

Ensayos

Antecedentes de bovinos productores de leche en el estado de Tabasco: Ganado Pardo Suizo, Gyr y F1 Holstein x Gyr

Resumen

En la región tropical, existe una alta disponibilidad de agua y en consecuencia de forraje durante casi todo el año, situación que en el Estado de Tabasco representa un área potencial para el desarrollo de la ganadería, en particular el desarrollo de los hatos lecheros. Sin embargo, el ganado lechero es afectado negativamente por una alta temperatura y humedad. De ahí la importancia de conocer el comportamiento productivo de razas bovinas con capacidad de adaptación al clima cálido húmedo. En la presente revisión se describe el comportamiento productivo y reproductivo de ganado bovino *Bos taurus*, *Bos indicus* y sus cruces, los cuales han sido utilizados para producir leche, particularmente en el Estado de Tabasco. Además, se describe el comportamiento productivo y reproductivo de las razas Holstein y Pardo Suizo Americano, las cuales no han logrado mantenerse como razas puras para la producción de leche. Posteriormente, se hace énfasis en los bovinos Gyr y F1 Holstein x Gyr, los cuales representan una opción para producir leche en la región tropical. Sin embargo, su comportamiento productivo y reproductivo no ha sido completamente documentado en México.

Abstract

In tropical regions, the high availability of water and fodder throughout the year is a situation that represents a potential for the development of livestock in Tabasco State, in particular the development of dairy herds. Dairy cattle, however, is adversely affected by high temperatures and humidity. It is important therefore to possess knowledge of the productive performance of other cattle breeds with greater ability to adapt to hot and humid climates. The objective of this review was to describe the productive and reproductive performance of cattle *Bos taurus*, *Bos indicus* and their crossbreeds that have been used in milk production in Tabasco State. It begins by describing the productive and reproductive performance of Holstein and Brown Swiss American breeds which have not been able to be reared as a pure breed for milk production. There is then a focus on Gyr and F1 Holstein x Gyr cattle, which represent an option for milk production in tropical regions. Their productive and reproductive performance, however, has not been documented enough in Mexico.

Résumé

En région tropicale, il existe une grande disponibilité en eau et de ce fait en fourrage presque toute l'année, situation qui fait de l'état de Tabasco une zone potentielle pour le développement de l'élevage, en particulier le développement des ovins laitiers. Cependant, le bétail laitier est affecté négativement par les températures élevées et l'humidité. D'où l'importance de connaître le comportement productif des races bovines avec une capacité d'adaptation au climat chaud-humide. Dans la présente révision, on décrit le comportement productif et reproductif du bétail bovin *Bos taurus*, *Bos indicus* et leurs croisements, lesquels ont été utilisés pour produire du lait, surtout dans l'état de Tabasco. En plus, on décrit le comportement productif et reproductif des races Holstein et Brune Suisse Américaine, qui n'ont pas réussi à rester comme races pures pour la production de lait. Ensuite, on met l'accent sur les bovins Gyr et F1 Holstein x Gyr, qui représentent une option pour produire du lait en région tropicale. Cependant, leur comportement productif et reproductif n'est pas encore complètement documenté au Mexique.

Laura Castellanos Gómez¹, Jorge Oliva Hernández^{1,2}, Lorenzo Granados Zurita^{1,2}, Jorge Quiro Valiente^{1,2}

Palabras clave: Bovino, cebú, lactancia, secreción láctea, trópico húmedo.

Introducción

En el Estado de Tabasco, la cría y explotación del ganado bovino (*Bos taurus*, *Bos indicus* y cruces) representa la principal actividad ganadera (INEGI, 2012). En 2011, el Estado contribuyó con 10.7 mil millones de litros de leche, representando el 0.95 % de la producción nacional (INEGI, 2012; SIAP, 2014), y se estima que para el año 2018 la producción de leche se incremente a 13.7 mil millones (EB, 2009).

¹ Universidad Popular de la Chontalpa, Huimanguillo, Tabasco, México.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco, México.

