

Comportamiento productivo y reproductivo de tres genotipos bovinos en la región del Soconusco, Chiapas, México

Jaime Jorge Martínez-Tinajero^{1*}, Juan Francisco Aguirre-Medina¹,
Gilberto Martínez-Priego¹ y Glafiro Torres-Hernández²

RESUMEN

Para evaluar el efecto del genotipo en el comportamiento productivo y reproductivo en condiciones del Soconusco, Chiapas, México, se utilizaron vacas de segundo parto Australian Friesian Sahiwal (AFS, n=10), Criollo Lechero Tropical (CLT, n=10) y Doble Propósito (DP, n=10) con sus crías. Las vacas pastorearon *ad libitum* una pradera establecida con pasto Estrella de Africa (*Cynodon plechtostachyus*) y en el corral recibieron 2 kg/animal de un concentrado comercial al momento de la ordeña. Las crías se alimentaron artificialmente con un sustituto de leche. Las vacas se ordeñaron mecánicamente 2 veces por día sin el apoyo del becerro y cada 14 días se registraron el intervalo parto primer estro (IPPE), producción de leche (PL) y los cambios de peso corporal en vacas (CPCV) y becerros (CPCB). Se utilizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos (genotipos) y 10 repeticiones, considerando una vaca como la unidad experimental. El IPPE fue menor ($P<0,01$) en vacas AFS y CLT ($37,2\pm 7,4$ y $55,1\pm 20,3$ d) que en vacas DP ($93\pm 1,8$ d); la PL en vacas AFS ($11,9\pm 4,4$ L/d) fue mayor ($P<0,05$) que en vacas DP y CLT ($8,3\pm 1,8$ y $6,6\pm 1,9$ l/d, respectivamente). El CPCV fue similar ($P>0,05$) en vacas CLT, AFS y DP ($1,0\pm 12,8$, $-2\pm 14,4$ y $-7,2\pm 9,8$ kg, respectivamente). Por otra parte, el CPCB fue similar ($P>0,05$) en becerros AFS ($39,7\pm 5,7$ kg), CLT ($33,5\pm 13,3$ kg) y DP ($37,7\pm 4,6$ kg). Se concluye que las vacas Australian Friesian Sahiwal y Criollo Lechero

¹ Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Chiapas (UACH). Tapachula, Chiapas, México. *Correo electrónico: jaimej@unach.mx

² Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, UACH. Tapachula, Chiapas, México.

Tropical mostraron el mejor comportamiento productivo y reproductivo que las Doble Propósito bajo las condiciones ambientales y de manejo del Soconusco, Chiapas, México.

Palabras clave: Australian Friesian Sahiwal, criollo lechero tropical, doble propósito, trópico húmedo, pastoreo.

Productive and reproductive performance of three cattle genotypes in the Soconusco region, Chiapas, Mexico

SUMMARY

To evaluate the effect of genotype on productive and reproductive performance under conditions of the Soconusco region, Chiapas, Mexico, Australian Friesian Sahiwal (AFS, n=10), Criollo Lechero Tropical (CLT, n=10), and Dual Purpose (DP, n=10) cows in their second parity with their calves were utilized. Cows grazed *ad libitum* a pasture established with African Star grass (*Cynodon plechtostachyus*), while in corral were given 2 kg/animal of a commercial concentrate during milking. Calves were artificially reared with a milk substitute. Cows were mechanically milked twice a day, without the presence of their calves, and the interval from calving to first estrus (ICFE), milk production per day (MP), and body weight changes in both cows (BWCO) and calves (BWCA) were registered every 14 days. It was utilized a completely randomized design with three treatments (genotypes) and 10 replications, taking a cow as the experimental unit. ICFE was shorter ($P<0.01$) in AFS and CLT cows (37.2 ± 7.4 and 55.1 ± 20.3 d, respectively), than in DP cows (93 ± 1.8 d). MP in AFS cows (11.9 ± 4.4 L/d) was higher ($P<0.05$) than in DP and CLT cows (8.3 ± 1.8 and 6.6 ± 1.9 l/d, respectively). BWCO was similar ($P>0.05$) in CLT, AFS, and DP cows (1 ± 12.8 , -2 ± 14.4 and -7.4 ± 9.8 kg, respectively). On the other hand, BWCA was similar ($P>0.05$) in AFS (39.7 ± 5.7 kg), CLT (33.5 ± 13.3), and DP (37.7 ± 4.6 kg) calves. It is concluded that Australian Friesian Sahiwal and Criollo Lechero Tropical cows showed a better productive and reproductive performance than Dual Purpose cows under the environmental and management conditions of the Soconusco, Chiapas, Mexico.

