

11663

2
2ej

CARACTERISTICAS DE CRECIMIENTO Y EFICIENCIA REPRODUCTIVA
EN GANADO INDOBRASIL, EN CLIMA TROPICAL HUMEDO (Am)

Tesis presentada ante la División de
Estudios de Postgrado de la
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
área: REPRODUCCION ANIMAL

POR

JORGE FAJARDO GUEL

Febrero de 1992

Asesores: M.V.Z. M. Sc. Ph.D. Heriberto Román Ponce
M.V.Z. M. Sc. Ph D. Carlos Vásquez Peláez

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

DEDICATORIAS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1. CRECIMIENTO.....	4
3.1.1. Peso al Nacimiento.....	4
3.1.2. Peso a los 90 Días.....	7
3.1.3. Peso al Destete.....	9
3.1.4. Ganancia Diaria Promedio Predestete...	11
3.1.5. Crecimiento Posdestete	12
3.2. EFICIENCIA REPRODUCTIVA	15
3.2.1. Edad al Primer Parto	16
3.2.2. Período Interparto	18
3.2.3. Epocas Cortas de Empadre	20
IV. MATERIAL Y METODOS	25
4.1. Crecimiento	27
4.2. Eficiencia Reproductiva	31
4.2.1. Pubertad	31
4.2.2. Vaquillas	31
4.2.3. Vacas del 1er. al 2º Parto	32
4.2.4. Vacas del 2º Parto en Adelante	33
4.2.5. Empadres	34
V. RESULTADOS Y DISCUSION	36
5.1. CRECIMIENTO PREDESTETE	36
5.1.1. Raza y/o Grupo Genético	36
5.1.2. Sexo de la Cría	38
5.1.3. Número de Parto de la Madre	39

5.1.4.	Epoca de Nacimiento	41
5.1.5.	Año de Nacimiento	42
5.2.	CRECIMIENTO POSDESTETE	43
5.2.1.	Raza y/o Grupo Genético	44
5.2.2.	Sexo de la Cría	45
5.2.3.	Número de Parto de la Madre	46
5.2.4.	Epoca de Nacimiento	47
5.2.5.	Año de Nacimiento	48
5.3.	EFICIENCIA REPRODUCTIVA	50
5.3.1.	Vaquillas	50
5.3.1.1.	Pubertad	50
5.3.1.2.	Primer Parto	51
5.3.2.	Período Interparto	54
5.3.2.1.	Vacas del 1º al 2º Parto	54
5.3.2.2.	Vacas del 2º Parto en Adelante	55
5.3.3.	Epocas de Empadre	57
VI.	CONCLUSIONES	64
VII.	LITERATURA CITADA	66

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Análisis de varianza para los pesos (kg), al nacimiento (PN) y ajustados a 90 (P90) y 205 (PD) días y para la ganancia diaria (gr) predestete (GDND), en la raza Indo-brasil y sus cruzas con Simmental y Suizo Pardo..... 88
- Cuadro 2. Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para los pesos (kg) al nacimiento (PN) y ajustados a 90 (P90) y 205 (PD) días, y para la ganancia diaria (gr) predestete (GDND), en la raza Indobrasil (IB) y sus cruzas con Simmental (S x IB) y Suizo Pardo (SP x IB)..... 89
- Cuadro 3. Análisis de varianza para los pesos ajustados a 365 (P12), 550 (P18) y 730 (P24) días y para las ganancias diarias (gr) del destete (D) a 12, 18 y 24 meses en la raza Indobrasil y sus cruzas con Simmental y Suizo Pardo..... 90
- Cuadro 4. Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para los pesos (kg) ajustados a 365 (P12), 550 (P18) y para las ganancias diarias (gr) del destete (D) a 12 y 18 meses en la raza Indobrasil y sus cruzas con Simmental (S x IB) y Suizo Pardo (SP x IB)..... 91

Cuadro 5.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el peso (kg) ajustado a 730 (P24) días y para la ganancia diaria (gr) del -- destete (D) a 24 meses, en la raza Indobrasil (IB) y sus cruzas con Simmental (S x IB) y Suizo Pardo (SP x IB).....	92
Cuadro 6.	Análisis de varianza para el peso a la - pubertad (PPU) y edad a la pubertad (EPU), en vaquillas Indobrasil.....	93
Cuadro 7.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar de el peso a la pubertad (PPU) kg y - edad a la pubertad (EPU) meses, en vaqui - llas de la raza Indobrasil.....	94
Cuadro 8.	Análisis de varianza para el peso a la concepción (PC), edad a la concepción (EC), peso al parto (PP), edad al parto (EP), duración de la gestación (DG), y número de servicios por concepción (NSC) de vaquillas al primer parto.....	95
Cuadro 9.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el peso a la concepción (PC) kg y edad a la primera concepción (EC) días, en vaquillas Indobrasil.....	96
Cuadro 10.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el peso (PP) kg y edad (EP) días, al primer parto en vaquillas Indobrasil.....	97

Cuadro 11.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para la duración de la gestación (DG) y el número de servicios por concepción (NSC) de vaquillas Indobrasil al primer parto.....	98
Cuadro 12.	Análisis de varianza para la edad a la - concepción (EC), peso al parto (PP), edad al parto (EP), cambio de peso del parto a la concepción (CPPC), ganancia diaria interparto (DGIP), período interparto (PIP), intervalo parto a concepción (IPC), duración de la gestación (DG) y número de - servicios por concepción (NSC), en vacas Indobrasil del 1º al 2º parto.....	99
Cuadro 13.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el período interparto (PIP) y el intervalo parto concepción (IPC), de vacas Indobrasil del 1º al 2º parto.....	100
Cuadro 14.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para la edad a la concepción (EC) días, peso al parto (PP) kg, edad al parto (EP) días, cambio de peso del parto a la concepción (CPPC) gr, y la ganancia diaria interparto (GDIP) gr, de vacas Indobrasil del 1º al 2º parto.....	101

Cuadro 15.	Análisis de varianza para el periodo interparto (PIP), intervalo parto a la concepción (IPC), duración de la gestación (DG) y número de servicios por concepción (NSC) de vacas Indobrasil del segundo parto en adelante.....	102
Cuadro 16.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el periodo interparto (PIP) días, y el intervalo parto a concepción (IPC) - días, de vacas Indobrasil del 2º parto en adelante.....	103
Cuadro 17.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para la duración de la gestación (DG) días, y número de servicios por concepción (NSC) de vacas Indobrasil del 1º al 2º parto.....	104
Cuadro 18.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para la duración de la gestación (DG) días, y número de servicios por concepción (NSC) de vacas Indobrasil del 2º parto en adelante.....	105
Cuadro 19.	Análisis de varianza para los días del inicio del empadre al primer estro (DIAS1E) y a la concepción (DIEC), el número de servicios por concepción (NSC) y la ganancia diaria de peso de la vaca durante el empadre (GDPEV) gr, en vacas Indobrasil.....	106

Cuadro 20.	Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para los días del inicio del empadre al primer estro (DIAS1E) y a la concepción (DIEC), el número de servicios por concepción (NSC) y la ganancia diaria de peso de la vaca durante el empadre (GDPEV) gr, en vacas Indobrasil.....	107
Cuadro 21.	Comportamiento reproductivo por año y época de empadre en vacas Indobrasil.....	108
Cuadro 22.	Comportamiento reproductivo por época de empadre en vacas Indobrasil.....	109
Cuadro 23.	Porcentaje acumulado de la presentación del estro y concepción por período en vacas Indobrasil.....	110
Cuadro 24.	Comportamiento reproductivo por estado fisiológico en vacas Indobrasil.....	111

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el PN, P9U, PD, GDD asociados a las interacciones entre factores, en la raza Indobrasil y sus cruzas con Simmental y Suizo Pardo.....

Anexo 2. Medias mínimo cuadráticas y errores estándar para el P12, P18, GDD12 y GDD18, asociados a las interacciones entre factores, en la raza Indobrasil y sus cruzas con Simmental y Suizo Pardo.

FAJARDO GUEL JORGÉ. Características de crecimiento y eficiencia reproductiva en ganado Indobrasil, en clima tropical húmedo (Am). (Bajo la dirección de Heriberto Román Ponce y Carlos Vásquez - - Peláez).

RESUMEN

El estudio se realizó en el Campo Experimental "Playa - Vicente", Ver., con el propósito de evaluar el crecimiento del ganado Indobrasil y sus cruzas, así como el comportamiento reproductivo de la raza Indobrasil, además de conocer algunos factores ambientales que los afectan. Para evaluar el crecimiento se analizaron 473 registros de becerros de las razas Indobrasil (IB = 341), IB x Simmental (IB x S = 78) e IB x Suizo Pardo (IB x SP = 54), nacidos entre los años de 1970 a 1983; la información se clasificó de acuerdo al año de nacimiento (AN), época de nacimiento (E1 = Seca, E2 = lluvias), raza (R), Sexo (S), y número de parto (NP). La eficiencia reproductiva se analizó en 511 registros de hembras IB, durante el período de 1980 a 1984, sometidas a dos épocas cortas de empadre (EE1 = primavera-verano, EE2 = otoño, -- utilizando inseminación artificial). Toda la información se analizó por el método de mínimos cuadrados en un modelo de efectos fijos. Se observó que en el peso al nacimiento (PN) no hubo diferencias entre razas, IB (33 ± 0.6 kg), IB x S (33 ± 0.8 kg), IB x SP (33 ± 4 kg), sin embargo hubo efecto ($P < .01$) de S, AN y efecto ($P < .05$) de la interacción R x S. El peso al destete se vio afectado ($P < .01$) por AN, R (IB = 192 ± 3 kg; IB x S = 221 ± 4 kg; IB x SP = 225 ± 4), S y E, mostrando mejor crecimiento predestete las crías nacidas en la E1. Con respecto a los pesos a los 12 y 18 meses, se observó efecto ($P < .01$) de AN y R (IB = 247 ± 3 y 309 ± 6 kg; IB x S = 384 ± 7 y 346 ± 14 kg; IB x SP = 289 ± 7 y 403 ± 10 kg, en 12 y 18 meses, respectivamente). La ganancia diaria de peso del destete a los 12 meses fue mejor ($P < .01$) cuando los animales nacen en la E2 que en la E1. Con relación a la eficiencia reproductiva de hembras IB, se observó una edad y peso a la puber

tad y al primer parto de 448 ± 60 y 1126 ± 159 d y 293 ± 45 y 481 ± 45 kg; una duración de 449 ± 118 d en el primer período interparto y 431 ± 109 d en los períodos interparto subsecuentes; el AN afectó ($P < .01$) la aparición de la pubertad y la edad al primer parto, teniendo efecto ($P < .05$) sobre el primer intervalo entre partos. La duración de la gestación fue de 289 ± 16 d. Por otra parte, el año de empadre y el estado fisiológico de la vaca (EF), tuvieron efecto ($P < .01$) sobre los días del inicio del empadre a la presentación del primer estro (DIAS1E) y a la concepción (DIEC), siendo los valores de 18 ± 21 d y 26 ± 23 d, respectivamente. Para DIAS1E se encontró efecto - - ($P < .01$) del peso de la vaca al inicio del empadre, forma lineal y cuadrática; y un efecto ($P < .05$) de la interacción $EE \times EF$. Las tasas (%) de presentación de estro, de concepción, de parto y cosecha de becerros, por EE fueron: $EE1 = 96, 68, 63$ y 61 , y $EE2 = 88, 58, 54$, y 50 , siendo superiores ($P < .10$) las últimas tres tasas en la $EE1$ con respecto a la $EE2$. Se concluye que la mejor estación para el establecimiento de una sola época de empadre al año es la primavera, cuando ocurren las secas.

I. INTRODUCCION

En México la oferta de alimentos de origen animal es -- insuficiente, siendo un ejemplo palpable la disponibilidad de carne bovina, ya que el consumo nacional aparente de carne bovina en el año de 1985 fue de 944,243 ton. y la producción nacional fue de 926,771 ton., con un saldo negativo de 17,472 ton., y con un consumo percapita de 12.02 kg (SARH, 1986). La región tropical abarca aproximadamente el 27% del territorio nacional (INIFAP, 1990), y ha sido durante décadas la principal proveedora de carne de vacuno para el consumo nacional, aunado a que tiene un gran potencial para incrementar su producción (González y Saldaña, 1990). Encuestas recientes revelan que entre el 70 y 80% del ganado bovino está constituido por animales de las razas Bos indicus y/o en diferentes cruzamientos con otras razas (Román, 1987), los cuales han mostrado gran adaptación a las condiciones ambientales prevalentes en el trópico, sin embargo los índices productivos del ganado cebú y sus cruza son relativamente bajos (INIFAP, 1990).

En relación al comportamiento productivo de los animales explotados bajo condiciones de trópico, se han realizado estudios en donde se ha observado importantes fuentes de variación que afectan la producción, tales como el sexo, el año de nacimiento, el mes de nacimiento, la raza, la edad de la madre, entre otras (Hinjosa et al., 1979; Torner et al., 1984; Malagón y Durán, 1985; - - Oliveira et al., 1986). A su vez, se ha observado que existe un marcado efecto estacional en cuanto a la producción de leche y becerros (INIFAP, 1990), que resulta de las condiciones ambientales que prevalecen a lo largo del año y que son diferentes en magnitud relativa según la zona ecológica, el sistema de explotación y la población que se estudia.

El ganado Cebú que mayor aceptación ha tenido en el trópico mexicano son las razas Brahman e Indobrasil, las cuales han mostrado gran adaptabilidad a dichas zonas (Osorio, 1974). La raza Indobrasil ha tenido una gran demanda en el país y en el extranjero por su talla y conformación, siendo la de mayor alzada y de las que obtienen mayores pesos, en relación a las otras razas Cebú existentes en el país (González, 1976). Sin embargo, la información sobre el comportamiento productivo de la raza Indobrasil es limitada.

Debido a lo anterior se considera necesario conocer el efecto de algunos factores ambientales sobre el crecimiento y la eficiencia reproductiva en el ganado Indobrasil mantenido en clima tropical.

II. OBJETIVOS

- a) Caracterizar el crecimiento del ganado Indobrasil en clima tropical húmedo (Am).
- b) Evaluar el efecto de algunos factores ambientales sobre el crecimiento del ganado Indobrasil y sus cruzas con Simmental y Suizo Pardo, en clima tropical.
- c) Evaluar el efecto de algunos factores ambientales sobre la eficiencia reproductiva de vaquillas y vacas de la raza Indobrasil en clima tropical.
- d) Caracterizar el comportamiento reproductivo del ganado Indobrasil en clima tropical húmedo (Am), sometido a épocas cortas de empadre utilizando inseminación artificial.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Crecimiento.

La identificación de los factores que influyen sobre las características económicas de los animales, es importante para planear un aumento en la productividad. Estos factores han sido identificados para los pesos en diferentes edades en bovinos productores de carne, así en algunos estudios se han observado importantes fuentes de variación ambiental que afectan el comportamiento productivo de los animales, tales como: el sexo, el año de nacimiento, el mes de nacimiento y la edad de la madre, entre otras (Hinojosa et al., 1979; Torner et al., 1984; Malagón y Durán, 1985; - - Oliveira et al., 1986). Sin embargo, hay poca información disponible con relación a los factores que influyen sobre el comportamiento productivo de la raza Indobrasil.

3.1.1. Peso al Nacimiento.

El peso al nacimiento (PN) es considerado de importancia por su relación con las dificultades en el parto y el vigor del becerro recién nacido. En ganado tropical, la más alta sobrevivencia se relaciona con pesos intermedios, mientras los pesos marcadamente altos o bajos causan una mayor mortalidad (Koger et al., - - 1967).

El peso promedio al nacer de becerros de la raza Indobrasil de acuerdo con varios autores es de 30 kg con un rango de 27 a 33 kg (Mattoso, 1959; Paredes y Montaño, 1981; Pereira, 1981; Rivera et al., 1982; Carranca y Montaño, 1983; Zarazúa et al., 1985; -

Cruz et al., 1985; Casas et al., 1986; Rojas et al., 1987). En otras razas Bos indicus, como en la Brahman se han encontrado pesos que van de 25 a 32 kg siendo el promedio de 28 kg (Berruecos y -- Robinson, 1968; Peña et al., 1974; Bastardo et al., 1979; Paredes y Montaña, 1981; Rivera et al., 1982; Carranca y Montaña, 1983; -- Chan et al., 1985; Galdo et al., 1985; Carrasco y Reynoso, 1986; González y Segura, 1987; Rojas et al., 1987). En la raza Nelore se menciona un promedio de 28 kg (Ferreira et al., 1981; Penna et al., 1981; Silva, 1983; Silva, 1985), mientras que en Gyr, el promedio es de 30 kg (Segura, 1987; Trung et al., 1986 y Bourguetts et al. 1981). El peso al nacimiento en la raza Guzerá, es de 28 kg -- (Carneiro et al., 1974; Felicio et al., 1976; Navarro et al., 1981; Dias, 1974; Oliveira, 1986).

Por otro lado, el comportamiento de animales cruzados es superior en comparación al promedio de las razas paternas (Plasse et al., 1974^b; Guitou et al., 1985; Roberson et al., 1986; Dearborn et al., 1987; Muñoz y Martín, 1969; Mueller Haye et al., 1968), mostrando respuesta a heterosis o vigor híbrido, la cual es debida a la influencia de efectos no aditivos (dominancia y epistasia).

En Venezuela, Peña et al., (1974), encontraron que el peso al nacimiento de los becerros de vacas Criollas Río Limón y Criollas Llaneras con toros Brahman y Santa Gertrudis superaron en 21% a los dos grupos de criollos puros. Sin embargo, becerros Criollos Llaneros x Brahman fueron inferiores a los otros dos grupos de animales cruzados, entre los cuales no hubo diferencia. Mueller-Haye et al., (1968), observaron en la misma población, que becerros de vacas Criollas Río Limón y Toros Brahman pesaron 6 kg más que los becerros criollos puros. Muñoz y Martín (1969), publicaron valores de 29, 36 y 31 kg para hijos de vacas Criollas con toros Criollos, Brahman y Santa Gertrudis, respectivamente, con un porcentaje de heterosis de 4.8 .

Bajo las condiciones tropicales de México, Reynoso et al., (1987), en un estudio con vacas Cebú, las cuales fueron apareadas con sementales de cinco razas europeas y una Cebú, encontraron que los pesos al nacimiento en los animales cruzados mostraron una superioridad en promedio de 7% con respecto al grupo Cebú (30.3 kg). Cuevas et al., (1982), informa pesos al nacimiento en animales Cebú, Cebú x Suizo Pardo y Cebú x Simmental, para machos y hembras de 30 y 30, 38.9 y 36.4, 36.7 y 33.2 kg, respectivamente.

Si bien la respuesta de peso al nacimiento está influenciada por la composición genética, también se ha visto que es afectada por factores no genéticos como el sexo, encontrando una superioridad de 1 a 3 kg de los machos en relación a las hembras -- (Paulino et al., 1979; Sampaio et al., 1980; Penna et al., 1981; Pereira, 1981; Bourgetts et al., 1981; Navarro et al., 1981; Carranca y Montaña, 1983; Scherrer, 1983; Trung et al., 1986; Carrasco y Reynoso, 1986; Velázquez et al., 1987; González y Segura, -- 1987; Rojas et al., 1987 y Burferning et al., 1967). Esta diferencia ha sido atribuida a la mayor duración en la gestación de los machos en relación con las hembras, como lo menciona Burris y Blunn (1952) y Reynolds et al., (1980).

Otro efecto no genético observado ha sido la edad de la vaca, encontrando que vacas entre seis y nueve años de edad paren los becerros más pesados en relación con aquellas de primer parto y las de 10 ó más años (Swiger, 1961; Berruecos y Robinson, 1968; Bastardo et al., 1979; Sampaio et al., 1980; Penna et al., 1981; Rodríguez et al., 1985; Roberson et al., 1986; Rojas et al., 1987).

La estacionalidad climática en las regiones tropicales, con una estación seca y otra de lluvias, con diferencias de temperatura y luminosidad, tienen un efecto importante sobre la producción animal. Este efecto puede ser directo, sobre el animal, e indirecto a través de la disponibilidad y calidad de los pastos, además de la incidencia de las enfermedades infecciosas y parasitarias.

Ornelas y Román (1981) y Thatcher y Román (1982), mencionan que el estrés térmico en el último trimestre de preñez causó una reducción del peso al nacimiento de los becerros. El efecto de la época de nacimiento sobre el peso al nacer ha sido informado por Carrasco y Reynoso (1986), Hinojosa et al., (1979), Rico y Planas (1985), Galdo et al., (1985), Ferreira et al., (1981) y Burfening et al., (1987). En algunos estudios se ha encontrado un mayor peso al nacimiento en la época de lluvias (Bastardo et al., 190; Plasse y Koger, 1967; Reynoso et al., 1987). Sin embargo, existen publicaciones en donde no se ha detectado este efecto (Casas et al., 1986; Segura, 1987; Rojas et al., 1987; Bodisco y Cevallos, 1971; Plasse et al., 1974; Oliveira, 1986; Silva, 1985).

El año de nacimiento tiene también un efecto sobre el PN, y puede ser atribuido a factores ambientales como: Clima (lluvias, temperatura, humedad, etc) sobre los animales y sobre los pastos, diferencias genéticas en la constitución del rebaño, diferencias en las instalaciones, en el manejo, en la administración y variación del tamaño de la muestra en el período estudiado. Se han observado diferencias entre año de nacimiento, Bastardo et al., (1979), Pereira (1981), Paredes y Montaña (1981), Carranca y Montaña (1983), Galdo et al., (1985), Carrasco y Reynoso (1986) y González y Segura (1987), en las razas Brahman e Indobrasil. Segura (1987), en la raza Gyr; Penna et al., (1981), en Nelore; Reynoso et al., (1987) e Hinojosa et al., (1979), en animales cruzados. No obstante, existen trabajos en donde no se ha encontrado este efecto (Bodisco y Cevallos, 1971; Plasse et al., 1974; Navarro et al., 1981; Silva 1985; Casas et al., 1986; Velázquez et al., 1987).

3.1.2. Peso a los 90 días.

El peso a los 90 días de edad en los becerros, es una característica dependiente de la habilidad lechera de las madres y de la capacidad de las crías para aprovecharla. Se encuentra altamente -

relacionada con el peso al destete (Silva, 1985; Scherrer, 1983), - por lo que gran parte del crecimiento total del animal se produce precisamente en los primeros meses de vida (Plasse, 1978).

El sexo de la cría ha sido identificado como fuente im - portante de variación sobre este carácter. Este factor ha sido - estudiado por Torres et al., (1974), Silva (1985), Zamora et al., (1987), Rodríguez et al., (1985) y Alakú (1982), los cuales mencio - nan una superioridad de los machos, en relación a las hembras, en un rango de 3 a 7 kg.

La edad de la madre ha sido informada por Torres et al., (1974), en ganado Guzerá señalando un efecto cuadrático donde ma - dres menores de 4 años y mayores de 14 años, tuvieron los becerros de menor peso mientras que Lima (1981), Silva (1985) y Scherrer - - (1983), encontraron que los mayores pesos a los 90 días, se presen - taron en las crías de madres con 4 a 6 partos.

El efecto de la época de nacimiento sobre el peso a los 90 días, ha sido investigado por Lima (1981) y Scherrer (1983), - quienes han mostrado un efecto significativo. Silva (1980), en la raza Nelure; Rodríguez et al., (1984), en Charolais y Rico et al., (1984), en ganado Cebú, en general encontraron mayores pesos de - este carácter en los animales nacidos en la época de lluvias. Si - milares resultados fueron informados en Nigeria, trabajando con - ganado Cebú, Alakú (1982), observó que los animales nacidos en la época de lluvias, fueron 9% superiores en el peso a los 90 días, en relación a los nacidos en la época de sequía.

Algunos investigadores han mostrado el efecto significa - tivo del año de nacimiento sobre el peso a los 90 días (Lima, 1984; Silva 1985; Scherrer, 1983; Rodríguez et al., 1985), lo que se ha relacionado con las diferentes condiciones que se presentaron en - cada año de estudio.

3.1.3. Peso al Destete.

El peso al destete (PD) refleja la capacidad genética del becerro a aumentar de peso, así como también la capacidad lechera de la madre. En el trópico el crecimiento predestete tiene especial importancia porque en esta fase el becerro tiene la tasa de crecimiento más alta de toda su vida, alcanzando en 7 meses 25 a 35% de su peso final, mientras que para completar el resto necesita de 30 a 40 meses (Plasse, 1975 y Plasse, 1978).

Swiger (1961) y Plasse (1980), han mencionado valores de correlación genética alta entre este peso y pesos a edades posteriores, sin embargo, tales relaciones no siempre se manifiestan fenotípicamente (Plasse, 1978).