La importancia del Estado de Tabasco, como entidad con potencial para producir leche de bovino estriba en el hecho de estar localizado en la región tropical de México, la cual se identifica como una zona con condiciones apropiadas para la producción de leche en el país, debido a su alta disponibilidad de agua y diversidad forrajera (Enríquez, Meléndez, Bolaños, Esqueda, 2011). Sin embargo, para la región tropical en el año 2010 sólo se generó el 14 % de la producción nacional de leche debido a que la orientación de las explotaciones lecheras es de doble propósito (carne y leche), así como de tipo familiar y de traspatio (SE, 2012). Adicionalmente, existen diversos factores ambientales, propios de la región tropical, que influyen negativamente sobre la capacidad productiva de los bovinos (De Dios, 2001; Berman, 2011; Quiroz, Granados y Barrón 2015a), particularmente, los factores de tipo climático y sanitario tienen influencia negativa sobre el potencial productivo de los bovinos (Santos, Martínez y De Dios, 1989; De Dios, 2001) e incluso pueden comprometer su viabilidad (Vaccaro, Cardozo y Vaccaro, 1983a; Vaccaro, Vaccaro, Cardozo y Benezra, 1983b). Entre los factores de tipo climático se encuentran la temperatura ambiental, la humedad relativa, velocidad del viento y precipitación pluvial (De Dios, 2001). Estas variables climáticas pueden alcanzar elevados valores a través del día y entre épocas del año que generan un estado de tensión en el animal de manera directa: tensión térmica por mantener a los bovinos en pastoreo, sin acceso a sombra, durante horas del día en donde la temperatura ambiente se incrementa por arriba de los 30 °C; o indirecta donde el encharcamiento e inundación de praderas dificultan la movilidad del animal en pastoreo o limitan el acceso de los mismos a las partes más suculentas de la planta y a la planta completa (De Dios, Patterson y Johnson, 1987; De Dios, López, Castet alnos y Santos, 1988; Castet alnos, Oliva, Granados y Quiroz, 2015).

Los factores de tipo sanitario incluyen la presencia de parásitos que se desarrollan y reproducen adecuadamente en un ambiente de calor y humedad. Algunos ejemplos de éstos son los nematodos gastrointestinales, los trematodos (*Fasciola hepática*) y ácaros (garrapatas) (De Dios, Santos, Ruíz y Lanestosa, 1993; De Dios, 2001; Berman, 2011). En este sentido, las garrapatas adquieren relevancia debido a que son vectores de dos enfermedades infecciosas que afectan de manera importante a los bovinos, la babesiosis bovina y la ana-

plasmosis (Berman, 2011; Castañeda, Álvarez, Rojas, Figueroa, Bautista, Martínez, Inurreta y Lira, 2015).

El desafío que imponen los factores ambientales en los bovinos productores de leche en la región tropical resulta mayor en los grupos raciales *B. taurus* con respecto a los *B. indicus*, debido a que los últimos muestran mayor capacidad de adaptación a las condiciones que prevalecen en un clima cálido y húmedo (Berman, 2011; Chizzotti, Valente, Costa, Machado y Aparecido, 2013). Sin embargo, para aprovechar el alto potencial lechero que muestran las razas Holstein y Pardo Suizo Americano, éstas se han utilizado para producir leche en Tabasco (Santos et al., 1989; Quiroz, Granados, Barrón y Jiménez, 2012), a pesar de las limitaciones que impone explotar estos animales en un ambiente con clima cálido húmedo.

Con base en lo indicado, el objetivo de la presente revisión consistió en describir el comportamiento productivo y reproductivo de diversos grupos de bovinos utilizados para la producción de leche en el Estado de Tabasco, con énfasis en el ganado Gyr y F1 Holstein x Gyr.