Keywords: Friesian Sahiwal, criollo lechero tropical, dual purpose, humid tropic, grazing.

INTRODUCCIÓN

La ganadería de Doble Propósito (DP) se define como un sistema tradicional del trópico en el cual se producen conjuntamente carne y leche (Rivas y Holmann, 2003) sobre la base de ganado criollo cruzado con Cebú y razas lecheras europeas (Gomes *et al.*, 2002). Generalmente esto va asociado con la cría de todos los terneros (machos y hembras) mediante amamantamiento directo (Seré, 1986). En general, la productividad de este tipo de ganado es baja (Torres, 1991; Gómez *et al.*, 2002), debido en parte a una pobre respuesta reproductiva (Ávila *et al.*, 1984) caracterizada por una edad a la pubertad tardía e intervalos entre partos prolongados por la duración del anestro de lactación, dando como resultado pariciones a intervalos aproximados de 2 años (Enciso, 1996).

El anestro postparto es la ausencia de la actividad reproductiva en vacas y puede ser ocasionado por problemas de distocia, alta producción de leche, involución uterina retardada y la presencia y número de crías amamantando. Existen varios factores que afectan la duración del anestro postparto y el amamantamiento parece ser el factor más importante que incrementa este periodo. Se ha observado que el estímulo causado por el amamantamiento del becerro prolonga el anestro postparto en vacas, inhibiendo la secreción de la hormona luteinizante (Pérez, 1992).

El Criollo Lechero Tropical (CLT) es una raza bovina que se caracteriza por su adaptabilidad al trópico, su piel gruesa y pigmentada, su resistencia a la garrapata, su pelo corto y escaso, su agilidad para desplazarse en praderas, la calidad de su leche, así como su capacidad para mantenerse en praderas de gramíneas tropicales y ser fértil y muy longevo en las condiciones más adversas (De Alba y Kennedy, 1994).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento de vacas Australian Friesian Sahiwal, Criollo Lechero Tropical y Doble Propósito, y su efecto sobre la respuesta productiva y reproductiva en la región del Soconusco, Chiapas, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó de septiembre de 2001 a enero de 2002 en las instalaciones de Reproducción Animal Bovina, Módulo Lechero de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Chiapas y Rancho "El Tigre, ubicados en el Soconusco, Chiapas, México.

Geográficamente, los sitios experimentales se ubican a 14° 59' 50" N, a una altura de 44 msnm. El clima prevaleciente en la región, según García (1973), es Am(W)Ig (cálido-tropical-húmedo) con precipitación anual promedio de 2.415 mm, distribuidos en los meses de mayo a octubre y la temperatura media anual es 28°C. El Soconusco es importante tanto por su extensión como por su potencial ganadero. Está constituido por terrenos que van desde bajos inundables a planos y lomeríos con pendientes suaves y fuertes. Su hidrología es caracterizada por un sinnúmero de ríos y afluentes que irrigan las fértiles llanuras y zonas con ligeras pendientes, formando una intrincada red de cuencas entre los ríos Huixtla, Huehuetán, Coatán, Cahoacán y Suchiate (De la Osa, 1999).