Respuesta a heterosis también se ha observado sobre el peso al destete (Long, 1980; Warnick, 1968). Reynolds et al., (1982), observó diferencias del 23% en este carácter a favor de los animales cruzados de Angus y Brahman con respecto al comportamiento de éstas como razas puras. Estas diferencias son superiores a la publicada por Dearborn et al., (1987), quienes muestran una superioridad (8%) de los terneros cruzados de Red Poll x Hereford en comparación al comportamiento de éstas como razas puras.

Muñoz y Martín (1969), trabajando con animales de las razas Santa Gertrudis, Brahman, Criollo y sus cruces recíprocos a nivel de media sangre, determinaron un 8% de heterosis, en el peso al destete, a favor de los animales híbridos con respecto a los de raza pura. Similares diferencias fueron informadas por Plasse et al., (1974^a), utilizando animales de la raza Brahman y sus cruces con Suizo Pardo, encontrando un 7% de heterosis a favor de los últimos. El mismo autor observó 9% de heterosis al comparar el comportamiento de animales cruzados de Brahman por Criollo en un ambiente tropical (Plasse, 1974^b).

El efecto de sexo de la cría sobre este carácter ha sido publicado por Hernández y Hernández (1979), Ferreira et al., - - (1981), Reynolds et al., (1982), Carranca y Montaña (1983), Rico - et al., (1984), Tronco et al., (1985), Verde et al., (1985) y - - Roberson et al., (1986), tanto en animales de raza pura como en -- los cruzados. Diferencias entre 7 y 11% al momento del destete a favor de los machos han sido mencionadas por Paredes y Montaña - - (1981); Navarro et al., (1981), Scherrer (1983), Malagón y Durán - (1985), Trung et al., (1986), Rojas et al., (1987), Segura (1987), Velázquez et al., (1987) y González y Segura (1987), en diferentes razas Bos indicus.

El efecto de la edad de la madre al parto sobre el peso al destete se ha observado en varios estudios (Swiger, 1961; Hinojosa et al., 1979; Sampaio et al., 1980; Martínez y Montaña, 1984; Camacho y Arroyo, 1985; Burfening et al., 1987). En general con - cuerdan en que los pesos al momento del destete incrementan con - cierta tendencia hasta los 7-8 años de edad de la vaca, para poste riormente declinar a partir de los 9-10 años. Sin embargo, en al - gunos trabajos no se ha detectado el efecto de este factor sobre - el peso al destete (Iturbide et al., 1971; Ferreira et al., 1981 ; Rico y Planas, 1985; Carrasco y Reynoso, 1986; Casas et al., 1986, Segura, 1987). Rutledge et al., (1971), en la raza Hereford, in - forma que aproximadamente el 60% de la variación en el peso a los 205 días de edad del becerro, podría ser atribuido a la producción de leche de la madre.

La influencia de la época de nacimiento ha sido incluida en los trabajos de Carneiro y Pereira (1968), Navarro et al., - -- (1981), Malagón y Durán (1985), Trung et al., (1986), Velázquez et al., (1987) y Cardellino y Castro (1987), quienes concuerdan en - que los mejores pesos al momento del destete fueron para las crías nacidas en la época de seca. Esto debido a que los animales co - mienzan a buscar su alimento en el momento que hay pastura ya que coinciden la edad al destete con el inicio de lluvias. Los efectos del año de nacimiento sobre el peso al destete han sido investiga-

dos por Plasse y Koger (1967), Berruecos y Robinson (1968), Torner et al., (1984), Silva (1985) y Roberson et al., (1986). Los efectos de año de nacimiento sobre el peso al destete, son reflejo de las diferentes condiciones ambientales, como implicaciones en la disponibilidad y calidad de los forrajes, y de manejo que influyeron en el ritmo del crecimiento en etapas anteriores al momento del destete (Plasse, 1978), variando los mejores años y estaciones según la región o el país en donde se realizó el estudio.

3.1.4. Ganancia Diaria Promedio Predestete.

La importancia de la ganancia diaria promedio predestete para evaluar el ritmo del crecimiento entre el nacimiento y el destete, es ampliamente reconocida.

Se han observado diferencias entre razas, así como entre niveles de cruzamiento, para este carácter (Paredes y Montaña, - - 1981; Enríquez et al., 1985; Castillo et al., 1985; Roberson et al., 1986). Plasse et al., (1974^b), utilizando animales Brahman comercial y de registro y sus cruzas con Suizo Pardo, menciona una superioridad de 7% a favor de las cruzas. Dearborn et al., - - - (1987), al trabajar con las razas Red Poll y Hereford, mencionan niveles de heterosis del 8% para las crías resultantes. Reynolds et al., (1982), trabajando con animales de la raza Angus, Brahman y sus cruzas recíprocas, observó una ganancia diaria mayor de 25% en las cruzas.

Como fuente importante de variación sobre este carácter se ha identificado al sexo de la cría, el cual ha sido estudiado por Paredes y Montaña (1981), Navarro et al., (1981), Bernal - - (1981), Tronco et al., (1985) Camacho y Arroyo (1985), Trung et al (1986) y Reynoso et al., (1987), quienes han encontrado diferencias que se ubican dentro de un rango del 6 a 12% a favor de los machos.

La ganancia diaria predestete depende principalmente de la habilidad lechera de la madre Reynolds et al., (1978), menciona correlaciones de 0.51 a 0.60 entre la producción de leche de la madre y la ganancia diaria al destete, para diferentes razas.

La influencia de la edad de la madre al momento del parto sobre la ganancia diaria predestete ha sido incluida en los trabajos de Hinojosa et al., (1979), Bernal (1981), Silva (1983), - - Camacho y Arroyo (1985), Roberson et al., (1986) y Rojas et al., - (1987), quienes mencionan que las ganancias diarias de los becerros se incrementan con la edad de la madre hasta los 7 u 8 años, para posteriormente disminuir cuando la edad de la madre es superior a los 10 u 11 años.

El efecto de la época de nacimiento sobre la ganancia diaria al destete ha sido investigado por Carranca y Montaña - - (1983), Rico et al., (1984), Trung et al., (1986), Segura (1987), Velázquez et al., (1987) y Cardellino y Castro (1987), los cuales coinciden en encontrar las mayores ganancias en los terneros nacidos en la época de seca, debido a que éstos se desarrollaron en la época de lluvias, aunado a la mayor disponibilidad de forraje de la madre en esta etapa de crecimiento.

Los efectos del año de nacimiento sobre las ganancias diarias han sido publicados por la mayoría de los investigadores (Berruecos y Robinson, 1968; Plasse et al., 1974^a y 1974^b; Silva, 1983; Carrasco y Reynoso, 1986; Oliveira et al. 1986 y Rojas et al., 1987), lo cual indicó las diferentes condiciones ambientales y de manejo que imperaron durante los períodos estudiados.

3.1.5. Crecimiento Postdestete.

En la fase postdestete es posible medir el mérito genético de los animales, por lo que es importante la evaluación del peso a los 18 ó 24 meses de edad de los bovinos (Plasse, 1975).

Muñoz y Martín (1969), al evaluar el crecimiento de la raza Brahman y compararla con ganado criollo y animales cruzados de Bos Taurus x Bos Indicus, observaron que su crecimiento es superior al Criollo e inferior al de los animales cruzados. Similares resultados han sido reportados por Frómata et al., (1974) y Plasse et al., (1974^b).

De los factores no genéticos el sexo es el que más influye al crecimiento posdestete (Plasse, 1975). Para ganado Nelore - en Brasil, Bergman et al., (1983), obtuvieron una superioridad de los machos sobre las hembras de 18, 24 y 32 kg a la edad de 12, 18 y 24 meses. Otros autores han publicado una ventaja de los machos sobre las hembras de 8 a 11% en ganado tropical de 12 a 18 meses - (González y Segura, 1987; Frómata et al., 1974; Cubas et al., - - 1981; Lemos et al., 1981).

Con respecto a la edad de la madre, González y Segura -- (1987) y Torner et al., (1984), en ganado Brahman, no encontraron una influencia de la edad de la vaca sobre el peso a los 12 meses de edad. Similares resultados obtuvieron Frómata et al., (1974) y Plasse et al., (1974^b), a la edad de 18 meses. Swiger (1961), en ganado Hereford, señala que la edad de la madre deberá ser considerada en la evaluación de las ganancias diarias de peso posdestete. El efecto de la edad y/o número de parto de la vaca ha sido observado por Casas et al., (1986), Dias (1984) y Lemos et al., -- (1981), para el peso a los 12 meses de edad. Penna et al., (1982) y Hernández y Hernández (1979), para el peso a los 18 meses de edad.

El crecimiento bajo en los primeros meses posdestete especialmente entre la temporada de seca y el inicio de las lluvias, constituye uno de los principales problemas de la ganadería tropical (Plasse, 1979). Pereira (1981), Lemos et al., (1981), Sampaio et al., (1980), Azevedo et al., (1986), Plasse y Verde (1980), - - Alaku (1982), González y Segura (1987) y Frómata et al., (1974), han encontrado efectos significativos del año y de la época de na-

cimiento sobre el crecimiento posdestete. Estas influencias son a veces contrarias en su tendencia de tal forma que los meses de nacimiento favorables para el crecimiento predestete pueden ser - - desfavorables para el crecimiento posdestete.

3.2. Eficiencia Reproductiva.

La eficiencia reproductiva es uno de los aspectos principales en que se basa la economía de la ganadería productora de carne. Lasley (1963), citado por Escrivá (1967), define el término de eficiencia reproductiva como el porcentaje de crías obtenidas de todas las vacas del hato productor de carne, que son llevadas hasta la edad de destete; esta definición involucra algunos factores tales como la habilidad o capacidad de la vaca para llevar su cría hasta el destete, su capacidad para volver a concebir cuando está criando y la habilidad de la propia cría para sobrevivir desde el nacimiento hasta el destete. De acuerdo a lo anterior la tasa reproductiva se refleja en el número de becerros destetados y en los kilos de becerro destetado por vaca expuesta a servicio durante la época de empadre precedente. A su vez, los kilos de becerros destetados dependen de la tasa reproductiva y de la tasa de crecimiento, supervivencia y la edad del becerro destetado.

La eficiencia reproductiva también puede medirse en términos de porcentaje de concepción y parición, así como determinando el período interparto, el intervalo del parto a la concepción y los servicios por concepción. Como ya se mencionó, es fundamental que el cálculo de todos estos índices reproductivos sean calculados en base al número de vacas expuestas al servicio durante el empadre anterior.

Por otro lado existe evidencia de que la eficiencia reproductiva está influenciada por factores genéticos y ambientales, así como por las interacciones de estos factores. En cuanto al estudio de los factores ambientales que la afectan, se ha observado que existe un marcado efecto estacional en el comportamiento reproductivo de los bovinos explotados bajo condiciones de trópico (Castillo et al., 1983 y Romero et al., 1985), por lo que es nece-

sario conocer los factores que afectan la eficiencia reproductiva del ganado productor de carne, y en particular del ganado Cebú Indobrasil, del cual existe muy poca información al respecto.

3.2.1. Edad Al Primer Parto.

Una medida importante para aumentar la eficiencia reproductiva en los hatos, es el lograr que la edad al primer parto ocurra lo más temprano posible, con lo cual se obtendrá una mayor vida útil o productiva de las vaquillas, una disminución en la tasa de desecho, lo que proporciona una mayor intensidad de selección y consecuentemente posibilita el mejorar la calidad del hato, resultando una empresa ganadera económicamente más redituable.

En base a lo anterior, es evidente que las vacas más productivas son las que paren por primera vez a una edad temprana, - destetan terneros pesados y tienen un mínimo intervalo entre partos (Preston y Willis 1980). Salsbury et al., (1978), concluye - que los partos tempranos de vaquillas usualmente producen más partos en su vida que las que paren por primera vez a una edad mayor. Tavares (1980), encontró que a mayor precocidad sexual de las vaquillas, éstas permanecieron mayor tiempo en el hato. Price - - - (1980), menciona que para maximizar la producción total de una vaca se requiere que el primer parto ocurra a los dos años de edad.

La edad al primer parto refleja la edad a la pubertad y la edad a la que las vaquillas se cargan por primera vez, la cual varía de acuerdo al peso mínimo que se requiera para el servicio. Hafez (1985), menciona que la aparición de la pubertad se relaciona más con el peso corporal que con la edad, y que el ganado leche ro alcanza la pubertad cuando su peso corporal es entre 30 y 40% - del peso adulto, mientras que en el ganado de carne este porcentaje es de 45 y 55% del peso corporal adulto.

La edad a la pubertad es una característica de importancia económica, particularmente en hatos de carne en los cuales las vaquillas se aparean a los dos años de edad, especialmente cuando la época de empadre es corta. La aparición de la pubertad es afectada por factores ambientales, la constitución genética del animal y por la interacción entre estos dos factores (González, 1978). Wilbank et al., (1969), mencionan la influencia del nivel nutricional sobre la edad y peso a la pubertad en vaquillas de raza pura y cruzadas; por lo que la edad a la pubertad depende grandemente de la alimentación (Salisbury, 1978). Así mismo se ha observado el efecto del año de nacimiento y de la raza de la vaquilla sobre la edad y peso a la pubertad (Arije y Wilbank, 1974; Dow et al., 1982; Hernández et al., 1986). En general se acepta que la aparición de la pubertad es más temprana en vaquillas de raza Europea que en aquellas de raza Cebú (Michaelis 1968; Sacco et al., 1987), y que en el ganado productor de carne las vaquillas que han alcanzado la pubertad a una edad más temprana tienden a parir a una edad también temprana (Sacco et al., 1987).

Se ha publicado que la edad al primer parto en el ganado mantenido en las regiones tropicales varía de 3.5 a 4 años de edad (Amin, 1976). Lemka et al., (1973), en la India informa una edad al primer parto de 52 y 46 meses para las razas Mariana y Deshi. Odedra et al., (1978), en vaquillas de la raza Gyr encontró una edad de 60 meses. Ferreira y Viana (1981), en Brasil observaron una edad de 39 meses para la raza Nelore. Anta et al., (1987), al analizar la información disponible en el trópico mexicano encontró una edad promedio de 35 meses. En Yucatán con ganado Europeo, Cebú y sus cruza se ha encontrado una edad de 37 meses (Hernández et al., 1983). En Veracruz, Escobar et al., (1981), observó una edad de 35 y 33 meses para vacas criollas y vacas cruzadas, respectivamente, y Everbusch (1978), menciona 45 meses en la raza Brahman y 35 meses en la raza Charolais. En base a los trabajos mencionados, se observa que existe variación en la edad en la cual ocurre el primer parto, y en general se encontró que ésta se debe

mayormente a factores ambientales.

Entre los factores ambientales que afectan principalmente la edad al primer parto están el año de nacimiento de la hembra (Alba et al., 1978; Segura e Hinojosa, 1986), y la época de nacimiento (Hernández et al., 1986; Miranda et al., 1982). Mahajan et al., (1972), en ganado Brahman, Sahiwal y Santa Gertrudis, observaron que la estación de nacimiento no tuvo influencia sobre la edad al primer parto, sin embargo, el año de nacimiento si la afectó, lo que atribuyeron a las diferentes condiciones ambientales que se presentaron año con año. Por lo tanto la edad al primer parto está influida indirectamente por factores de tipo climático y estacional, las cuales afectan la composición y calidad del forraje, el cual a su vez, afecta el peso de los animales que lo consumen (Topps 1977).

3.2.2. Período Interparto.

El intervalo entre partos (PIP) constituye una de las características más importantes de la eficiencia reproductiva en los bovinos. El estudio del intervalo entre partos es de gran importancia, tanto en el aspecto económico como en el de mejoramiento genético. Así entre menor sea el intervalo entre partos mayor será el número de crías y menor será el intervalo entre generaciones, favoreciendo la selección de las diferentes características productivas.

El intervalo entre partos incluye el período de gestación y el intervalo entre el parto y la concepción. El número de días requerido por la vaca para concebir después del parto es uno de los mejores criterios para determinar la eficiencia reproductiva. De Alba (1970), indica que un intervalo entre partos excelente en el ganado de carne va de 350 a 370 días. Los resultados publicados son variables dependiendo de la localidad de estudio, así

Peña et al., (1979), en Venezuela, al estudiar el PIP en 10 hatos de ganado Brahman, localizados en diferentes localidades encontró que este fluctuó entre 412 a 565 días, dependiendo de la ubicación de cada hato; este mismo efecto fue encontrado por Plasse et al., (1968), en Florida, en ganado Brahman. En el trópico mexicano se han observado PIP en ganado Indobrasil de 612, 531 y 544 días - - (González et al., 1986; Escobar et al., 1982 y Velasco 1983). En Cuba, Acosta et al., (1986), publican 489 días en hembras Cebú; - en Brazil en ganado Guzerá, 507 días (Souza et al., 1981), y en - la raza Nelore, 476 y 453 días (Ferreira et al., 1982 y Machado - et al., 1990).

De lo expuesto, varios investigadores indican que el período entre parto y concepción y el período interparto, están influenciados por factores ambientales. Entre los factores que -- afectan el PIP se encuentran el año de parto y la época de parto. Hinojosa y Segura (1986), en ganado Cebú, mencionan el efecto de el año de nacimiento de la vaca sobre el primer intervalo entre - parto y sobre los intervalos entre partos subsecuentes, atribuyendo que la variación encontrada en el PIP se podría deber a el mejoramiento en el manejo y suplementación del hato a través de los años. Entre los trabajos realizados en los que se ha encontrado una disminución en el PIP, a través de los años se puede citar a Acosta et al., (1986) y Nájera (1990). Acosta et al., (1986), - señalan que la época del año influyó sobre el período del parto - al primer servicio y a la concepción, así como en el período in - terparto, registrando los menores intervalos en las vacas que parieron en la época de seca y los mayores en las que parieron en - la época de lluvias; la misma tendencia la observaron Pereira et al., (1980), Souza et al., (1981) y Escamilla et al., (1982), - - quienes atribuyen a que los mejores resultados se presentaron - - cuando el parto fue seguido de los meses de abundancia de alimento y temperaturas altas, lo cual es característico de la raza - Cebú explotada bajo condiciones tropicales.

El número de parto y la edad al parto son otra causa importante de variación en la duración del PIP. Este efecto ha sido informado en ganado Brahman por Piccone (1983), el cual encontró - los mayores PIP-en las vacas de dos años de edad (629 días), observando que mientras la edad de la madre aumenta, el intervalo disminuye, tomando los mínimos valores de los 6 a 9 años de edad, los cuales vuelven a incrementarse al seguir aumentando la edad, mostrando con esto que los valores máximos son obtenidos en edades extremas; a su vez los valores obtenidos por el número de parto mostraron la misma tendencia dada por la edad al parto, obteniendo el mínimo valor en los intervalos número 5 y 6 y el máximo en el primer intervalo. Esto mismo lo observaron Hinojosa y Segura, (1986), en ganado Cebú comercial, en el cual el PIP disminuyó del parto 1 al 8 de 545 a 394 días. Ferreira et al., (1982), en la raza Nelore, observaron que los mayores intervalos ocurrieron entre el primer y segundo parto y que la duración de los intervalos disminuyó a medida que aumentó el número de parto. Resultados similares han sido encontrados por Pereira et al., (1980), Acosta et al., (1986) y Nájera, (1990).

De lo anterior se puede comentar que el período interparto es un carácter que está bajo el efecto de factores ambientales, y que éste a su vez influye sobre la eficiencia reproductiva de los animales, los cuales determinan la productividad total del hato (Preston y Willis, 1980).

3.2.3. Épocas Cortas de Empadre.

La organización y programación del proceso reproductivo es la base fundamental para el desarrollo de la cría de ganado. Una de las herramientas para lograr este desarrollo son las épocas limitadas de empadre, que son un conjunto de prácticas que integran un sistema de manejo el cual permite organizar y programar -

las actividades de cualquier explotación de ganado de carne, obteniendo una mayor eficiencia en la mano de obra, en la nutrición - del ganado y lo más importante, que permite mejorar la eficiencia reproductiva. Las épocas limitadas de empadre se definen como el periodo de tiempo corto y definido en cierta época del año, en don de se sirve a las vacas ya sea con monta natural o inseminación - artificial.

En el trópico mexicano, el establecimiento de épocas cor tas de empadre, ha tenido poca aceptación, ya que encuestas recien tes revelan que entre el 93 a 95% de los productores no tienen una época predestinada de empadre, encontrando que mantienen al semental con las vacas todo el año, lo que en principio significa una limitante para el manejo reproductivo del hato, reflejándose en - los porcentajes de parición los cuales estuvieron alrededor del -- 50% (INIFAP. 1990). Esta falta de aceptación, Rodríguez (1985), - la atribuye a la desinformación del ganadero, quien piensa que 90 a 120 días no son suficientes para lograr que la mayor parte de - sus vacas queden gestantes, pués aún teniendo sus toros con ellas todo el año, no logran ni el 50% de gestación.

El porque se recomienda el establecimiento de períodos - cortos de monta, se basa en que la mayor parte de las vacas empa - dradas quedarán gestantes dentro de los primeros tres ciclos estra les o 60 días. Road (1944), citado por Escrivá (1967), en un estu dio en el cual se analizó 563 gestaciones, encontró que el 52% de las vacas quedaron gestantes en los primeros 20 días de empadre; a los 40 días, 80% estuvieron gestantes, y al finalizar los 60 días de empadre, el 91% de las vacas estuvieron gestantes, concluyendo que después del tercero o cuarto servicio (63 a 84 días de empa - dre) la fertilidad adicional es muy baja. Esto mismo es señalado por Burns (1967), quien indica que la tasa reproductiva será tan - alta en un período de monta de 60 días que cuando se utiliza un - periodo de 90 días. Con el establecimiento de períodos cortos de

monta o servicio en algunas ganaderías de América Latina se han -
logrado incrementos en la tasa de preñez de 50 a 75 % en Bolivia
(Plasse, 1975), 45 y 75% en Nicaragua (Moore, 1970), en Venezuela
se ha logrado un 72% (Linares et al., 1974) y en México de 33 a -
54% (Rodríguez y Segura, 1985).

El establecimiento de la temporada de monta durante el
año, así como su duración debiera ajustarse de acuerdo a las con -
diciones que se presentan en cada región, las cuales están in --
fluenciadas por el clima, el crecimiento del forraje, enfermeda -
des, el potencial de comercialización, etc. La temporada de mon -
ta, en general, deberá establecerse durante el período de máxima
calidad y cantidad del forraje o durante el período de óptima nu -
trición, donde es posible suplementar al ganado. Para las condi -
ciones específicas del trópico mexicano, que cuenta en general -
con dos épocas climatológicas bien definidas, las cuales varían -
principalmente en la distribución, duración y cantidad de precipi -
tación, se ha recomendado que se cuente con dos épocas de 60 a 90
días de duración cada una, así las vacas que no gestaron en una -
época tendrán una segunda oportunidad. Esto debido básicamente a
que el ganado cebuino presenta índices de fertilidad más bajos -
que otras razas, en especial las vacas lactantes, en las que el -
reinicio de la actividad ovárica posparto se presenta en forma -
tardía (González, 1982 y Rodríguez, 1985).

Por otra parte, se ha observado que la fertilidad varía
de acuerdo a la época del año. Rodríguez y Segura (1985), en va -
cas Cebú y bajo un programa de inseminación artificial encontra -
ron que la mayor fertilidad a primer servicio se registró en los
meses de abril (53%), mayo (52%) y junio (58%) y los de menor fer -
tilidad en septiembre (29%) octubre (15%) y noviembre (26%). - -
Castillo et al., (1984), en un hato Cebú y otro Cebú x Europeo, -
encontraron que el mayor pico de fecundaciones lo presentaron en junio y mayo,
respectivamente, estando este incremento de acuerdo a lo observado en -

ganado Cebú por Romero (1985) y Castillo et al., (1983), en clima tropical. Además, Castillo et al., (1984), encontraron un efecto de estación ($P < .01$) presentándose mayor porcentaje de fecundaciones en la época de seca con respecto a la época de lluvias.

Sin embargo Piña et al., (1982), en Tabasco, en un hato de ganado de doble propósito, no encontraron efecto de la época de empadre sobre la fertilidad. En base a lo anterior, se puede observar que existe un marcado efecto estacional en el comportamiento reproductivo de los bovinos, así bajo condiciones de trópico, la temperatura ambiente, la precipitación, la humedad relativa y las horas de luz son factores ambientales de importancia que pueden afectar la fertilidad (Peña y Plasse, 1972, Gwazdanskas et al., 1975; Zakari et al., 1981, Lozano 1986 y Villagómez, 1990). Rodríguez (1985), propone que las épocas de empadre en el trópico se lleven a cabo durante los meses de febrero a mayo, que aunque es la época de sequía, las vacas pasarán el último trimestre de la gestación en la época de mayor disponibilidad de forraje, pariendo en buena condición y aumentando sus posibilidades de concebir nuevamente.

