

## ANÁLISIS DE LA FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE VACAS INDUBRASIL

### FERTILITY AND PRODUCTIVITY ANALYSIS OF INDUBRAZIL COWS

Zárate MJP<sup>\*1</sup>, Ríos UA<sup>1</sup>, Hernández HVD<sup>1</sup>, Vega MVE<sup>1</sup>, Villagómez AME<sup>1</sup>, Fajardo GJ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

zarate.juan@inifap.gob.mx

#### INTRODUCCIÓN

En el trópico, las razas cebuínas (*Bos indicus*) comparativamente con las razas europeas (*Bos taurus*) han mostrado un comportamiento productivo inferior en la edad al primer parto y crecimiento (Magaña y Segura, 2006), aún bajo buenas condiciones de manejo. Sin embargo, debido al mayor tamaño de población de razas cebuínas, adaptación a las condiciones de radiación solar, temperatura, humedad y fluctuación nutricional, las razas Cebú son las que predominan en el trópico mexicano. La edad al primer servicio y a la concepción, el peso al nacimiento y el peso al destete y a la concepción son obviados en muchos casos para la toma de decisiones inmediatas o futuras de los sistemas vaca-cría, donde se niega la importancia que tiene el análisis de registros para implementar nuevos programas que tiendan a mejorar el rendimiento general del hato productor de carne (Zárate *et al.*, 2013). La producción bovina de carne depende en gran parte de la zona donde se lleve a cabo, ya que ésta determina todas las condiciones ambientales que van a favorecer o limitar la producción, porque condicionan en gran medida la expresión de los parámetros reproductivos. Por lo anterior objetivo de este estudio fue valorar el efecto de algunos factores ambientales sobre el comportamiento reproductivo de vacas Indubrasil.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en el sitio experimental Playa Vicente, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). El clima es tropical húmedo (Am), con temperatura y precipitación media anual de 26.8 °C y 2,200 mm, respectivamente. Se analizaron los registros de 119 hembras de la raza Indubrasil hijas de 22 sementales y 79 vacas. Los sementales procrearon a través inseminación artificial (principalmente) y monta natural. Las hembras se aparearon por medio de inseminación artificial, 12 horas después de observado el celo. A los 45-60 días de finalizado el empadre se realizó el diagnóstico de gestación de vacas y vaquillas, mediante palpación rectal. Del nacimiento al destete, los becerros fueron criados con amamantamiento restringido, el cual duró una hora en la mañana (07:00 a 08:00 h) y una hora en la tarde (17:00 a 18:00 h). El resto del día los becerros se mantuvieron en pastoreo rotacional. El destete se realizó a los siete meses de edad, en promedio. Quince días antes y 30 días después del destete, los becerros fueron suplementados con 1 kg/becerro/día de un alimento concentrado con 18% de PC, 70% de TND y 2.7 Mcal EM/kg MS. Del destete al año de edad, los becerros se siguieron manteniendo en pastoreo rotacional de zacate Estrella de África. Las características evaluadas fueron: número de servicios por concepción, tasa de gestación, tasa de parto, tasa de destete y kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre. La tasa de gestación se registró como 1 si la vaca se diagnosticó como gestante 45 días después de finalizado el empadre, en caso contrario, se registró como 0. La tasa de parto se registró como 1 si la vaca parió un becerro vivo; por el contrario, si después de haber sido diagnosticada como gestante, la vaca no parió, abortó o parió un becerro muerto, la tasa de parto se registró como 0. La tasa de destete se registró como 1 si la vaca destetó a su becerro en el tiempo y la forma normal; por el contrario, si el becerro murió antes de ser destetado o fue destetado prematuramente debido a agalactia o rechazo de su madre, dicha tasa se codificó como 0. Los kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre se registraron como el peso ajustado a 205 días de edad si la vaca destetó un becerro en el tiempo y la forma normal; por el contrario, si la vaca resultó vacía 45-60 días después del empadre o no logró producir un becerro al destete, estos se registraron como 0. Los pesos al destete se ajustaron a 205 días de edad. Todas las características se analizaron con un modelo de mediciones repetidas, considerando la vaca como el sujeto y asumiendo una estructura de covarianzas autorregresiva [AR(1)]. Número de servicios por concepción, tasa de gestación, tasa de parto y tasa de destete se analizaron con el procedimiento