Se utilizaron 30 vacas de segundo parto con sus respectivas crías de las razas Australian Friesian Sahiwal (AFS), Criollo Lechero Tropical (CLT) y Doble Propósito (DP), con un peso promedio al parto de 385,2±13,6 kg. Los datos se tomaron los primeros 98 días postparto durante la época de secas, comprendidos de septiembre de 2001 a enero de 2002. El estudio se inició 14 días después del parto, con la finalidad de dar oportunidad a los becerros para que consumieran calostro, y reducir de esta manera los problemas por enfermedades. La ordeña se realizó mecánicamente 2 veces al día, de 4:00 a 5:00 AM y de 4:00 a 5:00 PM, sin apoyo del becerro en los tres grupos experimentales. La alimentación de las vacas consistió en pastoreo *ad libitum* en praderas establecidas con pasto Estrella de Africa (*Cynodon plechtostachyus*). Asimismo, las vacas se suplementaron con 2 kg de un concentrado comercial al momento de la ordeña, que contenía 16% de proteína cruda. El agua se ofreció a libre acceso a los tres genotipos bajo estudio.

Los becerros durante el periodo experimental estuvieron en corraletas colectivas con disponibilidad de agua y con sombra adecuada. La alimentación de los becerros consistió en sustituto de leche, suministrada de 8:00 a 9:00 AM y de 4:00 a 5:00 PM y un concentrado proteico con 25% de proteína cruda a libre acceso. Cada 14 días los becerros y sus madres se pesaron con una báscula portátil en ayunas, desde el nacimiento hasta el final del experimento.

Para obtener la variable intervalo parto primer estro se observaron las vacas durante media hora en la mañana y media hora en la tarde con personal capacitado, con el fin de detectar el momento en el que las hembras presentaban estro, para ser inseminadas artificialmente 12 horas posterior al inicio del estro. Asimismo, a partir del día 14 postparto, se realizó palpación

rectal cada 14 días para detectar el reinicio de la actividad de los ovarios, mediante la identificación de estructuras ováricas.

Las variables analizadas fueron el intervalo parto primer estro (IPPE), la producción de leche diaria (PL), y los cambios de peso corporal de vacas (CPCV) y becerros (CPCB). Los datos se sometieron a un análisis de varianza (SAS, 1999), utilizando un diseño completamente al azar con 3 tratamientos (genotipo) y 10 repeticiones, en donde una vaca fue la unidad experimental. La comparación de medias entre tratamientos se hizo mediante la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de intervalo parto primer estro obtenidos en este experimento se muestran en el Cuadro 1. Los promedios fueron $37,2 \pm 7,4$ y $55,1 \pm 20,3$ días para vacas AFS y CLT, respectivamente, comparados con $93 \pm 15,8$ días para vacas DP.

Cuadro 1. Promedios de Intervalo parto primer estro (IPPE) en vacas Australian Friesian Sahiwal (AFS), Criollo Lechero Tropical (CLT) y Doble Propósito (DP) en el Soconusco, Chiapas, México

Genotipo	n	IPPE días
AFS	10	$37,2 \pm 7,42a^\dagger$
CLT	10	$55,1 \pm 20,3a$
DP	10	$93,0 \pm 15,8b$

† Medias con distinta letras son diferentes ($P < 0,05$)

El indicador que nos permite evaluar la capacidad productiva de una hembra es la producción de leche por día interparto. Los resultados (Cuadro 2) indican que la producción de leche por día interparto de las vacas AFS superó la de las vacas CLT y DP ($11,9$ vs $6,6$ y $8,3$ L/d, respectivamente).

En el Cuadro 3 se muestran los cambios de peso corporal que mostraron las vacas durante el experimento, no encontrándose diferencias ($P > 0,05$) entre los tres genotipos, haciendo notar que las vacas hasta los 98 días postparto habían alcanzado el peso que tenían al momento de parir, lo que indica que no presentaron un balance energético negativo.

Cuadro 2. Promedios de producción de leche (PL) en vacas Australian Friesian Sahiwal, Criollo Lechero Tropical y Doble Propósito en el Soconusco, Chiapas, México

Genotipo	n	PL L/d
AFS	10	11,9 ± 4,4a†
CLT	10	6,6 ± 1,9b
DP	10	8,3 ± 1,8b

† Medias con distintas letras son diferentes (P<0,05)

Los resultados obtenidos en los cambios de peso corporal diario de los becerros (Cuadro 4) indican que no hubo diferencia entre genotipos (P>0,05). El promedio general de peso al nacer en los tres genotipos fue 28,3 kg, mientras que el promedio de peso final fue 65,3 kg.