Con el establecimiento de épocas limitadas de empadre - obtendremos las siguientes ventajas, entre otras:

- Se da descanso adecuado a los sementales, durante el cual pueden realizarse exámenes de semen y habilidad de monta. Además de poder suplementarlos poco antes y durante la época de servicios.
- Se puede suplementar más fácilmente a las vacas de cría en cualquier etapa de su producción, racionalizando el suplemento para los períodos de mayor necesidad como son el último tercio de gestación y durante la lactancia.

- Facilitan la implantación de programas de inseminación artificial y manejo de la lactancia, prácticas que han demostrado incrementar los porcentajes de preñez, particularmente en ganado Cebú (Lozano et al., 1981).
- La época de parición será corta y en consecuencia nos permitirá concentrar la supervisión de las actividades críticas que determinan la cosecha de becerros.
- Facilita el establecimiento de programas de cruzamiento, así como la selección entre animales provenientes de una parición.
- Al planear las actividades del rancho, ahorra mano de obra, ya que se manejan grupos más homogéneos de animales, disminuyendo los costos de operación.

IV. MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en el Campo Experimental de Playa Vicente, Veracruz (CEPV), adscrito al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). El clima de la región de acuerdo a la clasificación de Koeppen es tropical húmedo AM (García, 1973). Se caracteriza por una temperatura media anual de 26.8 C, una precipitación de 2,123.8 mm anuales y una humedad relativa de 75.6%. Se encuentra localizado a los 17° 19' de latitud norte y a los 95° 45' de longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 95 m.

El CEPV., fue creado en el año de 1970 y cuenta con una superficie de 130 hectáreas. Durante los primeros años el programa experimental fue el de producción de carne en el trópico, habiéndose utilizado ganado Indobrasil y Brahman como pie de cría, contando a partir del año de 1979 solo con la primera raza, para este propósito. Con la idea de establecer además del de carne un programa de investigación con ganado de doble propósito, es decir, producción de leche y carne, se han realizado cruzamientos a través de la inseminación artificial, entre las vacas Indobrasil con toros de las razas Simmental y Suizo Pardo.

Los animales se manejaron con un sistema de pastoreo rotacional, en potreros con dimensiones que varían de 0.5 a 4.0 ha. Los potreros se encuentran implantados con 9 pastos diferentes, todos ellos introducidos, que en orden decreciente según el número de hectáreas establecidas (superficie que cubre cada uno) son: Estrella de Africa (Cynodon plectostachyus), Elefante (Pennisetum purpureum), Alemán (Echinochloa polystachia), Santo Domingo (Cynodon nlemfuensis), King - - Grass (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides), Guinea (Pani -

cum maximum), Señal (Brachiaria brizantha), Taiwan (Pennisetum purpureum) y Alpiste (Phalaris tuberosa). La suplementación se realizó con una mezcla a base de subproductos agroindustriales de la región, tales como salvado de trigo, grano seco de cervecería, pasta de coco, olote molido, gallinaza, melaza, etc., con un 15 a 16% de proteína cruda para los becerros y con 10 a 12% de PC y 2.99 Mcal/kg de energía metabolizable para los animales adultos. El suplemento se suministró a razón de 1 kg diario a los becerros 15 días antes del destete y hasta 15 días después del destete. El destete se realizó a los 7 meses de edad. Las vaquillas un mes antes y durante el empadre recibieron 2 kg diarios por animal. La misma cantidad recibieron las vacas gestantes un mes antes del parto y hasta el final de la época del empadre. Se realizó un empadre en primavera-verano y el otro en otoño. Durante los primeros 2 a 3 años posteriores a la creación del Campo, los becerros lactantes permanecieron todo el tiempo con la madre, hasta el destete. A partir del año de 1975 se implementó el tipo de amamantamiento llamado "res --tringido" o "controlado", el cual consiste en que el becerro desde el primer día de nacido se separa de la madre y solamente se juntan para que amamante durante una hora en la mañana y otra hora por la tarde hasta el destete. En este período, el becerro pastorea durante el día en potreros con pastos de buena calidad. Todos los animales recibieron agua y sales minerales a libertad. El pesaje de todos los animales se llevó a cabo cada 28 días, además del pesaje en el momento de cada evento de crecimiento y reproductivo. En el caso de los machos, la mayoría de ellos fueron vendidos a la edad de 16 a 18 meses.

La pubertad se determinó por palpación rectal de los ovarios que se efectuó cada 14 días, a partir de los 7 meses. Se consideró que las vaquillas habían alcanzado la pubertad por la presencia del cuerpo lúteo en la palpación rectal. Se llevaron a cabo dos temporadas de empadre anuales. El empadre de primavera se inició el 15 de abril y terminó el 15 de junio. El empadre de otoño empezó el 15 de octubre y finalizó el 15 de diciembre. Las vaqui-

llas entraron al empadre 30 y 15 días antes a las fechas estipuladas para las vacas con cría y sin cría, respectivamente, en primavera y otoño. Para la detección del estro los animales se observaron por espacio de una hora en la mañana (07:00-08:00 hr) y otra por la tarde (17:00-18:00 hr). El diagnóstico de gestación rectal se practicó a los 45 días de concluido el período de inseminación artificial o empadre. Las vacas que no quedaron preñadas en dos empadres sucesivos se desecharon del hato. Las dos épocas de empadre determinaron dos épocas de pariciones (o nacimiento). La primera en el período comprendido del 1º de noviembre al 30 de abril y la segunda del 1º de mayo al 31 de octubre.

El manejo sanitario del hato consistió en la inmunización contra Carbón sintomático, Edema maligno, Rabia paralítica y Brucelosis. Incluyó también desparasitaciones sistematicas contra parásitos internos y externos.

Debido a la estructura de la información disponible el estudio se dividió en dos fases, crecimiento y eficiencia reproductiva.

4.1. Crecimiento.

Para la evaluación del crecimiento se analizaron 473 registros de producción de las crías de la raza Indobrasil (IB = 341, y sus cruizas con Simmental (S x IB = 78) y Suizo Pardo (SP x IB = 54), nacidas entre los años de 1970 a 1983, considerando las siguientes variables: Peso al nacimiento de la cría (PN), peso ajustado a los 90 días (P90), peso ajustado a los 205 días (PD), ganancia diaria promedio predestete (GDND), peso ajustado a los 365 días (P12), peso ajustado a los 550 días (P18), peso ajustado a los 730 días (P24), ganancia diaria promedio del destete a los 12 meses -

(GDD12), ganancia diaria promedio del destete a los 18 meses - -
 (GDD18) y ganancia diaria promedio del destete a los 24 meses - -
 (GDD24).

La información referente a cada registro de producción de las crías fue clasificada de acuerdo a 3 grupos genéticos y/o raciales (R) que corresponden a: IB, S x IB y SP x IB. El número de parto de la madre (NP) se consideró del 1 al 5, agrupando en el quinto parto a las madres con más de cinco partos. Cinco grupos de año de nacimiento (A) que corresponden a los años de 1981 a - - 1985, agrupando los años de 1970 a 1981 en el año de 1981. Dos épocas de nacimiento (E) que corresponden al período del 1º de noviembre al 30 de abril (E1 = seca) del 1º de mayo al 31 de octubre (E2 = lluvias) de cada año, como resultado de las dos temporadas de empadre programadas, y finalmente el sexo de la cría (S).

El modelo para PN, fue el único que incluyó el efecto -- cuadrático del peso al parto de la madre. En el modelo para P24 y GDD24 se consideró lo siguiente: el efecto de S no se incluyó, ya que solo se analizaron las hembras, debido a que los machos son -- vendidos a una edad de 18 meses; para el NP se consideró del 1 al 4, agrupando en el 4, a las madres con más de cuatro partos; en el A solamente se consideraron 3 grupos (1981, 1982, 1984) y no se -- incluyeron las interacciones entre factores, debido a un insufi -- ciente número de observaciones.

Las ganancias diarias promedio del nacimiento a los 90 - días (GDN90), y al destete, fueron generadas mediante las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 \text{GDN90} &= \frac{\text{Peso a los 90 días} - \text{peso al nacimiento}}{90} \\
 \text{GDND} &= \frac{\text{Peso al destete} - \text{peso al nacimiento}}{\text{Días del nacimiento al destete}}
 \end{aligned}$$

Los pesos ajustados a 90 días y 205 días (la edad promedio al destete bajo el sistema de manejo de este campo fue de 208 días), se calcularon por medio de las siguientes fórmulas:

$$P90 = (GDN90 \times 90) + PN$$

$$PD = (GDND \times 205) + PN$$

Para el cálculo de las ganancias diarias promedio del destete a 12, 18 y 24 meses, se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$GDD12 = \frac{\text{Peso a los 12 meses} - \text{peso al destete}}{\text{Días del destete a los 12 meses}}$$

$$GDD18 = \frac{\text{Peso a los 18 meses} - \text{peso al destete}}{\text{Días del destete a los 18 meses}}$$

$$GDD24 = \frac{\text{Peso a los 24 meses} - \text{peso al destete}}{\text{Días del destete a los 24 meses}}$$

Los pesos fueron ajustados a 160, 345 y 525 días siguiendo el procedimiento:

$$\text{Peso ajustado a 160 días} = (GDD12 \times 160) + PD$$

$$\text{Peso ajustado a 345 días} = (GDD18 \times 345) + PD$$

$$\text{Peso ajustado a 525 días} = (GDD24 \times 525) + PD$$

Toda la información se analizó de acuerdo al método de mínimos cuadrados utilizando el programa estadístico SAS 1986, en la subrutina GLM. El modelo al cual se le atribuye el total de la variación de estas variables fue:

$$Y_{ijklmn} = \mu + R_i + S_j + N_k + E_l + A_m + RS_{ij} + RN_{ik} + RE_{il} + SN_{jk} + SE_{jl} + NE_{kl} + \beta (p - \bar{p}) + E(ijklm)_n$$

Donde:

Y_{ijklmn}	Es la n-ésima observación de PN, P90, PD, P12, P18, P24, GD (pre y posdestete) asociada al m-ésimo año de nacimiento, a la l-ésima época de nacimiento, al k-ésimo número de parto de la madre, al j-ésimo sexo de la cría y a la i-ésima raza de la cría.
μ	Es la media poblacional.
R_i	Es el efecto de la i-ésima raza de la cría.
S_j	Es el efecto del j-ésimo sexo de la cría.
N_k	Es el efecto del k-ésimo número de parto de la madre.
E_l	Es el efecto de la l-ésima época de nacimiento.
A_m	Es el efecto de m-ésimo año de nacimiento.
RS_{ij}	Es el efecto la interacción de la i-ésima raza de la cría y el j-ésimo sexo.
RN_{ik}	Es el efecto de la interacción de la i-ésima raza de la cría con el k-ésimo número de parto.
RE_{il}	Es el efecto de la interacción de la i-ésima raza de la cría con la l-ésima época de nacimiento.
SN_{jk}	Es el efecto de la interacción del j-ésimo sexo con el k-ésimo número de parto.
SE_{jl}	Es el efecto de la interacción del j-ésimo sexo con la l-ésima época de nacimiento.
NE_{kl}	Es el efecto de la interacción del k-ésimo número de parto con la l-ésima época de nacimiento.
$\beta (p - \bar{p})$	Es el efecto del peso al parto de la madre, como -- covariable.
$E(ijklm)_n$	Es el error aleatorio, NID $\sim (0, \sigma^2)$

4.2. Eficiencia Reproductiva

4.2.1. Pubertad.

Para el análisis de la pubertad se utilizaron 137 registros del peso a la pubertad (PPU) y de la edad a la pubertad (EPU) de vaquillas de la raza Indobrasil. La información referente a cada registro se clasificó de acuerdo al año de nacimiento de la vaquilla, siendo 3 grupos que corresponden a los años 1980, 1981 y 1982. El número de parto de la madre se consideró del 1 al 4, agruando en este último a las madres con más de cinco partos, debido al reducido número de observaciones.

El modelo al cual se atribuyó el total de la variación para estas variables fue:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + N_j + \beta (p - \bar{p}) + E(ij)_k$$

Donde:

Y_{ijk} Es la k-ésima observación del PPU y EPU, asociada al i-ésimo año de nacimiento y al j-ésimo número de parto de la madre.

μ Es la media poblacional.

A_i Es el efecto del i-ésimo año de nacimiento de la cría.

N_j Es el efecto del j-ésimo número de parto de la madre.

$\beta (p - \bar{p})$ Es el efecto del peso al nacimiento de la cría, como covariable.

$E(ij)_k$ Es el error aleatorio NID $\sim (0, \sigma^2)$.

4.2.2. Vaquillas.

Se consideraron 97 registros de las características reproductivas de vaquillas de la raza Indobrasil hasta su primer parto.

Las variables analizadas fueron: Peso a la primera concepción

ción (PC), edad a la primera concepción (EC), peso al primer parto (PP), edad al primer parto (EP), duración de la primera gestación (DG) y número de servicios por concepción (NSC). La información se clasificó de acuerdo al año de nacimiento que corresponden a los años de 1976 a 1982.

El modelo estadístico empleado para analizar estas variables fue:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + E(i)_j$$

Donde:

Y_{ij} Es la j -ésima observación de PC, EC, PP, EP, DG y NSC asociada al i -ésimo año de nacimiento.

μ Es la media poblacional.

A_i Es el efecto del i -ésimo año de nacimiento de la vaquilla.

$E(i)_j$ Es el error aleatorio NID $\sim (0, \sigma^2)$.

4.2.3. Vacas del 1er. al 2º Parto.

Se analizaron 67 registros reproductivos de vacas de la raza Indobrasil, del primero al segundo parto, las variables analizadas fueron: Edad a la segunda concepción (EC), peso al segundo parto (PP), Edad al segundo parto (EP), cambio de peso del primer parto a la concepción (CPPC), Ganancia diaria de peso interparto (GDIP), período interparto (PIP), intervalo del primer parto a la concepción (IPC), duración de la segunda gestación (DG) y número de servicios por concepción (NSC). La información se clasificó de acuerdo al año de nacimiento que corresponden a los años de 1976 a 1981.

El modelo estadístico para el análisis de estas variables fue:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \beta (p - \bar{p}) + E(i)_j$$

Donde:

Y_{ij} Es la j-ésima observación de EC, PP, EP, CPPC, GDIP, PIP, IPC, DG y NSC, asociada al i-ésimo año de nacimiento.

μ Es la media poblacional.

A_i Es el efecto del i-ésimo año de nacimiento de la vaca.

$\beta (p - \bar{p})$ Es el efecto del peso al nacimiento de la cría como covariable.

$E(i)_j$ Es el error aleatorio $NID \sim (0, \sigma^2)$

4.2.4. Vacas del 2º Parto en Adelante.

Se analizaron 223 registros reproductivos de vacas de la raza Indobrasil, del segundo parto en adelante. Las variables analizadas fueron: Período interparto (PIP), intervalo del parto a la concepción (IPC), duración de la gestación (DG) y número de servicios por concepción (NSC). La información se clasificó de acuerdo al año de parto, los cuales corresponden a los años de 1981 a 1984, agrupando los años de 1980 y 1981 en el primer grupo. Dos épocas de parto, la primera del 1º de noviembre al 30 de abril (E1 = seca), y la segunda del 1º de mayo al 31 de octubre (E2 = lluvias). En el número de parto (NP) se consideraron tres grupos (2º, 4º y 5º), agrupando en el NP 4º los partos 3º y 4º, y en el 5º los partos del quinto en adelante, por no contar con suficiente número de observaciones.

El modelo estadístico para el análisis de estas variables fue:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + N_k + E(ijk)_l$$

Donde:

Y_{ijkl}	Es la l-ésima observación del PIP, IPC, DG y NSC, asociada al i-ésimo año de parto, a la j-ésima época de parto y al k-ésimo número de parto.
μ	Es la media poblacional.
A_i	Es el efecto del i-ésimo año de parto.
E_j	Es el efecto de la j-ésima época de parto.
N_k	Es el efecto del k-ésimo número de parto.
$E(ijk)_1$	Es el error aleatorio $NID \sim (0, \sigma^2)$.

4.2.5. Empadres.

Para la evaluación de la eficiencia reproductiva dentro de dos épocas cortas de empadre al año, se analizaron 511 registros reproductivos de vacas (357) y vaquillas (154) de la raza Indobra - sil, obtenidos durante el período de 1980 a 1984. Las variables - analizadas por medio del método de mínimos cuadrados fueron: número de días del inicio del empadre a la presentación del primer estro (DIAS1E), días del inicio del empadre a la concepción (DIEC), - número de servicios por concepción (NSC) y la ganancia diaria de - peso de la vaca durante el empadre (GDPEV). Los efectos que se evaluaron fueron: el año de empadre (A, de 1980 a 1984), la época de empadre (E, 1 = primavera, 2 = otoño) y el estado fisiológico del - animal al entrar al empadre (F, 1 = vaquillas, 2 = vacas sin cría u horra, 3 = vaca con cría ó lactante).

El modelo estadístico para el análisis de estas variables fue:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + F_k + EF_{jk} + \beta (p - \bar{p}) + E(ijk)_1$$

Donde:

Y_{ijkl}	Es el efecto de la l-ésima observación de - - DIAS1E, DIEC, NSC y GDPEV asociada al i-ésimo año de empadre, a la j-ésima época de empa -- dre, al k-ésimo estado fisiológico del animal.
M	Es la media poblacional.
A_i	Es el efecto del i-ésimo año de empadre.
E_j	Es el efecto de la j-ésima época de empadre.
F_k	Es el efecto del k-ésimo estado fisiológico -- del animal.
EF_{jk}	Es el efecto de la interacción de la j-ésima - época de empadre con el k-ésimo estado fisio -- lógico del animal.
$\beta (p - \bar{p})$	Es el efecto del peso de la vaca al inicio del empadre, como covariable.
$E(ijk)_1$	Es el error aleatorio $NID \sim (0, \sigma^2)$.

El modelo para DIAS1E, fue el único que incluyó el efecto cuadrático del peso de la vaca al inicio del empadre.

Se evaluó el % de presentación de estro, gestación, parto y destete de acuerdo al año de empadre y a la época de empadre, por medio de la prueba de Xi-cuadrada. Para el estado fisiológico de -- las vacas solo se determinó el porcentaje de la presentación de es -- tro, gestación, parto y destete. También se determinó el % de la -- presentación de estro y concepción por período (P1 = 0 a 21 días, - P2 = 0 a 43 días, P3 = 0 a 65 días, P4 = 0 a 87 días).

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Crecimiento Predestete.

En el cuadro 1 se presenta el análisis de varianza para el PN y los pesos ajustados P90 y PD, así como para la GDND. Se puede observar que la raza y año de nacimiento ejercieron efectos ($P < .01$) sobre todas las variables estudiadas, a excepción del PN. El sexo de la cría tuvo un efecto ($P < .01$) sobre todas las variables estudiadas, a excepción del PN. El sexo de la cría tuvo un efecto ($P < .01$) sobre el PN, PD y GDND. El número de parto de la madre influyó al P90 ($P < .05$). La época de nacimiento tuvo un efecto marcado sobre el PD y la GDND ($P < .01$). El peso de la madre al parto tuvo un efecto lineal ($P < .05$) sobre el PN. El porcentaje de la variación explicada para cada uno de los modelos fue: 23, 45, 53 y 51% para el PN, P90, PD y la GDND, respectivamente.

Se observó efecto de las siguientes interacciones: de la raza por sexo ($P < .05$) sobre el PN, y de la raza por número de parto ($P < .01$) y del sexo por época ($P < .05$) sobre el P90.

5.1.1. Raza y/o Grupo Genético.

Las medias mínimo cuadráticas y errores estándar para PN, P90, PD y a la GDND, asociadas a cada raza, se presentan en el cuadro 2. Se observa que en el PN no hubo diferencias ($P < .05$), con un peso promedio al nacimiento de 33.6 kg.

El PN de la raza IB se encuentra entre 2 a 4 kg por arriba de lo publicado por Rojas, et al., (1987) en Hueytamalco, Pue --

bla, Casas et al., (1986) en el Istmo, Oax. y Pereira (1981) en -
Brasil. Sin embargo, es muy similar al PN (33.4 kg) encontrado --
por Zarazúa et al., (1985) en Veracruz, lo cual indica que en la -
raza Indobrasil es posible lograr pesos al nacimiento superiores a
los 30 kg.

Para el peso a los 90 días en la raza IB, se observa que
es superior a lo mencionado en ganado Cebú (82 kg) por Rico et --
al., (1984); en la raza Nelore (90 y 75 kg) por Silva (1985) y - -
Scherrer (1983) y en la raza Guzerá (69 kg) por Torres et al., - -
(1974). Se observó que los animales cruzados (S x IB y SP x IB) -
mostraron ser 14 y 9% más pesados, en relación a los de la raza -
IB, no existiendo diferencias ($P < .05$) entre ellos, pero si entre -
éstos y la raza IB ($P < .05$).

En el caso del peso ajustado al destete en la raza IB,
se observó que es superior en 53, 28 y 27 kg, en relación a lo en-
contrado en la misma raza por Silva (1983), Casas et al., (1986) y
Rojas et al., (1987), respectivamente. Asimismo, resultó 6 a 9 kg
mayor que el peso al destete informado en la raza Brahman por Be -
rreucos y Robinson (1968), Botero et al., (1974), Carranca y Monta
ño (1983), Turner et al., (1984) y Carrasco y Reynoso (1986), y -
30 a 38 kg más que en la raza Nelore (Ferreira et al., 1981, Silva
1983). Los resultados observados, señalan que en la raza Indobra-
sil se pueden obtener pesos al destete aceptables, los cuales son
comparables con los pesos encontrados en otras razas cebuínas.

El PD fue superior en 15 y 17% en los animales S x IB y
SP x IB, en relación a la raza IB, no siendo diferentes ($P < .05$) -
entre ellos, pero si al compararlos con los de la raza IB. Estas
diferencias son ligeramente superiores a lo publicado por Plasse
et al., (1974^a) al trabajar con vacas Criollas y Brahman, cruzán-
dolas con sementales de varias razas europeas. Reynoso et al., - -

(1987) observaron una superioridad de 13 y 12% de los animales cruzados de Simmental x Cebú y Charolais x Cebú con respecto a los -- animales Cebú.

La ganancia diaria promedio predestete (GDND) de la raza IB, fue superior en 32 y 43% a la observada por Carranca y Montaña (1983) y Rojas et al., (1987). En 16 y 36% a lo reportado por - - Plasse et al., (1974^a y ^b) y Paredes y Montaña (1981), en la raza Brahman y en 30% con respecto al ganado Cebú comercial (Rico et al., 1984). Además, son muy similares a las GDND encontradas por Berruecos y Robinson (1968) y Carrasco y Reynoso (1986), en la raza Brahman. En el presente estudio las mejores GDND se encontraron en los animales cruzados (S x IB y SP x IB), siendo superiores en 17.7 y 20.8% en relación a los de la raza IB, mostrando la misma tendencia que el P90 y el PD, lo cual confirma la respuesta a heterosis observada por otros autores (Reynolds et al., 1982, Reynoso et al., 1987) en donde el mejor comportamiento predestete lo presentaron los animales cruzados con respecto a las razas puras.

5.1.2. Sexo de la Cría.

Con respecto al sexo de la cría (cuadro 2), en el peso al nacimiento se observó una diferencia ($P < .05$) de aproximadamente 2 - kg (6.6%) a favor de los machos. Este resultado está de acuerdo - con lo publicado por autores como Navarro et al., (1981), Pereira - 1981, Scherrer (1983), Trung et al., (1986), Roberson et al., - - (1986) y Rojas et al., (1987), quienes encontraron diferencias de - peso al momento del nacimiento entre 1 a 3 kg a favor de los ma -- chos.

En cuanto al peso a los 90 días no se observó diferencia ($P > .05$), entre becerros macho y hembra, siendo estos resultados diferentes a los encontrados en la literatura, quienes encuentran - diferencias a favor de los machos (Torres et al., 1974; Alakú 1982;

Rico et al., 1984; Silva 1985; Zamora et al., 1987).

Con respecto al peso al destete, el efecto ($P < .05$) del sexo de la cría está de acuerdo con lo publicado por Sampaio et al., (1980), Martínez y Montaña (1984), Ferreira et al., (1986) y Reynoso et al., (1987), tanto en animales de raza pura como en cruzados. Las medias mínimo cuadráticas muestran una superioridad de aproximadamente 14 kg (6.8%) a favor de los machos, lo cual está dentro del límite señalado por los autores previamente mencionados, ya que éstos observaron un porcentaje entre el 6 y 9% a favor de los machos.