El ganado Holstein como productor de leche en Tabasco

En los años 70's se realizaron las primeras evaluaciones productivas y reproductivas de vacas Holstein provenientes de Canadá y E.U.A. (Morales, Hinojosa y Aguilar 1981; Morales, Aguilar e Hinojosa, 1983; Santos et al., 1989). La información se generó en hatos comerciales localizados en los poblados C-14, C-21 y C-22, los cuales se localizan en el municipio de H. Cárdenas, cuyo clima es considerado como cálido húmedo, con lluvias abundantes en verano, con influencia del monzón, una estación seca y corta, pero posee una cantidad de lluvia suficiente para mantener el terreno húmedo todo el año. La precipitación pluvial y temperatura media anual es de 2300 mm y 26.7 °C, respectivamente (García, 1973).

Los resultados obtenidos en el trópico húmedo de Tabasco con vacas Holstein, indican que éstas no logran expresar plenamente su capacidad lechera debido a que son afectadas negativamente por factores de tipo climático y sanitario (De Dios et al., 1987). No obstante, este tipo de vacas producen entre 10 y 14 kg de leche en las primeras tres semanas posparto, posteriormente presentaron una reducción gradual que llega hasta 6 kg a los 305 días de producción (De Dios et al., 1988, Santos

et al., 1989). El promedio de producción de leche por lactancia (ajustada a 305 días) corresponde a 2,908 kg, detectándose la menor producción por lactancia en el primer parto (2,546 kg) y mayor en el sexto parto (3,420 kg) (Santos et al., 1989). En cuanto a su comportamiento reproductivo, éste fue descrito previamente por Morales et al. (1981), Morales et al. (1983) y Lasso, Meléndez y Scofield (1982). Las medias de mínimos cuadrados para el intervalo parto a primer servicio, número de servicios por concepción, intervalo parto a la concepción e intervalo entre partos fueron: 81, 2.6, 129 y 407 días, respectivamente. Los valores obtenidos en las variables reproductivas son inferiores a los registrados en climas más benignos para este tipo de vacas. El número de parto afectó el intervalo parto a primer servicio y el intervalo parto concepción, las hembras de primer parto fueron las que tuvieron el mayor intervalo de parto al primer servicio con respecto a las hembras con más partos. Mientras que las vacas de tercer parto tuvieron el menor intervalo parto concepción (Tabla 1). Actualmente, no existen hatos con ganado Holstein en Tabasco.

Tabla 1. Influencia del número de parto sobre la eficiencia reproductiva de vacas Holstein en Cárdenas, Tabasco, México.

Variable	Número de parto			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Intervalo parto primer servicio (días)	96 ^a	86 ^{ab}	72 ^b	70 ^b
Número de servicios por concepción	2.5	2.3	2.5	2.5
Intervalo parto concepción (días)	145 ^a	145 ^a	118 ^b	150 ^a
Intervalo entre partos (días)	420	425	398	429

Medias con superíndice diferente dentro de la misma fila resultan diferentes ($p < 0.01$).

Fuente: Modificado de Morales (1979); Morales et al. (1981); Morales et al. (1983)

El ganado Pardo Suizo Americano como productor de leche en Tabasco

La capacidad productiva y nivel de adaptación a las condiciones de un clima cálido húmedo que muestra el ganado Pardo Suizo Americano, ha permitido que éste tenga aceptación por parte de los productores de leche localizados en la región tropical húmeda. La

eficiencia productiva y reproductiva de este tipo de vacas se muestra en la tabla 2. Aunque no existe un número importante de hatos lecheros con ganado Pardo Suizo Americano en Tabasco, su capacidad lechera y grado de adaptación a las condiciones ambientales que imperan en Tabasco le ha permitido a este tipo de ganado seguir presente en diversos hatos lecheros, fundamentalmente en los de lechería tropical.

Tabla 2. Eficiencia productiva y reproductiva de vacas Pardo Suizo Americano en una explotación localizada en el trópico húmedo.

Variable	Media
Producción de leche por día (kg)	9.2
Producción de leche por lactancia (kg)	2,894.0
Intervalo entre partos (días)	450

Fuente: Quiroz et al. (2012).