Cuadro 3. Cambios de peso corporal en vacas Australian Friesian Sahiwal, Criollo Lechero Tropical y Doble Propósito en el Soconusco, Chiapas, México

Genotipo	n	Peso parto	Peso final	Diferencia
		----- kg -----		
AFS	10	384,2 ± 51,9a†	382,2 ± 42,6a	-2 ± 14,4a
CLT	10	382,3 ± 31,1a	383,3 ± 36,7a	1 ± 12,8a
DP	10	389,3 ± 09,6a	382,1 ± 15,6a	7,4 ± 9,8a

† Medias con la misma letra no son diferentes (P>0,05)

El intervalo parto primer estro es una variable reproductiva bastante importante tanto en razas de leche como de carne, ya que su manifestación indica que una vaca ha reiniciado su actividad ovárica y que puede quedar gestante nuevamente. En el sureste de México algunos autores (López, 1991; Magaña y Delgado, 1998; Pérez *et al.*, 2001; Echevarría *et al.*, 2002) han reportado intervalos parto primer estro de 120±72,5; 66,5±37,7; 57±2 y 87,3±2,7 días en vacas de doble propósito, respectivamente. Otros autores (Colina *et al.*, 2000) mencionan la poca o baja adaptabilidad de las razas lecheras especializadas al clima tropical. Este resultado difiere de los resultados obtenidos en el presente estudio, ya que las vacas AFS y CLT

fueron las que presentaron una mayor eficiencia reproductiva, a pesar de ser genotipos cruzados con *Bos taurus*.

Cuadro 4. Peso al nacimiento (PN), peso final (PF), y ganancia de peso total (GPT) en becerros Australian Friesian Sahiwal, Criollo Lechero Tropical y Doble Propósito en el Soconusco, Chiapas, México

Genotipo	PN	PF	GPT
	kg		
AFS	29,9 ± 7,1	69,6 ± 8,3	39,7 ± 5,7a†
CLT	26,2 ± 9,6	59,7 ± 12,3	33,5 ± 13,3a
DP	28,9 ± 5,2	66,6 ± 6,0	37,7 ± 4,6a

† Medias con la misma letra no son diferentes (P>0,05)

Asimismo, Salgado *et al.* (2002) mencionan que el desempeño reproductivo en el postparto está determinado entre otros factores, por el medio ambiente, nutrición, amamantamiento, raza, edad y manejo. Hay que hacer mención que en esta investigación se prestó mayor importancia al efecto que puede tener el genotipo en la reducción del intervalo parto primer estro, ya que la alimentación puede ser controlada con mayor facilidad (Calderón, 1997), no por ello se deja de enfatizar que una buena alimentación es indispensable para resolver parcialmente el anestro postparto y con ello mejorar el comportamiento reproductivo en vacas que han reiniciado su actividad ovárica.

González y Lagunes (1997) mencionan que el genotipo en donde interviene la cruce con *Bos taurus* y específicamente con la Holstein, la producción de leche es por lo general mayor que la de vacas cruzadas con Cebú x Suizo y Cebú. Los mismos autores mencionan que en sistemas de doble propósito existen vacas con alta capacidad productiva y baja habilidad reproductiva, ocasionando periodos interpartos prolongados. Lo anterior difiere con los resultados del presente estudio, ya que las vacas AFS, además de haber presentado la mayor producción de leche, presentaron también el menor intervalo parto primer estro.

El grupo de vacas DP rebasó de manera significativa la producción de leche promedio nacional (1,06 kg/d) en vacas doble propósito y coinciden con los reportados en México por Hernández *et al.* (2001), en Venezuela por Miranda *et al.* (2002) y en Colombia por Cortes *et al.* (2003), en donde vacas

Bos taurus x *Bos indicus* produjeron 7,7 y 7,6 y 6,6 kg de leche día⁻¹, respectivamente.