En lo que se refiere a las ganancias diarias promedio del nacimiento al destete (GDND), las diferencias encontradas entre ambos pesos están de acuerdo a lo publicado por Bernal (1981), Tronco et al., (1985), Roberson et al., (1986), Trung et al., (1986) y Reynoso et al., (1987), quienes encontraron al sexo de la cría como fuente importante de variación, tanto en poblaciones de animales de raza pura como en cruzadas. Las medias mínimo cuadráticas del presente estudio muestran que las mejores GDND fueron presentadas por los machos, los que mostraron una superioridad de 59 gr (6.9%), lo cual confirma que los machos muestran un mejor comportamiento pre-destete con respecto al de las hembras.

5.1.3. Número de Parto de la Madre.

En relación al número de parto de la madre (NP), no se observó diferencia ($P > .05$) en el peso al nacimiento (PN) debida al NP (cuadro 2). La mayor parte de la literatura menciona la influencia de la edad de la madre y/o número de parto sobre el PN (Swiger 1964; Berruecos y Robinson 1968; Pereira 1981; Scherrer 1983; González y Segura 1987; Velázquez et al., 1987; Rojas et al., 1987), la cual coincide en señalar que los becerros más pesados al nacer son hijos de vacas entre 6 y 10 años y los de menor peso provienen

de vacas de primer parto ó de aquellas que son mayores de 10 años. No obstante existen publicaciones, en las que se detectaron el efecto del NP sobre el PN (Plasse et al., 1974^b; Chan et al., 1985; Galdo et al., 1985; Casas et al., 1986; Oliveira 1986). En el presente estudio la ausencia de la influencia del NP sobre el PN, posiblemente se deba al tipo de alimentación de la vaca en el último tercio de gestación, ya que dentro del manejo del Campo, se suplementa a las vacas desde un mes antes de parir; lo anterior pudiera conjuntarse con las diferencias en el número de observaciones, ya que en el primer parto hay más observaciones con relación a las que se tienen en los partos subsecuentes.

Por lo que respecta al peso de la vaca al parto (PP), Plasse (1978) menciona que el PP está íntimamente relacionado con su edad y que quizá en parte, actúan los dos caracteres en forma independiente sobre el peso al nacer. Ferreira et al., (1981^a) -- menciona el efecto del PP sobre el PN, encontrando que por cada 10 kg de más en el peso de la vaca, el peso al nacer del becerro aumentó en 0.178 kg. Los autores mencionados confirman lo observado en el presente estudio, en el cual se encontró el efecto lineal del PP sobre PN.

El efecto del NP sobre el peso a los 90 días (P90), confirma lo publicado por Torres et al., (1974), Lima (1981), Sche -- rrer (1983) y Silva (1985), quienes encontraron los mejores P90 en crías de vacas con 4 a 6 partos. Las medias mínimo cuadráticas (cuadro 2) muestran que los mayores P90 se presentaron entre el segundo y el quinto parto, existiendo diferencia ($P < .05$) entre éstos y el primer parto, lo cual pudiera ser reflejo de la habilidad lechera de la madre.

En cuanto al PD y la GDND, no se observó efecto del NP sobre estas variables. Estos resultados están en desacuerdo con lo publicado por Swiger (1961), Plasse et al., (1974^a), Silva (1983),

Camacho y Arroyo (1985) y Rojas et al., (1987), los cuales mencionan el efecto del PN y/o edad de la madre sobre el PD y las GDND. Sin embargo, están de acuerdo con lo observado por Hinojosa et al., (1979), Galdo et al., (1985), Rico y Planas (1985), Carrasco y Reynoso (1986), Casas et al., (1986) y Segura (1987).

Pereira et al., (1979), pudieron verificar que en algunos estados brasileños la edad de la vaca afectó el PD, sin embargo en otros no lo fue. Rico et al., (1984), trabajando en 4 hatos de Cebú, encontraron que la influencia de la edad de la madre sobre el crecimiento predestete fue variable en los distintos hatos. En ambos trabajos señalan que posiblemente ésto se debió al tipo de alimentación. Plasse (1978), señala que este efecto se comporta diferente según la población de que se trate y que no tiene igual importancia cuando la producción de leche es alta que cuando es baja. En el presente estudio la ausencia del efecto del NP sobre el PD y la GDND, podría deberse al tipo de alimentación de los becerros, ya que éstos se manejaron bajo el sistema de amamantamiento restringido, aunado a que tenían acceso al suplemento que se les proporcionaba a sus madres durante la lactancia.

5.1.4. Época de Nacimiento.

En lo que respecta a la época de nacimiento, no se observó diferencia ($P > .05$) de ésta, sobre los pesos de los becerros al nacimiento y a los 90 días (cuadro 2), siendo los valores encontrados para estas variables muy similares en las dos épocas. Esos resultados difieren con lo observado por Torres et al., (1974), Berruecos y Robinson (1968), Ferreira et al., (1981^a) Rico et al., (1984), atribuibles a la estación de nacimientos, sin embargo, están de acuerdo con lo publicado por Plasse et al., (1974^b), Sampaio et al., (1980), Silva (1983) y Segura (1987). Tales diferencias en los resultados observados por los autores antes mencionados, pudie

ra deberse al tipo de alimentación que recibieron las madres, ya - que en el presente estudio se puede inferir que la suplementación que recibieron las madres antes y después del parto, ejerció un - efecto moderador sobre la escasez de pasturas durante la época de seca, por lo que probablemente sea la causa por la cual no se presentaron diferencias en el PN y el P90 de acuerdo a la época de - nacimiento..

En cuanto al PD y la GDND, se observaron diferencias -- ($P < .05$) entre épocas de nacimiento, siendo superior la época de - secas en 6% (12.7 kg) para el PD y el 7% (60 gr) para la GDND, en relación a la época de lluvias. El efecto de la época de nacimiento sobre estas variables ha sido observado por Carranca y Montaña (1983), Camacho y Arroyo (1985), Rico et al., (1984), Cardellino y Castro (1987) y Velázquez et al., (1987), quienes encontraron los mayores PD y GDND en los animales nacidos en la época de seca, lo cual coincide con los resultados del presente estudio, en donde - los becerros se desarrollaron al final de la época de secas y principios de la época de lluvias, aunado a la mayor disponibilidad de forraje por parte de la madre al inicio de las lluvias.

5.1.5. Año de Nacimiento.

No se encontró una influencia ($P > .05$) del año de nacimiento sobre el PN (cuadro 2). Estos resultados difieren de lo -- observado por Berruecos y Robinson (1968), Bastardo et al., - - (1979), Hinojosa et al., (1979), Ferreira et al., (1981^a), Rico y Planas (1985) y Trung et al., (1986), los cuales encontraron una - influencia del año de nacimiento sobre el PN. Sin embargo, en - - otros trabajos se ha observado el efecto del año de nacimiento sobre el PN (Plasse y Koger 1967); Verde y Bodisco 1974; Pereira -- 1981; Velázquez et al., 1987), lo cual indica que el PN puede o no ser afectado por factores ambientales inherentes a cada año de nacimiento, tomando en consideración el grado de control que se ten-

ga sobre estos factores.

Se observó el efecto ($P < .05$) del año de nacimiento sobre el P90, PD y la GDND, lo cual confirma lo observado por Scherrer - (1983), Rico y Planas (1985), Rodríguez et al., (1985), Silva - - (1985), Trung et al., (1986) y Cardellino y Castro (1987). Sin -- embargo, no se observó un comportamiento ascendente a través de - los años, lo cual se atribuye a que en los años en donde se obtuvo un mejor comportamiento predestete, existió una mayor proporción - de becerros cruzados con respecto a los de raza Indobrasil, ésto - aunado a las diferentes condiciones ambientales que prevalecieron año con año, tales como la disponibilidad de forraje y tipo de suplementación que se les administró a las madres.

5.2. Crecimiento Postdestete.

El análisis de varianza para los pesos ajustados a 12, - 18 y 24 meses así como sus ganancias diarias de peso a partir del destete se presentan en el cuadro 3. Se puede observar el efecto ($P < .01$) de la raza y el año de nacimiento sobre todas las varia - bles estudiadas. El sexo de la cría tuvo efecto ($P < .05$) sobre el P12, mientras que el número de parto de la madre influenció el P18 ($P < .01$) y a la GDD18 ($P < .05$). La época de nacimiento afectó - -- ($P < .01$) la GDD12. La variación explicada para los modelos de los P12, P18, P24 fue de 64, 78 y 62% y para las GDD12, GDD18 y GDD24 fue de 46, 69 y 62%, respectivamente.

Se presentaron efectos de las siguientes interacciones: de la raza por sexo sobre el P12, P18 y las GDD12, y GDD18; de la raza por número de parto ($P < .01$) y de la raza por sexo, raza por época y número de parto por época ($P < .05$) sobre el P18; de la raza por sexo y sexo por época ($P < .05$) sobre la GDD12; y de la raza por sexo y sexo por número de parto ($P < .05$) sobre la GDD18.

5.2.1. Raza y/o Grupo Genético.

En lo que se refiere al peso a los 12 meses (P12) en la raza IB (cuadro 4), se puede observar que es superior al publicado (198) kg por Casas et al., (1986) y Pereira (1981), en la misma raza. En este peso los animales S x IB y SP x IB, son superiores en 15.6 y 17.4 % respectivamente, en relación a los de la raza IB. Asimismo la ganancia diaria del destete a los 12 meses (GDD12) sigue un comportamiento semejante al P12, solo que las diferencias a favor de los animales S x IB y SP x IB son del 23.8 y 29 %, con respecto a los de la raza IB. Estas diferencias confirman lo observado por Cuevas et al., (1982) en crías hijos de vacas Cebú e hijos de vacas Cebú y toros Suizo Pardo y Simmental, encontrando que el P12 de las crías F1 fue superior en 15 y 25.6%, respectivamente, en relación a las crías Cebú.

El peso a los 18 meses (P18) en la raza IB es superior al publicado por Torner et al., (1984) y Malagón y Durán (1985) en la raza Brahman. Sin embargo, es inferior al peso encontrado por Frómata et al., (1974) y Plasse et al., (1974^D) en Brahman. En este peso los animales S x IB y SP x IB son superiores en 11.7 y 30 %, con respecto a los de la raza IB, existiendo diferencias -- ($P < .05$) entre los tres grupos, teniendo mayor peso los animales SP x IB en 16.5 %, con respecto a los S x IB. En la ganancia diaria del destete a los 18 meses (GDD18), el comportamiento de los tres grupos es muy similar al observado en el P18, los animales S x IB y SP x IB superaron a los de la raza IB en un 21 y 31 %, respectivamente. Similares diferencias han sido observadas por Frómata et al., (1974) en el P18, al trabajar con crías de madres Criolla y Brahman, y sementales de varias razas europeas y por Plasse et al., (1974^D) con crías de madres Criollas y sementales Brahman.

El peso a los 24 meses de las hembras de la raza IB (cuadro 5) es superior al encontrado por Cuevas et al., (1982) en hembras Cebú (353 kg) y Plasse (198U) en animales Brehman (339 kg) de ambos sexos. Se puede observar que las hembras S x IB y SP x IB son superiores a las de la raza IB, en un 16.8 y 24 %, y 21 y 31% respectivamente, en el P24 y la GDD24. Tanto en el P24 como en las GDD24, las hembras cruzadas no mostraron diferencias ($P > .05$) entre éstas y las de la raza IB.

En el presente estudio los pesos observados en el desarrollo postdestete de la raza IB, indican que esta raza tiene buen potencial como productora de carne, dentro de las razas cebuinas, asimismo, que puede ser utilizada para el cruzamiento con otras razas europeas, para incrementar la producción de carne.

5.2.2. Sexo de la cría.

El efecto del sexo de la cría sobre el peso a los 12 meses (P12), está de acuerdo a lo publicado por Muñoz y Martín (1969), Sampaio et al., (198U), Alakú (1982), Torner et al., (1984), Casas et al., (1986) y González y Segura (1987), tanto en animales puros como en cruzados. Las medias mínimo cuadráticas (cuadro 4), indican una superioridad de 4.9% (13 kg), aproximadamente a favor de los machos, lo que está por debajo de las diferencias encontradas por los autores mencionados (alrededor del 13%).

En lo referente al peso a los 18 meses y las GDD12 y GDD18 (cuadro 4) no se observó efecto ($P > .05$) del sexo sobre estas variables. Sin embargo, Cubas et al., (1981^b), Azevedo (1984) y Casas et al., (1986) observaron el efecto del sexo sobre la GDD12, al igual que Frómata et al., (1974), Plasse et al., (1974^b) Hernández (1979), Bergman et al., (1983) y Malagón y Durán (1985) para el P18.

Plasse y Verde (1980) mencionan diferencias a favor de los machos del 9, 15, y 29 %, en ganado Brahman, para los pesos a las edades del destete, 12, 16 y 24 meses, respectivamente, señalando una separación cada vez mayor entre las curvas de crecimiento de los dos sexos. Nuestros resultados muestran diferencias -- únicamente hasta los 12 meses de edad.

La ausencia de efectos ($P > .05$) del sexo de la cría sobre las GDD12, GDD18 y P18, podría atribuirse a que por lo general se mantienen machos y hembras en diferentes condiciones alimenticias, ya que después del destete las hembras reciben mejor alimentación que los machos, debido a que éstas serán utilizadas como reproductoras, sin embargo, los machos están destinados a salir del hato -- entre los 12 y 18 meses; esto mismo se puede observar por el reducido número de observaciones que se tiene en los machos en estas -- edades (cuadro 4).

5.2.3. Número de Parto de la Madre.

El número de parto de la madre (NP) no afectó ($P > .05$) el P12, P24 y las (GDD12 y GDD24 (cuadros 4 y 5). Sin embargo, el NP afectó ($P < .05$) el P18 y la GDD18, teniendo los mejores P18 en los partos del 3 al 5, resultando iguales ($P < .05$) entre sí, pero diferentes a los partos 1 y 2, siendo estos últimos semejantes al quinto parto. En el caso de la GDD18, en los partos 1, 3, 4 y 5 no se detectaron diferencias ($P < .05$) entre si, pero entre éstos y el -- parto 2 si hubo tal diferencia, siendo semejantes entre si los partos 1, 2, 4 y 5.

Se acepta en general, que la influencia materna disminuye en los meses posdestete hasta desaparecer. Frómata et al., -- (1974), Plasse y Verde (1980), Sampaio et al., (1980), Turner et al., (1974), Malagón y Durán (1985), Casas et al., (1986) y González

lez y Segura (1987), no encontraron influencia de la edad de la madre y/o número de parto, sobre el crecimiento a 12, 18 y 24 meses.

En contraste, existen trabajos en los cuales detectan la influencia materna sobre el crecimiento posdestete. Bergman et al., (1983) para el peso a los 12 meses, Penna et al., (1982) para los pesos a 12, 18 y 24 meses, Hernández y Hernández (1979) para el peso a 18 meses. La importancia del NP sobre el crecimiento posdestete, ha sido mencionada por Swiger (1961) y Christian et al., (1965), quienes observaron una asociación positiva entre el peso al destete y la subsecuente ganancia de peso.

En el presente estudio la posible influencia materna sobre el peso de la cría y de la ganancia de peso después del año, se podría atribuir a efectos de estrato social, ya que las crías hijas de madres "líderes", pudieron presentar el mismo comportamiento que sus madre, lo que les permitió estar dentro de las crías más fuertes dentro del hato. Sin embargo, para apoyar esta hipótesis se tendría que llevar a cabo un estudio más detallado, en donde se considere estas variables.

5.2.4. Época de Nacimiento.

La ausencia de efectos ($P > .05$) de la época de nacimiento sobre el P12, P18, P24 y sobre las GDD18 y GDD24 (cuadros 4 y 5), confirma lo publicado por Casas et al., (1986) en el P12, Torner et al., (1984) en el P12 y P18, y Plasse et al., (1974^b) en el P18. En el presente estudio, la similitud entre estaciones de las variables antes mencionadas, se atribuye principalmente a las buenas prácticas de manejo realizadas en los potreros, las cuales redujeron los efectos de la escasez de forraje durante la época crítica. Autores como Plasse y Verde (1980), Bergman et al., (1983)

y Malagón y Durán (1985) han asociado el efecto del mes de nacimiento a la distribución de lluvias, lo cual repercute en la abundancia ó escasez de forraje y por lo consiguiente en el peso de los animales.

En contraste a lo anterior se observó un efecto ($P < .05$) de la época de nacimiento sobre las GDD12, siendo superior la época 2 (lluvias) en un 28%, con respecto a la época 1 (secas), mostrando esta variable un patrón inverso al de las GDND (cuadro 2), en donde el mejor comportamiento se observó en la época 1, con respecto a la época 2, lo cual indica que los meses favorables para el crecimiento predestete pueden ser desfavorables para el crecimiento postdestete.

En el presente estudio la época de nacimiento afectó a las GDD12 y no al P12 (cuadro 4), en donde se puede observar que el P12 es igual (273 kg) en las dos épocas, sin embargo las GDD12 en la época 1 (348 g) fueron menores a las de la época 2 (446 g). Estas diferencias en GDD12 se pueden atribuir al peso al destete (PD) que precedió al P12 en cada época, ya que el PD en la época 1 (219 kg) fue mayor que el de la época 2 (206 kg), y que para que los P12 fueran similares, debió existir un efecto de crecimiento compensatorio en aquellos animales con menor peso al destete.

5.2.5. Año de Nacimiento.

Se observó un efecto ($P < .05$) de este factor sobre todas las variables estudiadas (cuadro 4 y 5), lo que está de acuerdo a lo observado por autores como Frómata et al., (1974), Plasse y Verde (1980), Pereira (1981), Torner et al., (1984) y González y Segura (1987).

En el presente estudio, tanto en el crecimiento predeste te como en el posdestete, se observó el peor comportamiento en los años 1984 y 1985, los cuales en general fueron diferentes ($P < .05$) con respecto a los otros años analizados (cuadro 2 y 4). La caída de los valores para estos años es notoria y no esperada, a menos que sean atribuidas a un relajamiento en las condiciones de mane - jo, principalmente a las relacionadas con la disponibilidad de fo - rraje y a los niveles de suplementación durante dichos años. Al - ternativamente, las condiciones climáticas (escasez de lluvias) -- pudieron diferir marcadamente en esos años con relación a los de - más; aunado a que la proporción de distintos grupos genéticos o -- razas, pudieron ser diferentes en esos dos años en especial.

5.3. Eficiencia Reproductiva.

5.3.1. Vaquillas.

5.3.1.1. Pubertad.

El análisis de varianza para el peso (PPU) y edad (EPU) a la puertad se presenta en el cuadro 6, en donde se observa que el año de nacimiento tuvo influencia ($P < .01$) sobre ambas variables. El peso al nacimiento afectó ($P < .05$) la EPU. El porcentaje de variación explicada para PPU y EPU fue de 34 y 60 %, respectivamente. Se encontró una correlación entre el PPU y EPU de 74% ($P < .01$).

En cuanto a la influencia del año de nacimiento sobre el PPU y EPU (cuadro 7), se puede observar que ambas variables tendieron a incrementarse ($P < .05$) durante los tres años de estudio. El efecto del año de nacimiento sobre estas variables ha sido publicado en razas europeas productoras de carne (Arije y Wiltbank, 1974; Dow et al., 1982) lo cual coincide con los resultados del presente estudio, siendo difícil de explicar la tendencia a incrementarse de el PPU y EPU, sin embargo podría atribuirse a las diferentes condiciones nutricionales a través de los años, ya que se ha demostrado la influencia del nivel nutricional sobre la edad a la puertad (Wiltbank et al., 1969; Hafez, 1985), siendo uno de los factores ambientales de mayor influencia sobre la pubertad. Adicionalmente, se podría pensar que existieron diferencias en criterios de identificación del cuerpo lúteo, ya que durante el período de estudio fueron diferentes los técnicos.

El número de parto de la madre (NP), no afectó ($P > .05$) a el PPU y EPU (cuadro 7). Adicionalmente, se encontró una correlación entre la ganancia diaria de peso del oestete a la puertad y el PPU de 67% ($P < .01$). Si consideramos que la EPU encontrada en -

este estudio fue de 14.7 meses, podríamos pensar que los resultados antes mencionados coinciden con lo observado en el P12 y la GDD12 (cuadro 4), en las cuales tampoco se detectó la influencia materna ($P > .05$).

La EPU (14.7 m) observada es menor a la encontrada por Plasse et al., (1968) en Florida en ganado Brahman (19.4 m), por Michaels (1968) en diferentes regiones de Brasil y en diferentes razas cebuinas (31.4 m) y Anta et al., (1987) en el trópico mexicano (17.2 m). Sin embargo es similar a la encontrada por Sacco et al., (1987) en ganado Brahman (14.9 m). Lo anterior pone de manifiesto que la EPU, puede variar de acuerdo a las condiciones de manejo y ambientales que se presenten en cada región o hato. En cuanto al PPU (293 kg) observado, es similar al encontrado por Sacco et al., (1987) en Brahman y Michaels (1968) en ganado Cebú (299 kg), lo cual indica que los animales Cebú en general, presentan la pubertad cuando tienen un peso cercano a los 300 kg.

5.3.1.2. Primer Parto.

En el análisis de varianza para el PC, EC, PP, EP, DG y NSC (cuadro 8), se puede observar que el año de nacimiento de la vaquilla tuvo efecto ($P < .01$) sobre todas las variables, a excepción de la DG y NSC, encontrando que la variación explicada para cada una de las variables fue de 20, 67, 35, 68, 11 y 3 %, respectivamente.

Se observó una correlación entre el PC y EC de 61 % ($P < .01$), entre el PC y PP de 81% ($P < .01$), y entre EC y EP de 99 % ($P < .01$), lo cual confirma lo que en general se acepta, que la edad al primer parto refleja la edad a que las vaquillas se cargan por primera vez y que ésta varía de acuerdo al peso mínimo que se requiera para el servicio (Menéndez, 1989).

El promedio general para el EP de 1126 ± 159 días (36.9 meses) está por debajo de lo publicado en el estado de Veracruz - por Everbusch (1978) en la raza Brahman (45 m) y González et al., (1986) en Gyr (41.4 m) e Indobrasil (43.3 m). Sin embargo, se encuentra dentro del rango de los valores encontrados en el estado de Yucatán, por Segura e Hinojosa (1986) en ganado Cebú (37.6 m) , Picconé (1983) en Brahman (38.5 m) y Romero (1985) en ganado Europeo, Cebú y sus cruzas (37.1 m). La media general para la EC - - 835 ± 159 días (27.4 m) se encuentra ligeramente superior a lo informado por Anta et al., (1987) en ganado mantenido en clima tropical (25.9 m), Sotto y Tamayo (1987) en Cuba en ganado Cebú (24.9 m) y Sacco et al., (1987) en Brahman (24.3 m). Lo anterior nos - indica que la EC y EP, son afectados por las diferentes condiciones ambientales que se presenten en cada localidad.

Dentro de los factores que modifican la edad al primer parto, se encuentra el año de nacimiento, normalmente existen buenos y malos años (Silva et al., 1979) cuya benevolencia repercute sobre la EP. En el presente trabajo se encontró un efecto ($P < .01$) del año de nacimiento sobre la EC, PC, EP y PP. Se observó que la EP y el PP, así como la EC y el PC (cuadros 9 y 10) tuvieron un comportamiento muy similar a través de los años; durante los primeros tres años de estudio las variables tendieron a disminuir, seguido de un marcado incremento en los dos años siguientes, a partir de los cuales se observó nuevamente la tendencia a disminuir ($P < .05$). Es probable que el aumento en las variables en estudio se deba en gran parte a que en los años de 1979 y 1980 se cambió de el sistema de empadre continuo a el de dos épocas cortas de empadre al año. Con base en lo anterior se considera en términos generales, que a través de los años la edad al primer parto tendió a disminuir, como consecuencia a la mejora en las condiciones de manejo y alimentación del hato. Estos resultados confirman lo publicado por Balieiro et al., (1981) en ganado Guzerá, Ferreira y Viana - - (1981) en ganado Cebú, Miranda et al., (1982) en la raza Nelore, -

Hernández et al., (1986) en ganado Suizo Pardo y sus cruzas con Cebú y Picconé (1983) en ganado Brahman, mencionando todos que la gran variación que se presentó año con año, en cuanto a las condiciones de manejo y sobre todo a la disponibilidad de alimento, fue la principal causa que afectó la EP. Reis (1980) en vaquillas Cebú, manteniendo un grupo en pastoreo y otro en pastoreo más suplementación, encontró que la EC se presentó dos meses antes en las vaquillas suplementadas con respecto a aquellas mantenidas únicamente en pastoreo. Miranda et al., (1982) en Brasil, al comparar la edad al primer parto en dos rebaños de vaquillas de la raza Nelore, ubicados en diferentes localidades, encontraron efecto del año y mes de nacimiento de la vaquilla sobre la EP, y que ésta fue diferente en cada rebaño, posiblemente debida a las variaciones en las condiciones de manejo y alimentación en los hatos. Segura e Hinojosa (1986) en ganado Cebú, en Yucatán, concluyen que la EP -- está controlada sobre todo por factores ambientales y no por factores genéticos aditivos.