(PROC) GENMOD del programa SAS. Para número de servicios por concepción se consideró una distribución Poisson, mientras que para las tasas de gestación, parto y destete se consideró una distribución binomial y una función liga logit. Los kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre se analizaron con el procedimiento MIXED del mismo programa. Los efectos fijos incluidos en el modelo completo fueron: año de empadre (1993, 1994,..., 2006), época de empadre (primavera: marzo-abril; otoño: septiembre-octubre), edad de la hembra al empadre (3, 4, 5, 6 y 7 años o más) y las interacciones de primer orden que se derivan de estos tres efectos principales. Para determinar los modelos definitivos, se realizaron análisis secuenciales removiendo del modelo completo las interacciones que no fueron significativas ( $P > 0.05$ ). El modelo definitivo para número de servicios por concepción, tasa de gestación, tasa de parto y tasa de destete que resultó de estos análisis preliminares incluyó año de empadre, época de empadre y la edad de la hembra al empadre. Los kilogramos de becerro destetado se analizaron con un modelo definitivo que incluyó año de empadre, época de empadre, la interacción año de empadre x época de empadre y la edad de la hembra al empadre. En todos los análisis el criterio de convergencia fue  $10^{-8}$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran las estadísticas descriptivas de las variables evaluadas, mientras que en Cuadro 2 se presenta la significancia estadística de los efectos incluidos en los modelos de análisis. El año de empadre fue significativo para todas las variables, excepto servicios por concepción. La época de empadre no influyó ninguna de las variables evaluadas. La edad al empadre solo fue significativa para tasa de destete y kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de la información analizada.

Variable <sup>a</sup>	N	Media	Desv. Est.	CV	Mínimo	Máximo
TG	748	0.56	0.50	0.89	0	1
TP	748	0.51	0.50	0.98	0	1
TD	748	0.40	0.49	1.23	0	1
SPC	421	1.60	0.86	0.54	1	6
KBD	748	69.0	88.7	1.29	0	322

<sup>a</sup>TG= tasa de gestación, TP= tasa de parto, TD= tasa de destete, SPC= servicios por concepción, KBD= kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre.

Cuadro 2. Significancia estadística de los efectos incluidos en los modelos para analizar características productivas y reproductivas de vacas Indubrasil.

Efecto	TG	TP	TD	SPC	KBD
Año de empadre (A)	0.0007	0.0132	0.0009	0.3037	0.0002
Época de empadre (E)	0.2241	0.2173	0.7470	0.1925	0.4299
AxE					0.0001
Edad al empadre	0.4339	0.1497	0.0079	0.4512	0.0179

<sup>a</sup>TG= tasa de gestación, TP= tasa de parto, TD= tasa de destete, SPC= servicios por concepción, KBD= kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre.

En la Figura 1 se presentan las tasas de gestación, parto y destete por edad de la vaca al empadre, mientras que en la Figura 2 se muestran los kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre para cada edad de la vaca. Las medias ajustadas para tasa de gestación, tasa de parto, tasa de destete, servicios por concepción y kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre fueron: 0.58, 0.54, 0.45, 1.6 y 75.4, respectivamente. Las tasas, así como los kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre, presentaron un comportamiento cuadrático, alcanzándose la máxima fertilidad y productividad a los 5 años de edad. La magnitud de las tasas de gestación y de parto fueron similares a los 3, 4 y 5 años de edad, pero tendió a ser diferente a los 6 y 7 años de edad. Por el contrario, la magnitud de las tasas de parto y destete fue diferente a los 3, 4 y 5 años de edad, pero tendió a ser similar a los 6 y 7 años de edad. La tasa de destete de vacas de 7 años de edad fue menor que la de vacas de 4 ( $P=0.0298$ ), 5 ( $P=0.0035$ ) y 6 ( $P=0.0511$ ) años de edad. La tasa de destete de vacas de 5 años de edad fue mayor ( $P=0.0254$ ) que la de vacas de 3 años de edad. Vacas de 5 años de edad produjeron más kilogramos de becerro destetado por vaca en

empadre que vacas de 3 ( $P=0.0309$ ) y 7 ( $P=0.0055$ ) años de edad. Vacas de 6 años de edad produjeron más kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre que vacas de 7 años de edad ( $P=0.0541$ ).