El hecho de no haber obtenido diferencias significativas en los CPCV en los genotipos en estudio probablemente se debe al reducido número de observaciones, o bien, a que como el peso corporal depende de la talla del animal, un peso bajo puede pertenecer a una vaca de talla pequeña y no necesariamente reflejar una mala condición física del animal, que es lo que posiblemente mejor se correlacionaría con el intervalo parto primer estro, o bien, probablemente se debe a que las vacas empleadas en el experimento se encontraban en buenas condiciones físicas, ya que en el año en que se realizó el estudio los animales contaban con pasto abundante y de excelente calidad; es decir, que cuando las vacas obtienen los nutrimentos que requieren para su mantenimiento y reproducción, el efecto de genotipo y el manejo de la lactación no mejora los intervalos parto primer estro. Sin embargo, es posible que este tipo de manejo tuviera algún efecto benéfico en animales que se encuentran en mala condición física o vaquillas de primer parto o en ambos, y que por lo tanto, sea un manejo recomendable solamente para determinados animales de un hato.

Los resultados obtenidos con las vacas AFS y CLT indican que cuando son manejadas eficientemente y tienen buena condición corporal postparto, puede ser posible inseminar un porcentaje relativamente alto de ellas, aún cuando algunas tengan menos de 70 días postparto. Lo anterior es relevante, ya que González *et al.* (1999) mencionan que en este lapso de tiempo un alto porcentaje de vacas permanece en anestro. Estos datos concuerdan con lo que encontraron Rasby *et al.* (1984) y Walters *et al.* (1984), al mencionar que las vacas con una pobre condición corporal tienen largos intervalos parto primer estro, a diferencia de las vacas con buena condición corporal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las vacas Australian Friesian Sahiwal y Criollo Lechero Tropical tuvieron menor intervalo parto primer estro que las vacas Doble Propósito.

Las vacas Australian Friesian Sahiwal tuvieron mayor producción de leche por día interparto que las vacas Criollo Lechero Tropical y Doble Propósito.

Se recomienda continuar investigando en estos genotipos su comportamiento productivo y reproductivo, si es posible incluyendo otras variables indicadoras de adaptación y sanidad, con el propósito de tener una idea clara de su potencial productivo en la región de estudio y estar en posibilidad de hacer recomendaciones de su posterior utilización, ya sea en sistemas como razas puras, o bien, de cruzamientos comerciales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de la presente investigación expresan su agradecimiento al Sr. Rolando Stivalet Corral, propietario de RAB México y Rancho “El Tigre”, por facilitar parte de los animales para el experimento.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila M.B., A. Barrera, E. Delgado, I. Figueroa y L. Martínez. 1984. Situación reproductiva del ganado bovino de doble propósito en la región de Tierra Caliente, Guerrero y Michoacán. Memorias X Congreso Nacional de Buiatría. México, D.F. pp. 272.
- Calderón R.R. 1997. Experiencias del desarrollo tecnológico sobre los indicadores reproductivos en hembras bovinas de doble propósito. Memoria III Simposium de Ganadería Tropical “Bovinos de Doble Propósito”. INIFAP. Puebla. pp. 12-56.
- Colina J., O. Verde, M. Hahn y D. Barrios. 2000. Eficiencia reproductiva de un rebaño Holstein puro bajo condiciones tropicales. Rev. Fac. Cien. Vet. UCV, 41(1-3):33-40.
- Cortés H., C. Aguilar y R. Vera. 2003. Sistemas bovinos doble propósito en el trópico bajo de Colombia. Modelo de simulación. Arch. Zootec., 52: 25-34.
- De Alba J. y B.W. Kennedy. 1994. Genetic parameters of purebred and crossbred milking Criollo in tropical Mexico. Anim. Prod., 58:159-185.