En cuanto al NSC y la DG no se encontró efecto ($P > .05$) -- del año de nacimiento de la vaquilla sobre ambas variables (cuadro 11). Las medias mínimo cuadráticas mostraron que el NSC se mantuvo entre 1.5 a 1.8 y la DG entre 284 y 290 días, siendo el promedio de 1.6 y 289 días, respectivamente. Estos resultados se encuentran dentro del rango de los valores observados en otros estudios, González et al., (1986) en Veracruz, en vaquillas de la raza Gyr e Indobrasil encontró una DG de $291 \pm .8$ y 293 ± 1.1 d, y un NSC de $2.1 \pm .04$ y $1.8 \pm .04$, respectivamente, sin encontrar -- efecto ($P > .05$) sobre estas variables del año y estación de nacimiento. Sacco et al., (1987) en vaquillas de 4 razas europeas -- (Angus, Hereford, Holstein y Jersey) y una Cebú (Brahman), publicó una DG de 287 ± 2 d y un NSC de $2.4 \pm .9$, para la raza Brahman, -- encontrando que esta raza fue la que tuvo la gestación más larga -- en relación con las razas europeas, y que las hembras productoras de carne gestaron 6.4 d más ($P < .01$) que las hembras productoras de leche.

5.3.2. Período Interparto.

5.3.2.1. Vacas del 1er. al 2º Parto.

El análisis de varianza de la EC, PP, EP, CPPC, GDIP, - PIP, IPC, DG y NSC, para las vacas del 1er. al 2º parto, muestra la influencia del año de nacimiento de la vaca sobre la EC, EP, - CPPC y GDIP ($P < .01$), así como del PP, PIP e IPC ($P < .05$). El porcentaje de variación explicada para EC, PP, EP, CPPC, GDIP, PIP, IPC, DG y NSC fue de 48, 21, 47, 31, 36, 20, 22, 12 y 13, respectivamente (cuadro 12).

El promedio general para el PIP e IPC, en las vacas del 1er. al 2º parto fue de 449 y 164 días, respectivamente. Se observó el efecto del año de nacimiento ($P < .05$) sobre ambas variables (cuadro 13), las cuales mostraron un comportamiento similar, teniendo gran variación a través de los años, encontrando los mayores valores en el año de 1979, lo cual se atribuye a que en ese año se programó por primera vez el establecimiento de dos épocas cortas de empadre, y en consecuencia cambió el manejo reproductivo del hato. El PIP observado es similar al publicado por Everbusch (1978) en ganado Brahman (452 días), en el estado de Veracruz y por Sotto y Tamayo (1987) en Cebú (464 días), en Cuba. En el presente estudio la influencia del año de nacimiento sobre el primer PIP, confirma lo publicado por otros autores (Escamilla et al., 1982; Hinojosa y Segura, 1986), los cuales señalan que las diferencias debidas al año de nacimiento podrían atribuirse a variaciones climáticas, alimentación y de manejo reproductivo.

El año de nacimiento también tuvo efecto ($P < .05$) sobre la EC, PP, EP, CPPC y GDIP para el intervalo entre el primer y - segundo parto (cuadro 14). Cabe mencionar, que el año de nacimiento se refiere en realidad al año de parto, el cual está asociado íntimamente con el año de nacimiento. Adicionalmente, se encontró una correlación del PIP con la GDIP y el CPPC de 41 y -- 54% ($P < .01$), respectivamente; y entre el IPC con el CPPC de 58% -

($P < .01$). El relacionar el PIP con los cambios de peso, nos indica el efecto que tiene la nutrición sobre la producción, ya que las diferentes condiciones de manejo, alimentación y climáticas que se presenten en el primer parto, pueden afectar las ganancias de peso y en consecuencia la eficiencia reproductiva de las vacas. Lo anterior confirma lo publicado por Villa-Godoy (1989) y Randel (1990), quienes señalan que una deficiente nutrición prolonga el intervalo del parto al primer servicio.

5.3.2.2. Vacas del 2º Parto en Adelante.

En el análisis de varianza para el PIP, IPC, DG y NSC de las vacas del segundo parto en adelante (Cuadro 15), se puede observar que el año de parto y el número de parto de la vaca no afectaron ($P > .05$) las variables en estudio. La época de parto tuvo efecto ($P < .01$) sobre el PIP y sobre IPC ($P < .05$). El porcentaje de variación explicada para el PIP, IPC, DG y NSC fue de 7, 7, 3 y 3, respectivamente.

Las medias generales para el PIP y el IPC, para las vacas del 2º parto en adelante, fueron de 431 y 143 días, respectivamente. Estos resultados están por debajo de lo observado por otros autores en ganado Indobrasil en el trópico mexicano para el PIP, Escobar et al., 1982 (531 días), Velasco 1983 (544 días) y González et al., 1986 (612 días), encontrando estos últimos un IPC de 248 días.

En el presente estudio el PIP y el IPC observado en las vacas del 2º parto en adelante, es menor al encontrado en las vacas primíparas de este mismo estudio, lo cual puede indicar que las vacas primíparas son más susceptibles a cambios de las condiciones ambientales que las vacas de más de 2 partos.

Esta observación podría explicar el porque algunos autores han encontrado efectos del año de parto y del número de parto

sobre el PIP e IPC (Picconé, 1983; Hinojosa y Segura, 1986; González et al., 1986; Nájera, 1990), mientras que otros no (Bastidas et al., 1979). Nuestros resultados no muestran efecto ($P > .05$) del año de parto y del número de parto sobre el PIP y el IPC (cuadro 16); sin embargo se observa una ligera tendencia a disminuir del PIP e IPC de acuerdo al número de parto, por lo que es probable -- que no se haya observado la influencia de este factor debido al -- agrupamiento de partos que utilizamos para nuestra clasificación. De tal manera que los efectos de la edad sobre la fertilidad de -- las vacas son difíciles de valorar, ya que los factores ambien- -- tes frecuentemente afectan más marcadamente a un grupo de edad que a otro (Salsbury et al., 1978).

Se observó que la época de parto afectó ($P < .05$) la duración del PIP y IPC (cuadro 16), presentándose los menores intervalos en las vacas que parieron en la época seca con respecto a aquellas que parieron en la época de lluvias. Resultados muy semejantes se han encontrado, los cuales coinciden con la idea de estacionalidad reproductiva del ganado Cebú bajo condiciones extensivas -- (Souza et al., 1981; Escamilla et al., 1982; Ferreira et al., -- 1982; Picconé, 1983; Acosta et al., 1986).

La DG y el NSC para las vacas del 1er. al 2º parto fue de 288 días y 1.5 servicios por concepción, sin observar efecto -- ($P > .05$) del año de nacimiento (cuadro 17). En el caso de las vacas del 2º parto en adelante, la DG y el NSC observados fue de 289 días y 1.5 servicios, sin encontrar efecto del año de parto, la -- época de parto y del número de parto ($P > .05$), sobre ambas variables (cuadro 18).

La DG observada se encuentra dentro de los rangos publicados por otros autores, González et al., (1986) en la raza Indobrasil (295 días) y en la raza Üyr (293 días), y Acosta et al., -- (1986) en Cebú (289 días). El NSC se considera que es aceptable --

ya que hay informes en los cuales se ha encontrado que es mayor - (González et al., 1986 y Escobar et al., 1982). En cuanto a los - factores ambientales que afectan a la DG y NSC, existen publicacio- nes en las cuales no se han encontrado efectos ($P > .05$) del año de parto, la época de parto y número de parto (Escobar y Galina 1983; Acosta et al., 1986) lo cual está de acuerdo con nuestros resulta- dos.

5.3.3. Epocas Cortas de Empadre.

El análisis de varianza para los días del inicio del em- padre a la presentación del primer estro (DIAS1E), días del inicio del empadre a la concepción (DIEC), número de servicios por concep- ción (NSC) y la ganancia diaria de peso de la vaca durante el em- padre (GDPEV), se presenta en el cuadro 19. Se observó un efecto - ($P < .01$) del año de empadre (AE) y del estado fisiológico de las - vacas (EF) sobre las variables DIAS1E y DIEC. Para DIAS1E se en- contró efecto ($P < .01$) del peso al inicio del empadre de la vaca en forma lineal y cuadrática, y efecto ($P < .05$) de la interacción épo- ca de empadre (EE) por el estado fisiológico. La ganancia diaria de peso de la vaca durante el empadre fue afectada ($P < .01$) por el AE, EF, la interacción de EE x EF y el peso de la vaca al inicio del empadre. El porcentaje de variación explicada para cada uno - de los modelos fue: 27, 18, 2 y 54% para los DIAS1E, DIEC, NSC y - la GDPEV, respectivamente.

Los promedios ajustados de los DIAS1E y DIEC fueron de - 18 y 26 días, respectivamente. Si se toma en cuenta que las vacas paridas entraron al empadre con un promedio de 107 días posparto , podríamos asumir que los intervalos del parto al primer estro en - el empadre y a la concepción durante el empadre serían de 126 y - 134 días respectivamente. Cermak (1975) en Cuba, al analizar la - información de la aparición del primer estro después del parto de

hembras Cebú, encontró que el 54% de las hembras presentaron el primer estro entre los 90 y 165 días, sin embargo el número de vacas que presentaron estro antes de los 65 días fue muy reducido (11%), asimismo que la fertilidad de un estro temprano (40 días) fue muy baja (28%) y entre 65 y 190 días posparto la fertilidad fue de alrededor de 40% obteniendo la mayor fertilidad en los estros que se presentaron después de los 240 días posparto (67%). Acosta et al., (1986) en ganado Cebú, observaron un intervalo del parto al primer servicio y a la concepción de 188 y 200 días, respectivamente. Nuestros resultados están dentro del rango observado por los autores antes mencionados, debiendo tomar en consideración que en el presente estudio la detección del estro se inició a partir de los 107 días posparto, ya que existen trabajos en donde se han observado intervalos del parto a la concepción de 64 y 79 días, en ganado Brahman (Plasse et al., 1968; Reynolds, - - 1967). La importancia de obtener intervalos cortos del parto a la concepción, radica en que las vacas y vaquillas que paren temprano dentro de la estación de partos, tenderán a concebir también temprano dentro de la época de empadre, con lo cual tendrán una mayor producción de becerros destetados, durante su vida productiva (Leismester et al., 1973 y Wiltbank 1976^D). Además, se ha señalado que la baja cosecha de becerros y los nacimientos tardíos durante la estación de partos, son los dos problemas más importantes que afectan la eficiencia productiva en un hato de ganado de carne (Wiltbank, 1976^D).

El año de empadre afectó ($P < .05$) a los DIAS1E, DIEC, y - la GDPEV (cuadro 20), sin embargo se observó que las tres variables no mostraron tendencia a mejorar conforme transcurren los años, lo cual puede ser reflejo de las diferentes condiciones ambientales que se presentaron año con año. La época de empadre no afectó ($P > .05$) a ninguna de las variables en estudio. El efecto del año ($P < .01$) sobre el intervalo del parto al primer servicio - ha sido observado por Martínez et al., (1985) en hembras Cebú.

Iglesias y Morales (1977) en hembras cruzadas, observaron el efecto de la época del año sobre los días del parto al primer servicio y a la concepción, encontrando los menores intervalos en la época de lluvias, con respecto a la época de secas. Sin embargo, Lozano (1986) no observó diferencias del intervalo parto a primer estro de hembras Cebú, debido a efectos de año y época del año, atribuyendo ésto a que los animales se mantuvieron en condiciones de alimentación adecuadas y sin fluctuaciones de disponibilidad de la misma antes y después del parto.

En lo que se refiere al estado fisiológico de las vacas al inicio del empadre, el mejor comportamiento para los DIAS1E y DIFC, lo mostraron las vacas sin cría, siendo diferentes ($P < .05$) de las vaquillas y de las vacas con cría, no existiendo diferencia ($P > .05$) entre estas dos últimas, para los DIAS1E y DIFC, respectivamente (cuadro 20). Las vaquillas y vacas sin cría tuvieron una ganancia diaria de peso durante el empadre de 293 y 353 g, no siendo diferentes ($P > .05$) entre ellas, sin embargo se observó diferencia ($P < .05$) entre éstas y las vacas con cría, las cuales tuvieron una pérdida de peso de 131 g. Por lo tanto, el EF ejerce efectos sobre la fertilidad que son independientes de las ganancias o pérdidas de peso, ya que las vaquillas y las vacas con cría tuvieron una fertilidad similar a pesar de que durante la época de empadre las primeras ganaron peso, mientras que las segundas lo perdieron; por el contrario, las vacas sin cría, las cuales ganaron peso tuvieron una mejor reproducción que las vacas con cría, las cuales perdieron peso. Aunque se ha documentado que las pérdidas de peso están asociadas a una baja fertilidad -- (Román et al., 1981; Valdés et al., 1989), en el caso de las vacas con cría del presente estudio, no se puede atribuir la baja fertilidad a la pérdida de peso en su totalidad, ya que también, aunque en forma controlada, se encontraban amamantando a sus crías. Además, se encontró una correlación de 0.40 ($P < .01$) entre la GDPEV y el intervalo del parto a la concepción durante el empadre. Para la interacción EE x EF se observó la misma tendencia

de los DIAS1E a comportarse de acuerdo al EF, en las dos épocas - de empadre, teniendo los valores más bajos las vacas sin cría, -- siendo diferentes ($P < .05$) a las vaquillas y vacas con cría. La - GDPEV de las vacas con cría en las dos épocas fue menor a la - - GDPEV de las vaquillas y vacas sin cría las cuales mostraron un - comportamiento muy similar. Las vacas con cría pierden más peso ($P < .05$) en la época de primavera (-214 g), que en la época de otoño (-47 g). La influencia del EF sobre el intervalo del inicio - del empadre a la concepción ha sido también observada por Warnick (1967) en ganado Brahman, encontrando intervalos de 64 y 45 días para vaquillas y vacas con cría, respectivamente, teniendo estas últimas al menos un mes de haber parido antes de iniciar el empadre. En lo que se refiere a los cambios de peso, Román et al., - (1981) y Valdés et al., (1989), observaron el efecto del peso de la vaca en forma lineal y cuadrática sobre el período del parto a la presentación del primer estro y sobre la tasa de presentación de estros, respectivamente. Lo anterior está de acuerdo con nuestros resultados, además, se ha observado que en vacas de carne - la condición corporal al momento del parto parece ser más impor - tante que los cambios de peso posparto para maximizar el compor - tamiento reproductivo (Villa-Godoy, 1989).

En el cuadro 21 se presenta el comportamiento reproductivo observado por año y época de empadre. Los porcentajes de presentación de estro, gestación, parto y destete no fueron diferentes ($P > .05$) de acuerdo al año de empadre. En cuanto a la fertilidad obtenida por época de empadre (cuadro 22), se observó que la presentación de estro fue similar ($P > .05$) en las dos épocas de -- empadre, 96 y 88 % para la primavera y otoño, respectivamente. -- Sin embargo, la época de empadre sí tuvo influencia ($P < .10$) sobre los porcentajes de gestación (68 y 58%), parto (63 y 54%) y destete (61 y 50%), siendo superiores en la época de primavera en aproximadamente 10% con respecto a la época de otoño.

Los resultados obtenidos confirman lo observado por - Castillo et al., (1983) en ganado Bos indicus bajo condiciones - de trópico, encontrando que el mayor pico de fecundaciones para este tipo de ganado ocurre en el mes de mayo; Lozano (1986), en hembras Cebú paridas, manejadas en condiciones de alimentación - adecuadas observó que la mayor proporción mensual de estros se - presentó en los meses de marzo a agosto. De acuerdo con lo ante - rior Villagómez (1990) observó una menor incidencia de estros, - así como menor duración del estro y del ciclo estral durante el otoño y el invierno, en comparación con la primavera. Los resul - tados del presente estudio, así como los anteriormente citados - indican los efectos benéficos de la época de primavera-verano - sobre la actividad reproductiva de las hembras Cebú, lo cual tam - bién ha sido observado por otros autores (Menéndez et al., 1978; Rodríguez y Segura, 1985; Celis y Rodríguez, 1985 y Vargas et - al., 1983).

En el cuadro 23 se presenta el porcentaje acumulado de la presentación del estro y concepción por período. Se puede - observar que en el primer período (0 a 21 días) se presentó el - 68 y 31% de estro y concepción, respectivamente; para el segundo período (0 a 43 días) el 82 y 50%; en el tercer período (0 a 65 días) el 89 y 61% de estro y concepción, respectivamente y en el cuar - to período (0 a 87 días) el porcentaje de estro y concepción sol - se incrementó en 4 y 3%. Estos resultados indican que en - un período de 65 días podemos tener la mayor parte de las vacas gestantes y que si alargamos la temporada de empadre la fertili - dad adicional es muy baja, lo cual confirma lo encontrado por -- Burns (1967) en varios estudios, en donde señalan que en épocas de empadre controladas la mayor parte de las vacas quedarán ges - tantes dentro de los primeros tres ciclos estrales; y que la ta - sa de preñez será tan alta en un período de 60 días como cuando la época de empadre sea de 90 días.

En lo que se refiere al comportamiento reproductivo por estado fisiológico de la vaca al entrar al empadre (cuadro 24), se encontró que el mayor porcentaje de estro, gestación, parto y destete, lo presentaron las vacas sin cría, seguidas de las vaquillas y vacas con cría, las cuales se comportaron de manera similar. Lo anterior coincide con lo observado en los DIAS1E y DI2C, de acuerdo al EF (cuadro 20). La fertilidad observada en las vacas con cría se considera que es buena, ya que en la mayor parte de las ganaderías las vacas lactantes son las que tienen mayor dificultad para concebir, esto lo han observado diferentes investigadores, tanto en México como en otros países. Porras et al., (1988) en ganado Bos indicus, concluyen que el estado fisiológico del animal influye sobre la respuesta al tratamiento para inducir y sincronizar el estro, ya que en hembras ciclando y sin lactar el 89.6% presentaron estro, mientras que sólo el 68.7% lo hicieron cuando estaban en anestro y bajo el efecto lactacional. Espaillet et al., (1979^b) en la República Dominicana, en vacas Cebú sometidas a una temporada de monta de 63 días, encontraron una concepción de 72 a 90 %, para vacas con cría y vacas sin cría, respectivamente. Segura y Rodríguez (1987) en vacas Cebú, sometidas a una época de empadre de 90 días y con diferentes manejos de lactancia, obtuvieron una presentación de estros entre el 50 y 82% y los porcentajes de concepciones fueron de 35 y 55%. Con base en lo anterior podemos señalar que los resultados obtenidos en las vacas con cría son bastante aceptables, ya que se logró un 95% de presentación de estro con un 63% de concepción.

En cuanto al porcentaje de partos observado, sobre todo en la primavera (63%), es superior a lo encontrado por Bauer (1979) en Bolivia (50%); González-Crespo et al., (1979) en Venezuela (53%); Vargas et al., (1983) en Panamá (43 a 57%) y Rodríguez (1985) en México (55%). Por lo que se refiere al porcentaje de destetes (61% en la primavera), es superior a lo observado por

Espalliat et al., (1979^a) en la República Dominicana (52%); Montoni et al., (1979) en Venezuela (51%); e inferior a lo encontrado por Warnick (1977) en Florida (67 a 75%); estando dentro del mínimo -- anual (60%) señalado por González (1982). Los presentes resultados se encuentran dentro de lo que se recomienda para poder lograr tener un 30% de novillas de reemplazo, con lo cual se podrá llevar a cabo una selección sobre las características de mayor importancia en hembras productoras de carne, la eficiencia reproductiva y la habilidad materna.

VI. CONCLUSIONES

1.- En el presente estudio se produjeron evidencias que permiten concluir que los becerros de la raza Indobrasil y sus cruzas con Suizo Pardo y Simmental son afectados por la raza, el sexo, el número de parto de la madre, el año de nacimiento y la época de nacimiento, en forma similar que las razas de tipo Europeo.

2.- Los becerros de la raza Indobrasil tuvieron menores pesos en el crecimiento predestete y posdestete, que sus cruzas con Suizo Pardo y Simmental.

3.- Se demostró que la época de nacimiento que induce mejor comportamiento (ganancia de peso) desde el nacimiento al destete, es la de menor desarrollo del destete a los 12 meses.

4.- Con relación al inicio de la pubertad en vaquillas Indobrasil, se concluye que únicamente el año es una fuente de variación para el inicio de la pubertad.

5.- La duración del período interparto fue afectado por el año de nacimiento únicamente en vacas de primer parto, por lo tanto, las vacas primerizas son más sensibles a los factores ambientales inherentes a cada año, que modulan el inicio de la ciclidad posparto.

6.- Por el contrario, en las vacas múltiparas la época de parto modificó la duración de los intervalos interparto, siendo

la época de secas la más benéfica para este parámetro. Adicionalmente, en la época de secas se obtiene mayor tasa de concepción, de partos y cosecha de becerros. Por lo tanto la última conclusión del presente estudio, es que la mejor estación para el establecimiento de una época de empadre al año, es la primavera, cuando ocurren las secas.

LITERATURA CITADA

ACOSTA, G.Z., VAZQUEZ, M.D. R., GARCIA F. y GUEVARA, V.A. - - 1986. Estudio de algunos factores que afectan el comportamiento reproductivo de la hembra Cebú en tres rebaños de la provincia de Camagüey. Rev. Prod. Anim. Vol. 2, No. 2: 165-172.

ALAKU, O., 1982. The influence of season on birth weight, body weight at 3 and 12 months in Wadara calves in the Sahel region - of north-eastern Nigeria. World Rev. Anim. Prod. 18 (1): 23.

ALBA, de J., CELIS, R. y KENNEDY, B.W. 1978. Reproducción de un hato de bovinos de doble propósito en la región de la Huasteca. Rev. Méx. Prod. Anim. 10: 3-10.

AMIM, F.M. 1976. Age at first calving: a short review of published studies in european and zebu cattle. World Rev. of Anim. Production. Vol. XII, No. 4: 69-74.

ANTA, J.E., PORRAS, A.A., ZARCO, Q.L. y GALINA, H.C. 1987. Análisis de la información publicada sobre la eficiencia reproductiva de los bovinos en el trópico mexicano. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 355.

ARIJE, G.F. and WILBANK, J.N. 1974. Prediction on age and -- weight at puberty in beef heifers. J. Anim. Sci. 38. 4: 803.

AZEVEDO, P.C. N., FONSECA, C.G., TORRES, J.R. y PEREIRA, C.S., 1986. Avaliacao de efeitos ambientes sobre ganhos medios diários - de peso e pesos por día de idade em bovinos Tabapua. Arq. Bras. - - Med. Vet. Zoot., 38 (3): 343.

BALIEIRO, S. E., SILVA, M. H., CARNEIRO, G. G. y SALVO, W.A.E. 1981. Eficiencia reproductiva de un rebanho Guzerá explorado para leite. I. Idade a primeira fecundacao. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo - Horizonte, 33 (3): 483-488.

BASTARDO, J., VERDE, O., PLASSE, D., y ORDÓÑEZ, J., 1979. - - Efectos genéticos y ambientales que influyen el peso al nacer en - Brahman. Memo. ALPA., Vol. 14: 148. G-30.

BASTIDAS, P., VERDE, O., PLASSE, D., y RODRIGUEZ, R., 1979. Du ración de gestación de becerros F1 Neloe x Brahman. Memo. ALPA. - 14: 117.

BAUER, B., 1979. Prácticas de manejo para incrementar la producción del ganado de carne en la zona tropical de Bolivia. 13a. - Conferencia anual sobre ganadería y avicultura en América Latina. Gainesville. Florida.

BECKER, W.A., 1975. Manual of quantitative genetics. Whashington State University. Third edition.

BERMANN, J.A. G., TORRES, J.R., PEREIRA, C.S., y CARNEIRO, G. G., 1983. Efeitos de meio sobre características ponderais em animais Nelore. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 35 (2): 255.

BERNAL, J.H. Q., 1981. Estudo de alguns fatores genéticos e - de ambiente que afectan os ganhos de pesos médios diários de nascimento aos 205, 360 e 540 días de idade em um rebanho Nelore. Teses de Maestrado, Resumo. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte. 33, (3): 604.

BERRUECOS, J.M., y ROBINSON, D.W., 1968. Factores que afectan el crecimiento durante la lactancia en el ganado Brahman. Técnica Pecuaria en México. 11: 5-10.

BODISCO, V. y CEVALLOS, E., 1971. Peso al nacer de becerros Pardo Suizos. Memo. ALPA. 6: 176. G-31.

BOURQUETTS, L.L. R., ZAPIEN, S.A., y LUGO, V.G., 1981. Parámetros reproductivos de vacas Brangus, Charolais, Gyr y Criollas en zonas semiáridas. XV Reunión Anual INIP-SARH. p. 63.