Figura 1. Tasas de gestación (TG), parto (TP) y destete (TD) por edad al empadre de hembras Indubrasil

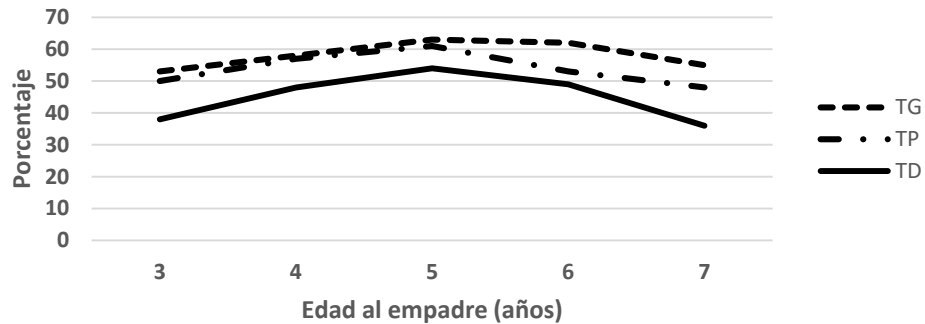
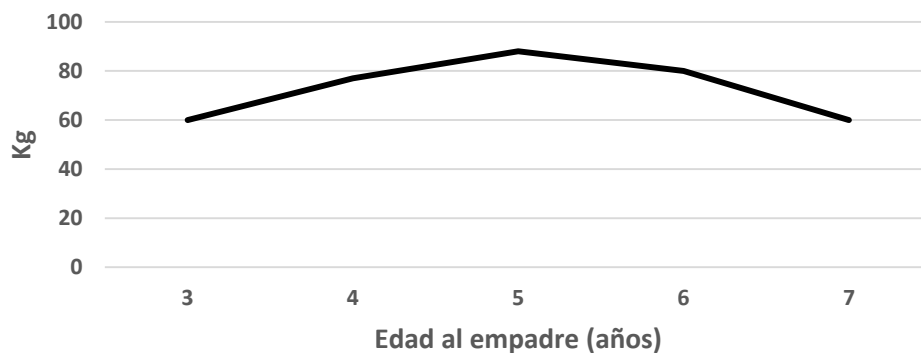


Figura 2. Kilogramos de becerro destetado por vaca expuesta por edad al empadre de hembras Indubrasil



### CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

La fertilidad y el comportamiento productivo de las vacas Indubrasil fueron bajos y dependieron significativamente de la edad. Las tasas de gestación parto y destete, así como los kilogramos de becerro destetado por vaca en empadre presentaron un comportamiento cuadrático, teniendo las vacas su máximo desempeño a los 5 años de edad.

PALABRAS CLAVE: Tasa de destete, kilogramos de becerro destetado/vaca expuesta, Indubrasil.

### REFERENCIAS

- Magaña, J.G.; Segura J.C. 2006. Body weights at weaning and 18 months of Zebu, Brown Swiss, Charolais, and crossbred heifers in south-east Mexico. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 123:37-43.
- Zárate-Martínez, JP, Hernández-Hernández VD, Vinay-Vadillo JC, Villagómez-Cortés and JAS, Ríos-Utrera Á. 2013. Effect of Environmental Factors from Birth to the Onset of reproductive Function and Management in Indo-Brazilian Heifers. *International Journal of Animal and Veterinary Advances* 5(2): 61-66.