- De la Osa F.J. 1999. Posibilidades para el cultivo de cítricos en el Soconusco. I Diplomado Internacional en Fruticultura Sostenible. UNACH. Facultad de Ciencias Agrícolas. Huehuetán, Chiapas, México.
- Echevarría C.L., W. Huanta y A.L. Delgado. 2002. Identificación de las limitantes del comportamiento reproductivo y la eficiencia de la inseminación artificial en ganado lechero de la zona de Lima. *Rev. Inv. Vet. Perú.*, 13(2): 18-27.
- Enciso S.A. 1996. Modelos de secreción de hormona luteinizante y progesterona en vacas *Bos taurus x Bos indicus* en el trópico húmedo. Memoria III Curso de actualización en Producción Animal (Bovinos). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. pp. 29.
- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM. México. pp. 1-12.
- Gomes A.N., E.P. da Costa, J.D. Guimarães, M.R. Silva, B. Zamperlini, F. M. Juqueira, A.D. Ferreira y T. Miranda. 2002. Atividade ovariana em fêmeas bovinas da raça Holandesa e mestiças Holandês x Zebu, durante dois ciclos estrais normais consecutivos. *Rev. Bras. Zootec.*, 31(2): 627-634.
- Gómez C.H., A. Tewolde y J. Nahed Toral. 2002. Análisis de los sistemas ganaderos de doble propósito en el centro de Chiapas, México. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 10(3): 175-183.
- González O.A. y L.J. Lagunes. 1997. Comportamiento productivo de becerros de doble propósito. Memoria III Simposium de Ganadería Tropical "Bovinos de Doble Propósito". INIFAP. Villahermosa, Tabasco. pp. 30-32.
- González S.C., B.N. Madrid y S. Padrón. 1999. Evaluación reproductiva en fincas bovinas de doble propósito utilizando los días en lactación (DEL). *Rev. Fac. Agron. LUZ*, 16(Supl. 1): 237-242.
- Hernández R.E., V.M. Segura, J.C. Segura y M.M. Osorio. 2001. Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato de doble propósito en Yucatán, México. *Agrociencia*, 35: 699-705.

- López J. 1991. Efecto de la administración de naloxona y destete temporal por 48 horas a vacas de doble propósito en anestro a los 28 y 42 días postparto en el trópico. Tesis Maestría. UNAM. FMVZ. México, D.F. pp. 2.
- Magaña M.J. y R. Delgado. 1998. Algunas observaciones sobre el comportamiento reproductivo de vacas pardo suizo en el trópico subhúmedo de México. Universidad Autónoma de Yucatán. FMVZ. Mérida, México, pp. 4.
- Miranda J., M. Benezra y O. Colmenares. 2002. Efecto de la suplementación estratégica con germen de maíz sobre la producción de leche y reproducción de vacas de doble propósito. *Zootecnia Trop.*, 20(1): 31-47.
- Pérez H.P. 1992. Efecto del amamantamiento y presencia del macho en el reestablecimiento de la actividad reproductiva postparto en vacas *Bos taurus* x *Bos indicus* en un sistema de rejeguería. Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México, pp. 64.
- Pérez H.P., F. Solaris, M. García-Winder, M. Osorio y J. Gallegos. 2001. Comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en dos sistemas de amamantamiento en el trópico. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 9(2): 79-85
- Rasby R.J., R.P. Wetteman, R.D. Geisert y L.E. Rice. 1984. Effect of body condition and nutrient intake of pregnant beef cows late in pregnancy on uterine function and foetal development. *J. Anim. Sci.*, 55:116-121.
- Rivas L. y F. Holmann. 2003. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América latina tropical. En: *Sistemas pecuarios diversificados para el alivio de la pobreza rural. Plataforma hispanoparlante sobre ganadería y medio ambiente* FAO-CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Salgado O.R., A. Cury, R. Ruiz y J. Álvarez. 2002. Evaluación del comportamiento reproductivo postparto, influido por la época del año y la raza en bovinos bajo el sistema doble propósito. *MVZ-Córdoba*, 7(1): 152-156.

SAS (Statistical Analysis System). 1999. SAS User's Guide: Statistics. Version 8. SAS Inst. Inc. Cary, North Carolina, USA.

Seré C. 1989. Socioeconomía de la producción bovina de doble propósito. *En* Arango L, A. Charry y R. Vera (Eds). Memorias del Seminario sobre Ganadería de Doble Propósito. Bogotá, pp. 13-28.

Torres B.I. 1991. La producción de leche en México. Seminario Internacional sobre Lechería Tropical. FIRA. Villahermosa, Tabasco, México, pp. 39-41.