BURFENING, P.J., KRESS, D.D., and HANDFORD, K., 1987. Effect of region of the United States and age of dam on birth weight and 205-d weight of Simmental calves. J. Anim. Sci. 64: 955.

BURNS, W.C., 1967. Breeding season length and subsequent calf crops. In factors affecting calf crop. Univ. of Florida Press. -- Gainesville. 280.

BURRIS, M.J., BLUNN, C.T., 1952. Some factors affecting gestation length and birth weight of beef cattle. J. Anim. Sci. 11: 34.

CAMACHO, J. y ARROYO, R., 1985. Crecimiento predestete de - - Brahman rojo en Costa Rica. Memo. X Reunión ALPA. Méx. p. 100.

CARDELLINO, R.A. y CASTRO. L.F.S., 1987. Efeitos da época de nascimento sobre o peso ao nascer e a desmama em bezerros Nelore no estado do Paraná. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot., 39 (1): 53.

CARNEIRO, G.G., y PEREIRA, C., 1968. Efeito da época de nascimento e da herencia sobre o peso de bezerros Guzerás a desmama. Memo. ALPA. 3: 77-87.

CARNEIRO, G.G., TORRES, J.R., GOMEZ, F.R., VIEIRA, M. e SALVO, A.E., 1974. Pesos de bezerros Guzerá de maes nao-ordenhadas e ordenhadas. Memo. ALPA. 9: 63.

CASAS, C.E., GUZMAN, C.T. y VAZQUEZ, P.C., 1986. Efectos - - ambientales que influyen en el comportamiento al destete y al año - en ganado bovino en el trópico. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 54.

CASTILLO, E., VILLAREAL, M., VILLAREAL, J. y LOPEZ, V., 1985. Comportamiento productivo de vacas encastadas de Charolais en Tamaulipas, México. II. Peso y ganancia diaria al destete. Memo. X - - Reunión ALPA., Méx. p. 101.

CASTILLO, H., PADILLA, F., RIVERA, J., PEREZ, J., 1983. Ciclo anual de las fecundaciones en Bos indicus y Bos taurus x Bos indicus mantenidos en clima tropical. Memo. Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 86. SARH-UNAM., Méx.

CASTILLO, H., ROSETE, V., LOPEZ, R., LAGUNES, J. y PRIEGO, R., 1984. Variación estacional de las fecundaciones en ganado bovino - en clima subtropical y tropical. Memo. Reunión de Investigación - Pecuaria en México. 303.

CARRANCA, R.R. y MONTAÑO, B.M., 1983. Algunos factores que in fluyen sobre características predestete en ganado Brahman e Indubrasil. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 56.

CARRASCO, G.A. y REINOSO, C.O., 1986. Efecto de algunos facto res ambientales que afectan el crecimiento hasta el destete de - - animales Brahman. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 60.

CELIS, G.J. P. y RODRIGUEZ, R.O. L., 1985. Estudios reproductivos a nivel rastro, II. Estacionalidad del ganado cebú de acuerdo a la condición ovárica. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 196.

CERMAK, O. 1975. Fertilidad del ganado vacuno cebú, ovino y - equino criollo en clima subtropical. Rev. cubana de Reprod. Anim. - 1: 44-65.

CHAN, T., CAMACHO, J., ARROYO, R. y BLANCO, P., 1985. Peso al nacimiento y mortalidad de terneros Cebú. Memo. X Reunión ALPA. Méx. p. 100.

CHRISTIAN, L.L., HAUSER, E.R. and CHAPMAN, A.B., 1965. Association of preweaning and postweaning traits with weaning weights in cattle. J. Anim. Sci. 24: 652.

CRUZ, C., TWOLDE, A. y ORNELAS, T., 1985. Relaciones genéticas y no genéticas entre caracteres de tipo y crecimiento predes-tete en ganado Cebú. Memo. X Reunión ALPA. México. p. 97.

CUBAS, A.C., PEREIRA, C.S., PENNA, V.M., TORRES, J.R., y FONSECA, C.G., 1981^a. Interacao toro x sexo em bezerros de raza Nelore. I. Pesos a desmama e aos 12 meses de idade. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 33 (2): 341.

CUBAS, A.C., PEREIRA, C.S., PENNA, V.M., TORRES, J.R. Y FONSECA, C.G., 1981^b. Interacao toro x sexo em bezerros da raza Nelore. II. Ganno medio diário da desmama aos 12 meses. Arq. Esc. Vet., - UFMG, Belo Horizonte, 33 (2): 351.

CUEVAS, H.O., LEAL, E.M. y BARRADAS, L.H.V., 1982. Comportamiento de vaquillas y novillos de la raza Cebú y de sus cruzas con Holstein, Suizo Pardo y Simmental en clima tropical húmedo. VIII - Congreso Nacional de Buiatría. Memo. Veracruz, México. p. 44-47.

De ALBA, J., 1970. Reproducción y genética animal. Inst. Interam. de Ciencias Agrícolas de la OEA. Sci. México, D.F.

DEARBORN, D.D., GREGORY, K.E., LUNSTRA, D.D., CUNDIFF, L.V.. - and KOCH, R.M., 1987. Heterosis, breed maternal and breed direct - affects in Red Poll and Hereford cattle. J. Anim. Sci. 64: 963.

DIAS, D.S. O., 1984. Avaliacao dos efeitos de meio e estimativas de parámetros genéticos de crescimento pré e pós-desmama em fêmeas da raza Guzerá. Teses de Maestrado. Resumo. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot., 36 (2): 98.

DOW, J.S., MOORE, J.D., BAILEY, C.M. and FODTE, W.D., 1982. - Onset of puberty in heifers of diverse beef breeds and crosses. J. Anim. Sci. 55, 5: 1041.

ESCAMILLA, I., GALINA, C.S. y OCHOA, P., 1982. Efecto de la época del año y nacimiento de la cría en su intervalo entre partos

en la raza Charolais, Brahman y sus cruzas en el trópico. Memo. - del VIII Congreso Nacional de Buiatría. 219.

ESCOBAR, F.J., FERNANDEZ, B.S., GALINA, C.S., BERRUCCOS, V. J.M. y SALTIEL, C.A., 1982. Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra en la zona tropical húmeda. Veterinaria México 13, No. 2: - 53-60.

ESCOBAR, F.J. y GALINA, C.S. 1983. Actividad reproductiva - posparto en vacas F1 (Cebú x Holstein) en la zona tropical. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 15.

ESCRIVA, J.L., 1967. Eficiencia reproductiva en ganado bovino productor de carne. Mimeo. Curso de Reproducción Animal. Asoc. - Mex. Rep. Anim. Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM., México.

ESPAILLAT, J.M., McCREARY, D.T. y SANTHIRASEGARAM, K., 1979^a. Comportamiento de vacas en algunos hatos de carne en la República - Dominicana. Memo. ALPA 14: 124.

ESPAILLAT, J.M., WELTZ, W., PETERSON, R.A., HARGUS, W. y SANTHIRASEGARAM, K., 1979^b. El efecto de los tratamientos nutricionales, destete y el estado de la lactancia en la tasa de preñez de - vacas cebú. Memo. ALPA. Vol. 14: 125.

EVERSBUSCH, G.J. C., 1978. Indices reproductivos en un hato - de ganado Charolais comparado con Cebú (raza Brahman) y sus cruzas en el trópico mexicano. Tesis de licenciatura. UNAM.

FELICIO, P.E. de, LIMA, F.P. y GONCALVES, 1976. Aspectos fenotípicos, genéticos y ambientales dos pesos ao nascer aos 120 e aos 210 dias das racas Nelore, Guzerá y Gyr da Estacao Experimental de Zootecnia de Sertaozinho. Bol. Ind. Anim. 33: 19.

FERREIRA, C.P. R. y VIANA, H.A. 1981. Efeito do ano de nascimento, sexo da cria e grau de sangue na idade a primeira cria de -

femeas zebu, criadas em um rebanho no Sudoeste de Goiás. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 33 (1): 135-140.

FERREIRA, M.J. J., GONCALVES C. G., GRACA, F.C. y GARCIA, B.J. A. 1982. Fatores ambientes e genéticos relacionados com o intervalo entre partos na raza Nelore. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 34 (2): 381-387.

FERREIRA, P.R. C., OLIVEIRA, J.A. L., SAMPAIO, I.B. M. y SILVA, H.L., 1981^a. Fatores que afetam o peso ao nascer de animais das racas Nelore e Tabapua. Arq. Esc. Vet., UFMG, Belo Horizonte, 33 (1): 141.

FERREIRA, P. RC., SAMPAIO I.B. M. y OLIVEIRA, J.A. L., 1981^b. Fatores responsáveis por variacoes do peso de bezerras Nelore aos 205 dias de idade. Arq. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 33 (3): 515.

FROMETA, L., PLASSE, D., GONZALEZ, M., CHICCO, C., MÜLLER - - HAYE, R.B., CEVALLOS, E. y P. de BORSOTTI, N., 1974. Comportamiento productivo de Bos Taurus y Bos Indicus y sus cruces. IV. Crecimiento hasta 18 meses. Memo. ALPA. 9: 48. 6-7.

GALDO, E., VERDE, O., BAUER, B. y PLASSE, D., 1985. Producción comparativa de vacas Brahman y Nelore apareadas con toros Brahman - en el trópico de Bolivia. 2. Pesos al nacer y al destete de los hijos. Memo. X Reunión ALPA. México. p. 112.

GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación - climática de Koopen. 2a. Ed. UNAM.

GONZALEZ-CRESPO, J., MONTONI, D. y VERDE, O., 1979. Reproducción de un rebaño de carne del estado de Monagas. Memo. ALPA. 14: - 124.

GONZALEZ, D.J., ROMAN, P.H. y PADILLA, F.J., 1986. Comportamiento reproductivo del ganado cebú Gyr e Indobrasil. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 50.

GONZALEZ, F.M. A., 1976. Presente y futuro del ganado Cebú en el trópico mexicano. Memo. del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Producción de carne. S.A.G., Banco de México, S.A. México, p. 5.

GONZALEZ, G.G., y SEGURA, G.J. C., 1987. Efectos ambientales que influyen en el crecimiento de un hato Brahman en el estado de Tamaulipas. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 425.

GONZALEZ, P. E., 1978. La aparición de la pubertad en vaquillas. Ciencia veterinaria. UNAM. Vol. 2. 293-324.

GONZALEZ P.E., 1982. Programas integrales de manejo para aprovechar el potencial del trópico mexicano para producir carne de vacunos. VIII Congreso Nacional de Buiatría, Veracruz, Ver.

GONZALEZ, P.E., y SALDAÑA, A.R., 1990. Producción de carne de bovino en el trópico mexicano: Situación actual y perspectivas. - Memo. X Simposium de ganadería tropical. CIFAP-VER. México.

GUIDOU, H., WILLHAM, R., JOANDET, G., SAL PAZ, F., VIÑAS, R. y RABASA, A., 1985. Evaluación de cruzamientos de ganado de carne en Tucuman, Argentina. Memo. X Reunión ALPA. México. p. 108.

GWAZDANSKAS, F.C., WILCOX, C.J., and THATCHER, W.W., 1975. Environmental and management factors affecting conception rate in subtropical climate. J. Dairy Sci. 58: 88.

HAFEZ E.S. E., 1985. Reproducción e inseminación artificial en animales. Edit. Interamericana. México.

HERNANDEZ, B.G., y HERNANDEZ, S. Y., 1979. Influencias ambientales en ganado de carne puro y cruzado. Memo. ALPA., Vol. 14 - 153. G. 39.

HERNANDEZ, E., MONDRAGON, I., RIVERA, J., y VELAZQUEZ, A., - - 1986. Influencias ambientales sobre algunas características reproductivas de un hato lechero en el Oriente de Yucatán. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 123.

HERNANDEZ, R.E., ROMERO, A.A., GONZALEZ, P.E., y VAZQUEZ, P. - C., 1983. Aspectos reproductivos en vaquillas ubicadas en Tizimin, Yucatán. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 51.

HINOJOSA, C.J.A., y SEGURA, C.J.C., 1985. Eficiencia reproductiva de un hato cebú comercial bajo condiciones tropicales. II. - Intervalo entre partos. Veterinaria México. 17, No. 4: 255-259.

HINOJOSA, C.A., FRANCO A., y AGUILAR, J.A., 1979. Comportamiento predestete de becerros F1 de madres cebú y padres de razas - Brahman y europeas. Veterinaria México. 10: 115.

IGLESIAS, C., y MORALES, J.R., 1977. Influencia de la época - del año sobre la producción de las hembras bovinas de la raza F1 -- (Holstein x cebú). Rev. Cub. Reprod. Anim. 3: 21-28.

INIFAP, IMTA., UACH., 1990. Diagnóstico integral de la ganadería bovina en el trópico mexicano. Ed. INIFAP.

KOGER, M., MITCHELL, J.S., KIDDER, R.W., BURNS, W.C., HENTGES, J.F., and WARNICK, A.C., 1967. Factors influencing survival in - - beef calves. J. Anim. Sci. 26: 305 (Abstr).

LASTER, D.B., SMITH, G.M., and GREGORY, K.E., 1976. Characterization of biological types of cattle IV. Postweaning growth and puberty of heifers. J. Anim. Sci. 43: 67-70.

LEMKA, L., McDOWELL, R.E., VAN VLECK, L.D., CUNHA, H., and - SALAZAR, J.J., 1973. Reproductive efficiency and viability in two Bos indicus and two Bos taurus breeds in the tropics of India and - Colombia. J. Anim. Sci. 36 (4): 644-652.

LEMONS, A. M., PEREIRA, J.C. C., TEODORO, R. L., SAMPAIO, I. B. M., Y PEREIRA, C. S., 1981. Efeitos de meio e heranca sobre o peso de animais da raca Caracu aos 365 dias de idade. Arq. Esc. - Vet. UFMG, Velo Horizonte, 33 (1): 155.

LESMEISTER, J.L., BURFENING., P.J., and BLACKWELL, R.L., - - 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. J. Anim. Sci. 36: 1.

LIMA, F.A. M., 1981. Causas de variacao e covariacao de ganhos de peso em bezerros da raca Nelore no período de aleitamento.

LONG, C.R., 1980. Crossbreeding for beef production: Experimental results. J. Anim. Sci. 51: 1197.

LINARES, T., PLASSE, D., BURGUERA, M., ORDOÑEZ, J., RIOS, J., VERDE, O., y GONZALEZ, M., 1974. Comportamiento reproductivo de - Bos taurus x Bos indicus y sus cruizas en el llano venezolano. Me - o. ALPA. 9: 289.

LOZANO, D.R. R., 1986. Estacionalidad reproductiva de vacas Cebú en el trópico. Tesis de Maestria. UNAM. F.E.S.. Cuautitlán.

LOZANO D.R., SANCHEZ, A.A., GONZALEZ, P.E., RUIZ D. R., ZAMORA, B.J. M. y MONTAÑO, B. M., 1981. Efecto del destete temporal y lactación controlada sobre la eficiencia reproductiva en vacas Cebú en el trópico. Memo. XV Reunión Anual. INIP-SARH. p. 85-87.

MACHADO, D.A., PEREIRA, J.C.C., GRACA, F.C., y NUNES, D.H., - 1990. Efeito da endogamia sobre a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos em uma populacao de elite da raca Nelore. - - Arq. Bras. Med. Vet. Zoot., 42 (2): 103-119.

MAHADEVAN, By P., HARRICHARAN, H. and SPRINGER, B.G.F., 1972. The performance of Santa Gertrudis, Sahiwal, Brahman and crossbred animals in the intermediate Savannahs of Guyana. J. Agric. Sci., - Camb. 79: 67-74.

MALAGON, M.R., y DURAN, C.C. V., 1985. Estimación de parámetros ambientales, fisiológicos y genéticos para el peso al destete y 18 meses y pruebas de progenie en un rebaño cebú Brahman. Acta Agron. Vol. 35 (1): 117.

MARTINEZ, G., SOLANO, R., RICARDO, E., ALCALA, L., y MIKA, J. 1985. Análisis del comportamiento reproductivo de un rebaño de -- hembras cebú. IV. Efecto de algunos factores climáticos sobre el comportamiento reproductivo. Rev. Cub. Reprod. Anim. 11: 81-98.

MATTOSSO, J., 1959. Estudio sobre o crescimento em peso de zebu, na fazenda experimental de criacao de Uberaba. Tesis, Esc. - Sup. Agric. Vicosa, Minas Gerais, Brasil. (citado por Plasse, - - 1978).

MENEZES, T.M., 1989. Comportamiento reproductivo de diferentes genotipos de ganado bovino de doble propósito. VIII Simposium de ganadería tropical.

MICHAELS, W.J., 1968. Puberty and calving interval in cebú - cattle. Presented to Purdue fellows in Latin America and staff at Purdue University.

MIRANDA, J.J. F., CARNEIRO, G.G., PENNA, V.M., y FONSECA, C - G., 1982. Estudo dos fatores ambientes relacionados com a idade - primeira cria na raça Nelore. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 34 (2): 375-380.

MONTINI, D., GONZALEZ-CRESPO, J., y VERDE, O., 1979. Mortalidad de becerros en un rebaño de carne. Memo. ALPA. Vol. 14: -- 121.

MOORE, G., 1970. Resultados de programas de manejo de ganado y forrajes en Haciendas de Nicaragua. IV Conf. Anual Sobre Ganadería y Avicultura en América Latina. Memo. Gainesville, Florida. P. 53-66.

MUELLER-HAYE, G., PLASSE, D., GIL, R., KOGER, M., BUTTERWORTH, M. y LINARES, T., 1968. Influencias genéticas sobre el peso al nacer y su relación con ganancias diarias en becerros criollos, brahman y sus cruces recíprocas. Memo. ALPA. 3: 89-102.

MUÑOZ, H., y MARTIN, T., 1969. Crecimiento antes y después del destete en ganado Santa Gertrudis, Brahman y Criollo y sus cruces recíprocos: Memo. ALPA. 4: 7-28.

NAJERA, A.J.M., 1990. Efeitos genéticos e nao genéticos sobre características reproductivas e ponderais de duas populações de bovinos de raça Nelore. Res. Teses Maestrado. Arq. dras. Med. Vet. Zoot. 42 (3): 244-246.

NAVARRO, H.J. A., MONTAÑO, B. M., MONDRAGON, V. I., y CRUZ, C. G., 1981. Análisis de algunos factores que influyen sobre el peso al nacer, la ganancia diaria predestete y el peso al destete en ganado Guzerat. XV Reunión anual. INIP-SARH. p. 110.

OLIVEIRA, J.A., PEREIRA, G.T., BERGAMASCHINE, A.F., y FAGLIARI, J.J., 1986. Fatores de meio e heranca que afetam os pesos e o ganho de peso de bezerros Guzerá na fase de aleitamento. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 38 (5): 761.

ORNELAS, G.T., ROMAN, P.H., 1981. Algunos efectos ambientales sobre el peso al nacer de becerros Holstein y Suizo Pardo en clima tropical. XV Reunión anual, INIP-SARH. p. 44.

PAREDES, R.N., y MONTAÑO, B.M., 1981. Algunos factores que afectan los parámetros productivos desde el nacimiento hasta el destete en el ganado productor de carne. Memo. XV Reunión anual. INIP-SARH. México. p. 99.

PAULINO, J., SOTO de R. Y., y SANTHIRASEGARAM, K., 1979. Peso al nacer y crecimiento precoz de becerros cruzados de brahman, Pardo Suizo y Charolais con Cebú. Memo. ALPA., Vol. 14: 148. 6-28.

PENNA, V.M., SIVLA A.H.G., BERGMANN, J.A.G., TEODORO, R.L., - SAMPAIO, I.B. M., y SILVERIRA, L.F. G., 1981. Efeitos de heranca e de meio sobre o peso ao nascer em bezerros da raca Nelore. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 33 (1): 123.

PENNA, V. M., TORRES, J.R., CUBAS, A.C., SAMPAIO, I.B.M., y -- FONSECA, C.G., 1982. Variacoes de pesos e ganhos de peso de anima is da raca Nelore após a desmama. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 34 (2): 353.

PEÑA de BORSOTTI, N., MUELLER-HAYE, VERDE, O., PLASSE, D., - - RIOS, J., y GONZALEZ, M., 1974. Comportamiento productivo de Bos taurus y Bos indicus y sus cruzas en el llano venezolano. II. Peso al nacer. Memo. ALPA. 9: 303-311.

PEÑA, B.N., VERDE, O., and PLASSE, D., 1979. Repeatability of calving intervals in Brahman cows. J. Anim. Sci. 49 (2): 374-377.

PEÑA, M., PLASSE, D., 1972. Distribución de partos a través - del año en ganado Brahman y su relación con la precipitación. Memo. ALPA. 7: 33.

PEREIRA, C.S., 1981. Estudo da variacao de peso ao nascimento, aos 205 e aos 365 dias de idade na raca Indubrasil. Arq. Esc. Vet. UFMG., Belo Horizonte. 33 (1): 115.

PEREIRA, J.C. C., SILVA, P.C., y MATOS, L.A., 1980. Estudo de fatores ambientes e genéticos relacionados com o intervalo entre partos na raca Caracu. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 32 (1): 81-91.

PEREIRA, J.J. C., TORRES, J.R., SAMPAIO, I.B.M., y LEMOS, A.M., 1979. Fatores que afetam o peso de bezerros da raca Nelore aos 205 dias de idade, em diferentes Estados de Brasil. Arq. Esc. Vet., -- UFMG., Belo Horizonte, 31 (1): 63.

PICCONE, B.A., 1983. Factores genéticos y ambientales que influyen en algunos caracteres reproductivos en un hato de ganado - - Brahman en Yucatán. Tesis de Maestría. F.M.V.Z. Universidad de Yucatán.

PIÑA, B.A., ROMAN, P.H., HERNANDEZ, L.J. J., y CASTILLO, R.H., 1982. Establecimiento de empadres cortos en el ganado bovino de - Balancán, Tabasco. Memoria del VIII Congreso Nacional de Buiatría. 221.

PLASSE, D., 1975. Caracteres de importancia para considerar - en un programa genético de ganado de carne. II Ciclo Internacional de Conferencias Sobre Ganadería Tropical. Tampico, México.

PLASSE, D., 1978. Aspectos de crecimiento del Bos Indicus en el trópico americano. 1a. parte. World. Rev. Anim. Prod. 14: 29.

PLASSE, D., 1979. Aspectos de crecimiento del Bos Indicus en el trópico Americano. 2a. parte. World Rev. Anim. Prod. 15: 21.

PLASSE, D., 1980. Modelos genéticos basados en inseminación - artificial en ganado de carne. Memo. ALPA. 15: 17-40.

PLASSE, D., BAUER, B., VERDE, D., y ARAGUNDE, M., 1975. In - fluencias genéticas y ambientales sobre la eficiencia reproductiva de vacas Criollas, Cebú y sus cruces. Memo. ALPA. 10: 57-73.

PLASSE, D., FROMETA, L., RIOS, B.R., GONZALEZ, M., GIL, R., -- CEVALLOS, E., y PEÑA de BORSOTTI, N., 1974^a. Comportamiento productivo de Bos Taurus y Bos Indicus y sus cruces. III. Crecimiento - pre-destete. Memo. ALPA. 9: 47-48.

PLASSE, D., y KOGER, M., 1967. Estudio de peso al nacer y al destete en el rebaño Santa Gertrudis registrado. Memo. ALPA. 2: 7.

PLASSE, D., KOGER, M., and WARNICK. 1968^a. Reproductive behavior of *bos indicus* females in a subtropical environment. III. Calving intervals, intervals from first exposure to conception and intervals from parturition to conception. J. Anim. Sci., 27: 105-112.

PLASSE, D., y VERDE, O., 1980. Influencias genéticas y ambientales sobre la varianza de cuatro pesos en ganado Brahman. Memo. ALPA. 15: 41-50.

PLASSE, D., VERDE, S.O., MULLER-HAYE, B., BURGUERA, H.M., y -- RIOS, J., 1974^b. Comportamiento productivo de *Bos Taurus* y *Bos Indicus* y sus cruces. VII. Estimación de heterosis en crecimiento. Memo. ALPA. 9: 61. G-23.

PLASSE, D., WARNICK, A.C., and KOGER, M., 1968^b. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers. J. Anim. Sci. 27: 94.

PORRAS, A.A., GALINA, C.S., y ZARCO, Q.L., 1988. Control del estro en ganado *Bos indicus* utilizando norgestomet combinado con -- estrógenos bajo condiciones tropicales. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaría en México. 119.

PRESTON y WILLIS., 1980. Producción intensiva de carne. Editorial Diana, México. p. 730.

PRICE, T.D., and WILBANK, J.N., 1978. Predicting dystocia in heifers. Theriogenology 9 (3): 221-249.

RANDEL, R.D., 1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. J. Anim. Sci. 68: 853-862.

REIS, C.J., 1980. Influencia de diferentes níveis de alimentação sobre o desenvolvimento e idade a primeira fecundação de novilhas zebus e mestiças. Arq. Esc. Vet. UFMG. Belo Horizonte 32 (3): 490-492. Resumo de teses de mestrado.

REYNOLDS, W.L., 1967. Breeds and reproduction. In factors - affecting calf crop. Univ. of Florida, press. Gainesville. 244.

REYNOLDS, W.L., DeROUEN, T.M., y BELLOWES, R.A., 1978. Relationships of milk yield of dam to early growth rate of straight bred - and crossbred calves. J. Anim. Sci. 47: 584.

REYNOLDS, W.L., DeROUEN, T.M., MDIN, S., and KOONCE, K.L., - - 1980. Factors influencing gestation length, birth weight and calf survival of Angus, Zebu and Zebu cross beef cattle. J. Anim. Sci. 51 (4): 860-867.

REYNOLDS, W.L., DeROUEN, T.M., and KOONCE, K.L., 1982. Preweaning growth rate and weaning traits of Angus, Zebu and Zebu-Cross cattle. J. Anim. Sci. 54, (2): 241.

REYNOSO, C.O., VILLARREAL., y P.M., y JASQUEZ, P.C.G., 1987. Análisis del crecimiento hasta el destete de animales Bos taurus x Bos indicus criados bajo condiciones tropicales de México. Técnica Pecuaria en México. Vol. 25, No. 3., p. 271.

RICO, C., PLANAS, T., y MENCHACA, M.A., 1984. Crecimiento hasta el destete en la raza Cebú. I. Factores genéticos y ambientales que lo influyen. Rev. Cubana Cienc. Agric. 18: 259.

RICO, C., PLANAS, T., y MENCHACA, M., 1985. Crecimiento hasta el destete en la raza Cebú. II. Parámetros genéticos. Rev. Cubana Cienc. Agric. 19: 129.

RIVERA, M.J., CASTILLO R.H., HERNANDEZ, L. J.J.P., y PEREZ, S. J., 1982. Crecimiento y reproducción hasta el primer parto en ganado Cebú y Cebú x Europeo en clima tropical. VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México. p. 209.

ROBERSON, R.L., SANDERS, J.O., and CARTWRIGHT., 1986. Direct and maternal genetic effects on preweaning characters of Brahman, Hereford and Brahman-Hereford crossbred cattle. J. Anim. Sci. 63: 438.

RODRIGUEZ, N., MENENDEZ, A., y DOMINGUEZ, A., 1985. Crecimiento predestete en la raza Charolais. I. Factores ambientales que afectan el peso a los tres meses de edad. Rev. Cuó. Reprod. Anim. - 11 (1): 37.

RODRIGUEZ, R.O., 1985. Establecimiento de épocas cortas y definidas de empadre en el oriente de Yucatán. Memo. III Día del Ganadero. C.E.P. Tizimin.

RODRIGUEZ, R.O.L., y SEGURA, C.V., 1985. Evaluación reproductiva de vaquillas y vacas lactantes inseminadas artificialmente y mantenidas en clima tropical. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 189.

ROJAS, B.J.E., REYNOSO, C.O., LAGUNES, L.J., y VASQUEZ, P.C. G., 1987. Comportamiento productivo del ganado Brahman e Indobra-sil en clima subtropical húmedo. I. Comportamiento al destete. Técnica Pecuaria en México. Vol. 25, No. 3, p. 281.

Román, P.H., 1987. Mejoramiento genético de la ganadería de doble propósito. VI Simposium Sobre Ganadería Tropical. CIFAP-VER., - México.

ROMAN, P.H., FLORES, T.L., HERNANDEZ, L. J.J., y CASTILLO, R. H., 1981. Fisiología reproductiva del ganado bovino productor de leche en los trópicos. I. Comportamiento reproductivo de un hato de vacas Holstein y Suizo Pardo. Memo. XV Reunión Anual. INIP. p. 1.

ROMERO, A.A., 1985. Factores que afectan el comportamiento reproductivo de los bovinos en el oriente de Yucatán. Tesis de Maestría. UNAM-FES. Cuautitlán.

RUTLEDGE, J.J., ROBISON, D.W., AHLSCHEDE, W.T., and LEGATES, J.E., 1971. Milk yield and its influence on 205 day weight of beef calves. J. Anim. Sci. 33: 563.

SACCO, R.E., BAKER, J.F., and CARTWRIGHT, T.C., 1987. Production characters of primiparous females of a five breed diallel. J. Anim. Sci. 64: 1612-1618.

SALISBURY, G.W., Van DEMARK, N.L., and LODGE, J.R., 1978. Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. W.H. Freeman and Co., San Francisco.

SAMPAIO, I.B.M. PEREIRA, J.C.C. y TORRES, J.R., 1980. Heritabilidade e causas de variacao de pesos ao nascer, a desmama e aos 365 dias de idade de animais da raza Gir no estado de Minas Gerais. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 32 (1): 137.

SARH. 1986. Estadísticas básicas 1960-1986 para la planeación del desarrollo rural integral. Tomo 1. Sector agropecuario y forestal.

SCHERRER, J.F., 1983. Estudio genético-quantitativo de pesos de bezerras ao nascimento, aos 90 e 205 dias de idade num rebanho Nelore no trópico semi-árido. Teses de Maestrado, Resumo. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot., 35 (3): 441.

SEGURA, C.J.C., 1987. Factores ambientales que afectan el comportamiento predestete en un hato Gyr en Tamaulipas. Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 420.

SEGURA, C.J.C., e HINOJOSA, C.J.A., 1986. Eficiencia reproductiva de un hato cebo comercial bajo condiciones tropicales. I. edad al primer parto. Veterinaria México. 13, No. 4: 249-253.

SEGURA, C.V.M., y RODRIGUEZ, R.O.L., 1987. Efectos de diversos manejos de la lactación sobre la fertilidad de ganado cebú en trópico húmedo, con la utilización de la inseminación artificial y monta natural. Técnica Pecuaria en México. 25 (1): 61.

SILVA, J.S., 1985. Efeitos de Meio e de Heranca sobre o peso ao nascimento, aos 90 dias de idade e á desmama (205s dias) de um rebanho Nelore da zona da Mata de Pernambuco. Teses de Maestrado, Resumo. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 37 (2): 183.

SILVA, L.R.M., 1983. Efeitos de heranca e meio sobre os pesos de nascimento e aos 7 meses de idade e o ganho de peso do nascimento aos 7 meses de idade em animais da raca Nelore. Teses de Maestrado. Resumo. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 35 (4): 605.

SILVA, M.H., SAMPAIO, M.I.B., y VILLALBA, C.J.J., 1979. Reproducao em gado de corte. I. Idade a primeira fecundacao e periodo de gestacao em Chianino-Nelore. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte. 31 (3): 443-450.

SOTTO, A.V., y TAMAYO, E.D., 1987. Factores no genéticos en el comportamiento reproductivo de hembras cebú. Rev. Prod. Anim. 3 -- (1): 65-69.

SOUZA, B.E., MACHADO, S.H., GONCALVES, C.G., y WERNA, S.A., - 1981. Eficiencia reproductiva de um rebanho Guzerá explorado para leite. II. Intervalo entre partos. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 33 (3): 489-495.

SWIGER, A.L., 1961. Genetic and environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. J. Anim. Sci. - 20: 183.

TAVARES, S.M., 1980. Correlacoes fenotípicas entre idade a primeira paricao e características ligadas a vida productiva em vacas leiteiras. Arq. Esc. Vet. UFMG. Belo Horizonte, 32 (3): 474 - 475. Resumo de teses de maestrado.

THATCHER, W.W., y ROMAN, P.H., 1982. Efecto del ambiente térmico y el genotipo del conceptus sobre las respuestas reproductivas y endocrinas alrededor del parto en bovinos. VIII Congreso Nacional de Buiatría. Memo. Veracruz, México.

TOPPS, J.H., 1977. The relationship between reproduction and undernutrition in beef cattle. World. Rev. Anim. Prod. 13: 43-49.

TORNER, C.M. de los A., PEREZ GIL, S.L.E., BERRUCCOS, V.J.M., y VASQUEZ, P.C.G., 1984. Efectos medio ambientales que influyen en el peso al destete, al año y a los 18 meses. Estimación de heredabilidad para estas características en un hato Brahman comercial en el trópico mexicano. Técnica Pecuaria en México. 46: 58.

TORRES, J.R., ISLA, C.E.W., CARNEIRO, G.G., GOMES, F.R., VIEIRA, M., y SALVO, A.E., 1974. Peso aos 90 dias de idade na raza - - Guzerá. Memo. ALPA. 9: 66. G-29.

TRONCO, S.M.A., PEREZ, P.T., CARMONA, P.T., y PEÑA, R.R., 1985. Algunos aspectos del comportamiento predestete en ganado Santa Gertrudis. Rev. Prod. Anim. 1. (3): 83.

TRUNG., V.V., REYNOSO, C.O., MONDRAGON, V.I., y VILLAREAL y P. M., 1986. Algunos factores ambientales que afectan el crecimiento - hasta el destete de animales Gyr en la región de la Huasteca Potosina. Técnica Pecuaria en México. 51: 44.

VALDES, G.R., LOZANO, D.R., y MORENO, F.L., 1989. Tasa de presentación de celos a la aplicación de prostaglandinas F2 alfa en vacas Guzerat. Memo. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. p. 172.

VARGAS, A., RIOS, S., IGLESIAS, A., y MASTROLINARDO, E., 1983. Epoca de monta en explotaciones de ganado de carne. Ciencia agropecuaria número 4: 85.

VELASCO, C.R.L., 1983. Parámetros reproductivos de ganado Cebú y Pardo Suizo en cuatro ranchos del sureste del estado de Veracruz. Tesis. F.M.V.Z. UNAM.

VELAZQUEZ, M.P.A., SEGURA, C.J.C. y MEDINA, P.G., 1987. Cre -
cimiento hasta el destete en ganado cebú del oriente de Yucatán. --
Memo. de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. p. 421.

VERDE, O., BAUER, B., GALDO, E., y PLASSE, D., 1985. Peso al
destete en un rebaño cebú en el Beni, Bolivia. Memo. X Reunión ALPA.
México. p. 105.

VILLA, G.A., 1989. Importancia de la nutrición en la reproduc-
ción del ganado de doble propósito. VIII Simposium de Ganadería -
tropical.

VILLAGOMEZ, A.M.E., 1990. Influencia estacional sobre el estro
y el ciclo estral en hembras cebú mantenidas en clima tropical. Te -
sis de maestría. UNAM., FES. Cuautitlán.

VILLARREAL, M., 1977. Programas de investigación genética de -
ganado de carne en el trópico. Memo. de la XIV Reunión Anual, -
Sección Trópico. INIP-SARH. Jalapa, Ver., México., p. 149.

VILLARREAL, P.M., (1975). Some factors affecting productions -
traits in Brahman cattle in México. Thesis of M.S. Michigan State -
Univ.

WARNICK, A.C., 1967. Reproductive performance in Florida. In -
factors affecting calf crop. University of Florida. Press. Gainesville.
27.

WARNICK, E.J., 1968. Crossbreeding and line crossing beef - -
cattle experimental results. World Rev. Anim. Prod. 4, (19-20): 37.

WILBANK, J.N., 1976^a. Getting heifers pregnant. Memo. del Se -
minario Internacional de Ganadería Tropical. FIRA. 175.

WILBANK, J.N., 1976^b. Problems in calf crop and long calving -
seasons. Memo. del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. --
FIRA. 81.

WILBANK, J.N., KASSON, C.W. and Ingalls, J.E., 1969. Puberty - in crossbred and straightbred beef heifers on two levels of feed. J. Anim. Sci. 29. 4: 602.

WILTBANK, J.N., WARNICK, E.J., VERNON, E.H. and Priode, B.M., 1961. Factors affecting net calf crop in beef cattle. J. Anim. Sci. 20: 209.

ZAKARI, A. Y., MOLOKWU, E.C.I. and Osori, D.I.K., 1981. - - - Efeccts of rectal and ambient temperatures and humidity on concep -- tion rates. Theriogenology, 16 (3): 331-336.

ZAMORA, S.F., ROSALES, T.N., y HERNANDEZ, G.M., 1987. Peso a - diferentes edades del ganado Santa Gertrudis en la provincia de San- tiago de Cuba. Rev. Prod. Anim. 3 (1): 9.

ZARAZUA, I., Twolde, A., y CRUZ, C., 1985. Relaciones genéti - cas y no genéticas entre el peso al nacer de la cría y período de -- gestación de la madre en ganado cebú. Memo. X Reunión ALPA. México. p. 97.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS PESOS (kg), AL NACIMIENTO (PN) Y AJUSTADOS A 90 (P90) Y 205 (PD) DIAS Y PARA LA GANANCIA DIARIA (gr) PREDESTETE (GDND), EN LA RAZA INDOBRASIL Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL Y SUIZO PARDO

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	C U A D R A D O S M E D I O S				
		PN	P90	PD	GDND	
Raza	(R)	2	6.03	2,540.46 **	1,399.49 **	.3176 **
Sexo	(S)	1	224.63 **	424.60	7,862.17 **	.1355 **
No. de Parto	(NP)	4	32.60	640.75 *	692.55	.0136
Epoca	(E)	1	5.08	18.25	6,193.26 **	.1403 **
Año	(A)	4	31.44	885.87 **	5,058.23 **	.1083 **
R x S		2	78.98 *	213.70	374.72	.0102
R x NP		8	16.08	603.35 **	522.15	.0102
R x E		2	4.85	38.03	883.51	.0185
S x NP		4	38.01	181.79	306.17	.0082
S x E		1	0.85	956.55 *	1,918.62	.0441
NP x E		4	44.55	158.59	566.03	.0153
Peso al Parto Lineal (PP)		1	130.46 *	193.58	337.15	.0012
PP Cuadrático		1	36.06	-	-	-
E R R O R ^a			(345) 19.37	(268) 220.98	(282) 553.66	(282) .0127
R ²			0.23	0.45	0.53	0.51

** (P < .01)

* (P < .05)

^a Entre paréntesis los grados de libertad del error.

CUADRO 2. MEDIAS MINIMO-CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA LOS PESOS (kg) AL NACIMIENTO (PN) Y AJUSTADOS A 90 (P90) Y 205 (PD) DIAS, Y PARA LA GANANCIA DIARIA (gr) PREDESTETE (GDND), EN LA RAZA INDOBRASIL (IB) Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL (S X IB) Y SUIZO PARDO (SP X IB)

	PN			P90			PD			GDND		
	N	\bar{x}	E.E.	N	\bar{x}	E.E.	N	\bar{x}	E.E.	N	\bar{x}	E.E.
RAZA												
1. IB	326	33	.4	201	111 ^b	2	319	192 ^b	3	317	.774 ^b	.012
2. S X IB	49	34	.6	51	126 ^a	3	51	221 ^a	4	54	.911 ^a	.020
3. SP X IB	53	33	.8	53	121 ^a	3	53	225 ^a	4	53	.935 ^a	.021
SEXO												
1. MACHO	142	35 ^a	.4	140	121	2	141	220 ^a	3	144	.903 ^a	.013
2. HEMBRA	286	33 ^b	.5	165	118	2	282	206 ^b	3	280	.844 ^b	.014
NO. DE PARTO												
1	145	32	.9	91	113 ^b	4	145	203	6	146	.830	.028
2	79	33	.7	65	117 ^{ab}	3	78	213	4	78	.878	.019
3	69	34	.8	45	124 ^a	3	68	215	5	68	.880	.022
4	57	34	.5	39	124 ^a	2	56	217	3	93	.895	.015
5	78	35	.8	65	118 ^{ab}	3	76	216	5	39	.883	.023
EPOCA												
1. NOV-ABR	334	34	.4	213	120	2	329	219 ^a	2	328	.904 ^a	.011
2. MAY-OCT	98	33	.5	92	119	2	94	206 ^b	3	96	.843 ^b	.015
AÑO												
1981 +	175	34	.5	59	120 ^{ab}	3	176	223 ^a	4	176	.924 ^a	.018
1982	66	33	.7	62	116 ^{bc}	3	63	214 ^{bc}	4	63	.879 ^{ab}	.020
1983	51	35	.7	50	125 ^a	3	50	221 ^{ab}	4	51	.907 ^a	.019
1984	79	33	.6	78	121 ^{ab}	2	78	207 ^c	3	78	.850 ^b	.016
1985	57	33	.7	56	113 ^c	2	56	199 ^d	4	56	.808 ^c	.018
PROMEDIO	428	33		305	117		423	205		424	.832	

a,b,c,d Distintas literales por columna dentro del mismo efecto principal indican diferencia significativa (P < .05).

+ El año de 1981 incluye a los animales nacidos desde 1970.

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS PESOS (kg) AJUSTADOS A 365 (P12), 550 (P18)
Y 730 (P24) DIAS Y PARA LAS GANANCIAS DIARIAS (gr) DEL DESTETE (D) A 12, 18 Y 24
MESES EN LA RAZA INDOBRASIL Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL Y SUIZO PARDO

ORIGEN DE LA VARIACION		C U A D R A D O S M E D I O S						
	g.1.	P12	P18	P24	GDD12	GDD18	GDD24	
Raza	(R) 2	16,324.24**	21,582.39**	31,234.10**	.0794**	.0762**	.0487**	
Sexo	(S) 1	4,874.60*	385.58	-	.0123	.0046	-	
No. de Parto	(NP) 4	1,320.13	3,142.53**	(3)191.43	.009	.0095*	(3).0051	
Epoca	(E) 1	3.54	861.78	843.61	.1937**	.0032	.0056	
Año	(A) 4	15,789.13**	30,931.27**	(2)38,660.39**	.1735**	.1620**	(2).1077**	
R x S	2	2,328.49*	2,898.34*	-	.0391*	.0135	-	
R x NP	8	1,045.78	1,993.53**	-	.0241	.0046	-	
R x E	2	2,086.59	2,162.34*	-	.0324	.0006	-	
S x NP	4	305.08	1,367.02	-	.0135	.0114*	-	
S x E	1	78.65	1,239.05	-	.0708*	.0021	-	
NP x E	4	555.71	2,179.65*	-	.0001	.0080	-	
Peso al Parto lineal	(PP) 1	1,437.84	45.79	553.37	.0086	.0044	-	
Error ^a	1	(221)762.06	(140)677.29	(95)976.16	(221).0128	(140).0036		
R ²		0.64	0.78	0.62	0.46	0.69	0.62	

** (P < .01)

* (P < .05)

a Entre paréntesis los grados de libertad.

CUADRO 4. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA LOS PESOS (kg) AJUSTADOS A 365 (P12), 550 (P18) Y PARA LAS GANANCIAS DIARIAS (gr) DEL DESTETE (D) A 12 Y 18 MESES, EN LA RAZA INDOBRASIL Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL (S x IB) Y SUIZO PARDO (SP x IB)

	P12			GDD12			P18			GDD18		
	N	$\bar{x} \pm E.E.$		N	$\bar{x} \pm E.E.$		N	$\bar{x} \pm E.E.$		N	$\bar{x} \pm E.E.$	
RAZA												
1. IB	232	247 ^b	3	231	.337 ^b	.014	241	309 ^c	6	240	.350 ^c	.013
2. S x IB	44	284 ^a	7	45	.417 ^a	.023	25	346 ^b	14	26	.425 ^b	.032
3. SP x IB	38	289 ^a	7	38	.436 ^a	.028	26	403 ^a	10	26	.524 ^a	.024
SEXO												
1. MACHO	99	280 ^a	4	100	.407	.018	19	357	11	20	.447	.025
2. HEMBRA	215	267 ^b	4	160	.386	.015	273	348	4	272	.418	.008
No. DE PARTO												
1	96	255	9	96	.385	.035	102	334 ^b	13	102	.434 ^{ab}	.030
2	68	275	6	68	.399	.023	53	338 ^b	8	53	.387 ^b	.019
3	39	276	6	39	.401	.025	43	373 ^a	12	43	.461 ^a	.027
4	47	280	4	80	.394	.017	40	373 ^a	8	65	.461 ^a	.019
5	64	278	7	31	.404	.028	54	344 ^{ab}	13	29	.420 ^{ab}	.029
EPOCA												
1. NOV-ABR	236	273	3	236	.348 ^b	.014	234	359	9	234	.445	.021
2. MAY-OCT	78	273	5	78	.446 ^a	.021	58	346	7	58	.420	.016
AÑO												
1981 ⁺	112	287 ^a	5	112	.418 ^a	.021	159	380 ^a	7	159	.478 ^b	.016
1982	62	284 ^a	5	62	.460 ^a	.022	42	379 ^a	8	42	.519 ^a	.018
1983	39	290 ^a	6	39	.449 ^a	.025	22	379 ^a	10	22	.464 ^b	.023
1984	52	358 ^b	5	52	.345 ^b	.021	42	324 ^b	7	42	.360 ^c	.016
1985	49	245 ^c	5	49	.312 ^b	.022	27	308 ^c	8	27	.343 ^c	.018
PROMEDIO												
	314	261		314	.351		292	333		292	.398	

a, b, c Distintas literales por columna dentro del mismo efecto principal indican diferencia significativa (P < .05)

+ El año 1981 incluye a los animales nacidos desde 1970.

CUADRO 5. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA EL PESO (kg) AJUSTADO A 730 (P24) DIAS Y PARA LA GANANCIA DIARIA (gr) DEL DESTETE (D) A 24 MESES, EN LA RAZA INDOBRASIL (IB) Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL (S x IB) Y SUIZO PARDO (SP x IB).

	P24			GDD24		
	N	$\bar{x} \pm$ E.E.		N	$\bar{x} \pm$ E.E.	
<u>RAZA</u>						
1. IB	202	383 ^b	4	202	.373 ^b	.006
2. S x IB	24	447 ^a	11	24	.453 ^a	.016
3. SP x IB	18	476 ^a	14	18	.490 ^a	.020
<u>No. DE PARTO</u>						
1	90	440	9	90	.459	.013
2	42	435	8	42	.435	.012
3	36	432	11	36	.437	.017
4	76	434	6	76	.423	.009
<u>EPOCA</u>						
1. NOV-ABR	200	432	7	200	.430	.011
2. MAY-OCT	44	439	7	44	.447	.010
<u>AÑO</u>						
1981 ⁺	153	462 ^a	8	153	.475 ^a	.011
1982	32	450 ^a	9	32	.473 ^a	.013
1983			---			---
1984	59	394 ^b	7	59	.368 ^b	.010
PROMEDIO	244	410		244	.401	

a, b, c Distintas literales por columna dentro del mismo efecto principal indican diferencia significativa (P<.05).

⁺ El año 1981 incluye a los animales nacidos desde 1970.

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO A LA
 PUBERTAD (PPU) Y EDAD A LA PUBERTAD (EPU),
 EN VAQUILLAS DE LA RAZA INDOBRASIL

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	C U A D R A D O S M E D I O S	
		PPU	EPU
Año de nacimiento	2	30,508.57**	147.16**
Número de parto	3	2,452.05	4.53
Peso al nacimiento	1	6.08	11.08*
ERROR	130	1,386.28	2.08
R ²		0.34	0.60

** (P < .01)

* (P < .05)

CUADRO 7. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR DE EL PESO A LA PUBERTAD (PPU) kg Y EDAD A LA PUBERTAD (EPU) meses, EN VAQUILLAS DE LA RAZA INDOBRASIL

	N	PPU		EPU	
		$\bar{x} \pm E.E.$		$\bar{x} \pm E.E.$	
<u>AÑO</u>					
1980	62	270 ^b	5	13 ^c	.2
1981	42	311 ^a	6	15 ^b	.2
1982	33	321 ^a	7	16 ^a	.3
<u>No. DE PARTO</u>					
<u>DE LA MADRE</u>					
1	59	294	5	15	.2
2	20	304	9	16	.3
3	30	292	7	15	.3
4	28	312	7	15	.3
PROMEDIO	137	293		14.7	

a, b, c Distintas literales por columna dentro del mismo efecto principal indican diferencia significativa (P<.05).

CUADRO 8 . ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO A LA CONCEPCION (PC), EDAD A LA CONCEPCION (EC), PESO AL PARTO (PP), EDAD AL PARTO (EP), DURACION DE LA GESTACION (DG) Y NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) DE VAQUILLAS INDOBRASIL AL PRIMER PARTO

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	C U A D R A D O S			M E D I O S		
		PC	EC	PP	EP	DG	NSC
AÑO DE NACIMIENTO	6	6165.55**	271692.05**	11074.80**	271231.09**	104.00	.23
ERROR ^a		(76)1940.59	(90)8887.35	(87)1440.32	(89)8749.13	(89)54.14	(91).56
R ²		0.20	0.67	0.35	0.68	0.11	0.03

** P (< .01)

^a Entre paréntesis los grados de libertad del error.

CUADRO 9. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA EL PESO A LA CONCEPCION (PC) kg Y EDAD A LA PRIMERA CONCEPCION (EC) días, EN VAQUILLAS INDOBRASIL

	PC			EC		
	N	\bar{x}	\pm E.E.	N	\bar{x}	\pm E.E.
<u>AÑO DE NACIMIENTO</u>						
1976	2	473 ^a	44	2	1439 ^a	67
1977	3	461 ^a	25	10	1087 ^b	30
1978	7	401 ^b	17	8	717 ^e	33
1979	8	407 ^{ab}	16	13	801 ^{cd}	26
1980	15	449 ^a	11	16	803 ^{cd}	24
1981	27	439 ^{ab}	9	27	828 ^c	18
1982	21	427		105	836	

a, b, c, d, e Distintas literales por columna dentro del - - mismo efecto principal indican diferencia significativa ($P < .05$).

CUADRO 10. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR
 PARA EL PESO (PP) kg Y EDAD (EP) días, AL PRIMER PARTO
 EN VAQUILLAS INDOBRASIL

	N	PP			N	EP	
		\bar{x}	\pm E.E.			\bar{x}	\pm E.E.
<u>AÑO DE NACIMIENTO</u>							
1976	2	527 ^a	27		2	1729 ^a	66
1977	9	502 ^a	13		10	1379 ^b	30
1978	7	456 ^{bc}	14		8	1005 ^e	33
1979	13	489 ^{ab}	11		13	1089 ^{cd}	26
1980	15	517 ^a	10		16	1087 ^{cd}	23
1981	27	482 ^{ab}	7		27	1118 ^c	18
1982	20	441 ^c	8		20	1056 ^{de}	21
PROMEDIO	93	481			96	1126	

a, b, c, d, e Distintas literales por columna dentro del mismo efecto principal indican diferencia significati - va ($P < .05$).

CUADRO 11. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA LA DURACION DE LA GESTACION (DG) Y EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) DE VAQUILLAS INDOBRASIL AL PRIMER PARTO

	N	DG		NSC	
		\bar{x}	+ E.E.	\bar{x}	+ E.E.
<u>AÑO DE NACIMIENTO</u>					
1976	2	290	5	1.5	.5
1977	10	292	2	1.5	.2
1978	8	288	3	1.6	.3
1979	13	288	2	1.7	.2
1980	16	284	2	1.9	.2
1981	27	290	1	1.7	.1
1982	21	290	2	1.6	.2
PROMEDIO	97	289		1.7	

CUADRO 12. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA EDAD A LA CONCEPCION (EC), PESO AL PARTO (PP), EDAD AL PARTO (EP), CAMBIO DE PESO DEL PARTO A LA CONCEPCION (CPPC), GANANCIA DIARIA INTERPARTO (GDIP), PERIODO INTERPARTO (PIP), INTERVALO PARTO A LA CONCEPCION (IPC), DURACION DE LA GESTACION (DG) Y NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC), DE VACAS INDOBRASIL DEL 1º AL 2º PARTO

ORIGEN DE LA VARIACION	AÑO DE NACIMIENTO	PESO AL NACIMIENTO DE LA CRIA	ERROR ^a	R ²
grados de libertad	5	1		
	C U A D R A D O S M E D I O S			
EC	237639.44*	8285.40	(60)21306.60	0.48
PP	6432.44**	22.52	(60) 2036.44	0.21
EP	233251.73**	6437.84	(60)21977.54	0.47
CPPC	4130.37**	202.13	(46) 1078.58	0.31
GDIP	0.02**	0.0	(57) 0.0	0.36
PIP	33243.49**	20101.21	(60) 12295.30	0.20
IPC	36240.62*	23277.45	(60) 12097.93	0.22
DG	170.71	116.44	(60) 112.07	0.12
NSC	0.25	2.51*	(60) 0.41	0.13

** P (<.01)

* P (<.05)

^a Entre paréntesis los grados de libertad del error.

CUADRO 13. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA EL PERIODO INTERPARTO (PIP) Y EL INTERVALO PARTO CONCEPCION (IPC), DE VACAS INDOBRASIL DEL 1º AL 2º PARTO

	N	PIP		IPC	
		\bar{x}	\pm E.E.	\bar{x}	\pm E.E.
<u>AÑO DE</u>					
<u>NACIMIENTO</u>					
1976	13	445 ^b	31	162 ^b	31
1977	12	393 ^b	34	98 ^b	34
1978	9	465 ^{ab}	39	178 ^{ab}	38
1979	11	558 ^a	35	273 ^a	35
1980	15	442 ^b	31	156 ^b	31
1981	12	420 ^b	32	130 ^b	32
PROMEDIO	72	449		164	

a, b Distintas literales dentro de el mismo efecto principal indican diferencia significativa ($P < .05$).

CUADRO 14. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA LA EDAD A LA CONCEPCION (EC) días, PESO AL PARTO (PP) kg, EDAD AL PARTO (EP) días, CAMBIO DE PESO DEL PARTO A LA CONCEPCION (CPPC) g, Y LA GANANCIA DIARIA INTERPARTO (GDIP) g, DE ACAS INDOBRASIL DEL 1º AL 2º PARTO

AÑO DE NACIMIENTO	N	EC		PP		EP		CPPC		GDIP	
		\bar{x}	+ E.E.	\bar{x}	+ E.E.	\bar{x}	+ E.E.	\bar{x}	+ E.E.	\bar{x}	+ E.E.
1976	12	1562 ^a	41	533 ^{ab}	13	1845 ^a	42	-13.7 ^b	14	.050 ^c	.015
1977	11	1385 ^b	45	505 ^{bc}	14	1679 ^b	46	-0.6 ^b	12	.052 ^c	.017
1978	8	1184 ^c	52	553 ^a	15	1471 ^c	53	-0.8 ^b	12	.168 ^a	.021
1979	10	1366 ^b	46	553 ^a	14	1652 ^b	47	35.2 ^a	11	.108 ^b	.017
1980	13	1236 ^c	41	538 ^{ab}	13	1522 ^c	41	-14.3 ^b	10	.055 ^c	.017
1981	12	1213 ^c	42	495 ^c	13	1503 ^c	43	-25.4 ^b	10	.051 ^c	.016
PROMEDIO	66	1381		528		1618		-3.2		.074	

a, b, c Distintas literales dentro del mismo efecto principal indican diferencia significativa (P<.05).

CUADRO 15. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PERIODO INTERPARTO (PIP), INTERVALO PARTO A LA CONCEPCION (IPC), DURACION DE LA GESTACION (DG) Y NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) DE VACAS INDOBRASIL DEL SEGUNDO PARTO EN ADELANTE

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	C U A D R A D O S M E D I O S			
		PIP	IPC	DG	NSC
Año de Parto	3	26741.56	26033.50	522.31	.61
Epoca de Parto	1	80263.68**	69022.03*	32.69	.02
No. de Parto	2	22171.94	30588.77	60.90	.33
ERROR ^a		(212)11410.58	(215)11647.99	(212)243.42	(221).46
R ²		0.07	0.07	0.03	0.03

** P (< .01)

* P (< .05)

^a Entre paréntesis los grados de libertad del error.

CUADRO 16. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA EL PERIODO INTERPARTO (PIP) días, Y EL INTERVALO PARTO A CONCEPCION (IPC) días, DE VACAS INDOBRASIL DEL 2º PARTO EN ADELANTE

	PIP			IPC		
	N	\bar{x}	\pm E.E.	N	\bar{x}	\pm E.E.
<u>AÑO DE PARTO</u>						
1981	39	421	18	39	135	18
1982	49	429	15	49	138	16
1983	41	418	17	41	132	17
1984	90	461	12	93	173	12
<u>EPOCA DE PARTO</u>						
1. NOV-ABR	146	411 ^b	9	148	125 ^b	10
2. MAY-OCT	73	453 ^a	13	74	164 ^a	13
<u>NO. DE PARTO</u>						
2	68	453	14	69	169	14
4	83	420	13	84	130	13
5	68	423	13	69	135	13
PROMEDIO	219	431		222	143	

^a, ^b Distintas literales por columna dentro de el mismo efecto principal indican diferencia significativa (P<.05).

CUADRO 17. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA LA DURACION DE LA GESTACION (DG) días, Y NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) DE VACAS INDOBRASIL DEL 1º AL 2º PARTO

	DG			NSC		
	N	\bar{x}	E.E.	N	\bar{x}	E.E.
<u>AÑO DE NACIMIENTO</u>						
1976	13	283	3	13	1.5	.2
1977	11	294	3	13	1.6	.2
1978	8	287	4	9	1.7	.2
1979	10	285	3	11	1.5	.2
1980	14	287	3	15	1.3	.2
1981	12	290	3	12	1.6	.2
PROMEDIO	68	288		73	1.5	

CUADRO 18. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS PARA LA DURACION DE LA GESTACION (DG) días, Y EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) DE VACAS INDOBRASIL DEL 2º PARTO EN ADELANTE

	DG			NSC		
	N	$\bar{x} \pm E.E.$		N	$\bar{x} \pm E.E.$	
<u>AÑO DE PARTO</u>						
1981	39	284	3	44	1.7	.1
1982	49	290	2	49	1.4	.1
1983	41	288	3	41	1.4	.1
1984	90	291	2	94	1.5	.1
<u>EPOCA DE PARTO</u>						
1. NOV-ABR	146	288	1	154	1.5	.1
2. MAY-OCT	73	289	2	74	1.5	.1
<u>NO. DE PARTO</u>						
2	68	289	2	69	1.5	.1
4	83	289	2	87	1.4	.1
5	68	287	2	72	1.6	.1
<u>PROMEDIO</u>						
	219	289		228	1.5	

CUADRO 19. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DIAS DEL INICIO DEL EMPADRE AL PRIMER ESTRO (DIAS1E) Y A LA CONCEPCION (DIEC), EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) Y LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE LA VACA DURANTE EL EMPADRE (GDPEV) ^g EN VACAS INDOBRASIL.

ORIGEN DE LA VARIACION	g.l.	CUADRADOS MEDIOS			
		DIAS1E	DIEC	NSC	GDPEV
AÑO DE EMPADRE (AE)	4	2670.80**	2275.46**	0.37	0.58**
EPOCA DE EMPADRE (EE)	1	1006.02	133.56	0.01	0.01
EDD. FISIOLOGICO (EFE)	2	4652.37**	3864.79**	0.42	8.56**
EE x EFE	2	1187.34*	391.55	0.33	0.98**
PIEV ^a LINEAL	1	6533.12**	1012.66	0.12	1.44**
PIEV CUADRATICO	1	5449.11**	-	-	-
ERROR ^b		(461)330.42	(318)436.01	(318)0.51	(495)0.08
R ²		0.27	0.18	0.02	0.54

^a Peso de la vaca al inicio del empadre. ^b Entre paréntesis los grados de libertad del error.

** P (<.01)

* P (<.05).

CUADRO 20. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y E.E. PARA LOS DIAS DEL INICIO DEL EMPADRE AL PRIMER ESTRO (DIAS1E) Y A LA CONCEPCION (DIEC), EL NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION (NSC) Y LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE LA VACA DURANTE EL EMPADRE (GDPEV) g EN VACAS INDOBRASIL

	N	DIEC		DIEC		NSC		GDPEV	
		\bar{x}	\pm E.E.	\bar{x}	\pm E.E.	\bar{x}	\pm E.E.	\bar{x}	\pm E.E.
<u>AE</u>									
1980	48	10 ^{bc}	2	21 ^d	3	1.6	.1	.136 ^b	.029
1981	32	10 ^c	2	19 ^b	3	1.6	.1	.227 ^a	.030
1982	37	16 ^b	2	25 ^b	3	1.5	.1	.250 ^a	.034
1983	33	13 ^b	2	23 ^b	2	1.5	.1	.196 ^{ab}	.027
1984	49	23 ^a	2	35 ^a	3	1.6	.1	.051 ^c	.032
<u>EE</u>									
1. PRIMAVERA	141	16	1	25	2	1.6	.1	.167	.020
2. OTOÑO	58	13	2	24	2	1.6	.1	.178	.023
<u>EF</u>									
1. NOV	66	18 ^a	2	31 ^a	3	1.7	.1	.293 ^a	.032
2. HORRAS	19	6 ^b	2	15 ^b	3	1.5	.1	.353 ^a	.034
3. VACAS	114	19 ^a	1	27 ^a	2	1.5	.1	.131 ^d	.022
<u>EE x EF</u>									
1 1	47	22 ^{ab}	2	34	3	1.7	.1	.365 ^a	.035
1 2	13	4 ^d	3	14	4	1.5	.1	.348 ^{ab}	.049
1 3	81	22 ^a	1	27	2	1.5	.1	.214 ^d	.022
2 1	19	14 ^c	3	28	5	1.6	.2	.221 ^b	.046
2 2	6	9 ^{cd}	3	17	4	1.5	.1	.358 ^a	.044
2 3	33	16 ^{bc}	2	26	3	1.6	.1	.047 ^c	.035
PROMEDIO	199	18		26		1.5		0.060	

AE = AÑO DE EMPADRE, EE = EPOCA DE EMPADRE, EF = ESTADO FISIOLÓGICO.

a, b, c, d Distintas literales por columna dentro del mismo efecto indican diferencia significativa ($P < .05$).

CUADRO 21. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO POR AÑO Y ÉPOCA DE EMPADRE EN VACAS INDOBRASIL

AÑO DE EMPADRE	1980		1981		1982		1983		1984	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
EPOCA DE EMPADRE ⁺										
% ESTRO	97 (72)	97 (33)	98 (57)	94 (43)	96 (45)	85 (28)	96 (69)	73 (32)	93 (78)	100 (16)
% GESTACION	68 (50)	41 (14)	64 (37)	64 (29)	67 (34)	60 (20)	76 (55)	64 (28)	64 (54)	56 (9)
% PARTO	65 (48)	38 (13)	62 (36)	60 (27)	63 (32)	58 (19)	72 (52)	59 (26)	56 (47)	50 (8)
% DESTETE	62 (46)	35 (12)	60 (35)	56 (25)	59 (30)	55 (18)	68 (49)	55 (24)	54 (45)	44 (7)
NO. TOTAL DE ANIMALES	74	34	58	45	51	33	72	44	84	16

Entre paréntesis el número de observaciones.

⁺ 1 = Primavera, 2 = Otoño.

CUADRO 22. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO POR EPOCA
DE EMPADRE EN VACAS INDOBRASIL

	PRIMAVERA	OTOÑO
Nº. DE ANIMALES EXPUESTOS	339	172
% ESTRO	96 ^a	88 ^a
% GESTACION	68 ^a	58 ^b
% PARTO	63 ^a	54 ^b
% DESTETE	61 ^a	50 ^b

a, b Distintas literales por renglón indican diferencia significativa P (<.10).

CUADRO 23. PORCENTAJE ACUMULADO DE LA PRESENTACION DEL ESTRO Y CONCEPCION, POR PERIODO EN VACAS INDOBRASIL^a

PERIODO	% ESTRO	% CONCEPCION
0-21 días	68	31
0-43 días	82	50
0-65 días	89	61
0-87 días	93	64

^a El número de animales expuestos fue de 511.

CUADRO 24. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO POR ESTADO FISIOLÓGICO
EN VACAS INDOBRASIL

	% ESTRO	% GESTACION	% PARTO	% DESTETE
Vaquillas	92 (141)	63 (97)	60 (92)	57 (88)
Vacas con cría	95 (252)	63 (167)	58 (155)	55 (146)
Vacas sin cría	96 (81)	79 (66)	73 (61)	68 (57)

Entre paréntesis el número de observaciones.

ANEXO 1. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA EL PN, P9U, PD, GDND, ASOCIADOS A LAS INTERACCIONES ENTRE FACTORES, EN LA RAZA INDOBRASIL Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL Y SUIZO PARDO

		P N		P 9U		P D		G D N D	
		X	± E.E.	X	± E.E.	X	± E.E.	X	± E.E.
RAZA X SEXO									
1	1	35 ^a	.4	114	2	200	3	.802	.016
1	2	34 ^c	.6	107	2	184	3	.746	.015
2	1	34 ^{ab}	.8	126	3	230	5	.956	.025
2	2	34 ^{ab}	.8	126	3	212	6	.866	.026
3	1	34 ^{ab}	.9	122	3	229	5	.950	.025
3	2	33 ^{bc}	1.0	120	4	221	6	.920	.029
RAZA X No. DE PARTO									
1	1	32	.6	107 ^c	2	183	3	.753	.016
1	2	33	.8	111 ^{bc}	3	195	4	.792	.021
1	3	34	.8	115 ^{bc}	3	196	5	.789	.024
1	4	34	.8	118 ^{ab}	3	202	5	.818	.022
1	5	33	1.2	102 ^c	5	164	7	.736	.034
2	1	34	1.7	132 ^a	7	217	11	.886	.055
2	2	33	1.3	116 ^{ab}	5	217	8	.897	.036
2	3	35	1.4	131 ^a	6	219	10	.894	.046
2	4	33	.9	122 ^{ab}	4	225	6	.941	.028
2	5	35	1.2	128 ^a	5	227	8	.938	.040
3	1	31	2.0	100 ^c	7	209	11	.870	.054
3	2	32	1.5	121 ^{ab}	5	226	8	.945	.040
3	3	33	1.5	128 ^a	5	230	8	.957	.039
3	4	35	1.0	131 ^a	4	225	6	.928	.027
3	5	36	1.8	124 ^{ab}	6	236	10	.975	.047
RAZA X EPOCA									
1	1	33	.4	111	2	197	3	.800	.012
1	2	33	.7	110	3	186	4	.748	.019
2	1	34	.8	128	3	233	5	.965	.024
2	2	33	.9	125	4	210	6	.858	.030
3	1	33	.8	120	3	227	5	.946	.022
3	2	33	1.2	121	4	223	7	.924	.032

a,b, c Distintas literales por columna dentro de los mismos efectos indican diferencia significativa (P<.05)

ANEXO 1. CONTINUACION

		P N		P 90		P D		G D N D	
		X	+ E.E.	X	+ E.E.	X	+ E.E.	X	+ E.E.
<u>SEXO X No. DE PARTO</u>									
1	1	33	1.0	113	4	208	7	.857	.031
1	2	34	.9	119	3	222	5	.919	.024
1	3	35	.9	129	3	225	5	.926	.025
1	4	35	.7	125	3	223	4	.920	.021
1	5	37	1.2	118	5	220	7	.891	.035
2	1	32	1.0	113	4	198	7	.804	.032
2	2	32	1.0	115	3	203	5	.837	.026
2	3	33	1.1	120	4	205	7	.835	.031
2	4	33	.7	123	3	211	4	.871	.020
2	5	32	1.1	118	4	211	6	.875	.029
<u>SEXO X EPOCA</u>									
1	1	35	.5	123 ^a	2	229	3	.947	.015
1	2	35	.7	116 ^{ab}	3	211	4	.858	.019
2	1	33	.5	116 ^b	2	209	3	.860	.016
2	2	32	.8	119 ^{ab}	3	202	4	.828	.021
<u>No. DE PARTO X EPOCA</u>									
1	1	32	.9	113	4	212	6	.876	.027
1	2	32	1.2	113	5	194	8	.785	.037
2	1	34	.8	120	3	221	5	.912	.022
2	2	31	1.1	114	4	204	6	.844	.030
3	1	33	.8	127	3	224	5	.929	.023
3	2	35	1.2	123	5	206	7	.832	.034
4	1	34	.7	123	3	224	4	.928	.019
4	2	34	.8	124	3	211	5	.863	.022
5	1	35	1.0	116	4	214	6	.873	.029
5	2	35	1.3	120	5	217	7	.893	.036

a, b Distintas literales por columna dentro de los mismos efectos indican diferencia significativa (P<.05)

ANEXO 2. MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y ERRORES ESTANDAR PARA EL P12, P18, GDD12 Y GDD18, ASOCIADOS A LAS INTERACCIONES ENTRE FACTORES, EN LA RAZA INDOBRASIL Y SUS CRUZAS CON SIMMENTAL Y SUIZO PARDU

	RAZA	X	SEXO	P 12			P 18			GDD12			GDD18		
				X	±	E.E.	X	±	E.E.	X	±	E.E.	X	±	E.E.
	1	1	1	260 ^b		4	308 ^c		10	.371 ^a		.098	.343 ^c		.023
	1	2	2	232 ^c		4	309 ^c		5	.303 ^d		.016	.355 ^c		.011
	2	1	1	288 ^a		8	327 ^{bc}		25	.398 ^a		.031	.400 ^{bc}		.059
	2	2	2	280 ^a		7	364 ^b		7	.436 ^a		.028	.449 ^b		.016
	3	1	1	291 ^a		10	434 ^a		19	.452 ^a		.039	.597 ^a		.044
	3	2	2	287 ^a		8	371 ^b		8	.419 ^a		.031	.451 ^d		.018
	RAZA X No. DE PARTO														
	1	1	1	243		5	311 ^{ef}		8	.385		.020	.386		.020
	1	2	2	248		6	311 ^{ef}		9	.314		.023	.310		.022
	1	3	3	247		6	311 ^{ef}		10	.313		.026	.360		.024
	1	4	4	255		6	328 ^e		7	.322		.024	.365		.017
	1	5	5	240		9	283 ^f		13	.351		.036	.326		.030
	2	1	1	247		16	309 ^{ef}		24	.286		.065	.372		.056
	2	2	2	282		10	330 ^{de}		16	.420		.042	.394		.037
	2	3	3	295		12	377 ^{bcd}		21	.477		.051	.488		.050
	2	4	4	299		7	376 ^{bcd}		14	.461		.030	.478		.032
	2	5	5	298		12	337 ^{de}		27	.442		.048	.392		.064
	3	1	1	275		17	381 ^{abcd}		22	.485		.069	.544		.051
	3	2	2	295		12	373 ^{cd}		15	.463		.050	.457		.034
	3	3	3	290		12	432 ^a		17	.414		.049	.535		.040
	3	4	4	287		8	415 ^{ab}		16	.398		.033	.541		.038
	3	5	5	297		15	412 ^{abc}		17	.418		.060	.543		.037
	RAZA X EPOCA														
	1	1	1	247		3	305 ^d		9	.312		.014	.362		.020
	1	2	2	245		5	312 ^{bc}		7	.362		.022	.336		.016
	2	1	1	293		7	362 ^{bc}		19	.380		.029	.444		.044
	2	2	2	276		9	330 ^{cd}		13	.454		.035	.406		.029
	2	1	1	279		6	410 ^a		10	.350		.025	.530		.024
	3	2	2	298		11	396 ^{ab}		15	.521		.046	.518		.035

a, b, c, d, e, f Distintas literales por columna dentro de los mismos efectos indican diferencia signifi-

cativa ($P < .05$)

ANEXO 2. CONTINUACION

		P 12		P 18		GDD12		GDD18	
		X	E.E.	X	E.E.	X	E.E.	X	E.E.
<u>SEXO X No. DE PARTO</u>									
1	1	261	10	349	21	.415	.042	.470 ^{ab}	.049
1	2	284	7	329	15	.403	.030	.349 ^c	.035
1	3	282	8	383	21	.397	.031	.490 ^{ab}	.048
1	4	290	6	389	15	.424	.026	.508 ^a	.035
1	5	281	10	331	23	.395	.043	.418 ^{abc}	.052
2	1	249	9	318	10	.355	.037	.398 ^{bc}	.024
2	2	266	7	347	7	.395	.027	.425 ^{ab}	.016
2	3	270	8	363	9	.406	.033	.431 ^{ab}	.020
2	4	270	5	357	5	.363	.021	.414 ^{bc}	.012
2	5	276	8	356	8	.412	.032	.423 ^{abc}	.018
<u>SEXO X EPOCA</u>									
1	1	280	5	357	17	.338 ^c	.019	.451	.039
1	2	279	7	356	12	.476 ^a	.029	.443	.027
2	1	266	4	361	5	.358 ^{bc}	.017	.439	.010
2	2	267	5	335	6	.415 ^b	.023	.397	.013
<u>No. DE PARTO X EPOCA</u>									
1	1	262	7	353 ^{ab}	14	.337	.030	.447	.032
1	2	249	12	315 ^c	16	.434	.051	.420	.037
2	1	276	6	333 ^{bc}	12	.349	.026	.373	.028
2	2	274	9	343 ^{bc}	10	.449	.036	.401	.024
3	1	277	7	388 ^a	17	.350	.028	.501	.041
3	2	275	9	358 ^{ab}	11	.453	.039	.421	.025
4	1	279	5	384 ^a	10	.343	.022	.489	.023
4	2	281	6	362 ^{ab}	10	.444	.025	.436	.024
5	1	272	6	336 ^{bc}	18	.359	.034	.416	.042
5	2	284	11	351 ^{abc}	14	.448	.043	.425	.032

a, b, c Distintas literales por columna dentro de los mismos efectos indican diferencia significativa (P < .05)