Becerril, Román y Castillo (1981) señalan que el ganado Pardo Suizo en condiciones de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Paso del Toro, Veracruz) produce 2,812 kg de leche por lactancia, 9.7 kg de leche por día y 6.6 kg de leche por día interparto. Éstos valores son similares a los indicados en el ganado Suizo Pardo explotado en clima cálido húmedo (Quiroz et al., 20012). Mientras que, Galaviz, Trujillo, Vega, Juárez y Herrera (1987) muestran que este tipo de ganado tiene una mayor eficiencia productiva en la sierra nororiente de Puebla con clima cálido húmedo, siendo la producción de leche por lactancia y leche por día de 3,311 y 10.6 kg, respectivamente.

El ganado Gyr lechero una opción para producir leche en Tabasco

El ganado *B. indicus* es originario de Asia y se ha extendido ampliamente en el mundo debido a su capacidad de adaptarse a un amplio rango de condiciones climáticas (Berman, 2011). En México las principales razas cebuinas son Brahman, Nelore, Indubrasil, Guzerat, Sardo Negro y Gyr (CONARGEN, 2015). En las razas mencionadas no existe un programa regional o nacional de mejoramiento genético orientado a identificar animales superiores en características de producción y calidad de la leche. No obstante, en Brasil a las razas Gyr y Guzerat se les ha identificado

con aptitudes lecheras (Madalena, 1988; Vercesi Filho, Verneque, Peixoto, Machado, Penna y Cardoso, 2010). Al respecto, Taneja (1999) describió a la raza Gyr como una raza nativa de Gujarat, India, en donde las vacas presentan aptitudes lecheras y tienen facilidad de ordeño, con producción de leche por lactancia de 1,200 a 1,800 kg, con edad a primer parto de 45 a 54 meses y período entre partos de 515 a 600 días.

En Brasil, la raza Gyr representa un importante porcentaje del hato lechero debido a su alta adaptabilidad al clima cálido húmedo y a su resistencia a algunas enfermedades que se presentan en la región tropical (Madalena, 1998; Praxedes, Verneque, Pereira, Pires, Machado y Peixoto, 2009; Pereira, Verneque, Lopes, Santana, Lagrotta, Torres, Vercesi Filho y Machado, 2012). El promedio de producción de leche por lactancia (ajustada a 305 días) para este tipo de vacas corresponde a 3,403 kg (Praxedes et al., 2009). El pico de la lactancia ocurre entre los 25 y 30 días posparto, y en él se ha reportado una producción de 10.9 ± 3.9 kg, posteriormente se presenta una reducción gradual, registrándose una producción de 7.3 ± 2.9 kg a los 305 días (Pereira et al., 2012). Sin embargo, en hatos lecheros con vacas Gyr existe una alta prevalencia de mastitis subclínica, la cual afecta negativamente el nivel de producción y composición de la leche (De Felicio, Boas, Malek dos Reis, Cortinhas, Mestieri y dos Santos, 2010; Malek dos Reis, Barreiro, Mestieri, de Felício y dos Santos, 2013).

En Brasil, desde 1930 las vacas Gyr se han sometido a un programa de mejoramiento genético para producción de leche. Al inicio del programa el promedio en la producción de leche por lactancia fue de 2,300 kg y actualmente es de aproximadamente 2,800 kg, con 290 días de duración de la lactancia. Un resumen del comportamiento productivo y reproductivo de las vacas Gyr en Brasil se muestra en la tabla 3 (Teodoro, da Silva Vernequel y Peixoto, 2015).

En el caso particular de México, existe limitada información sobre el comportamiento productivo y reproductivo de las vacas Gyr (Quiroz, Granados, Barrón y Oliva, 2014; Quiroz et al., 2015a). Los resultados de un estudio preliminar efectuado en Tabasco con una población de vacas Gyr bajo un sistema de producción de leche, con doble ordeña al día (Tabla 4), indican que el comportamiento productivo de este tipo de vacas fue prometedor. Sin embargo, el comportamiento reproductivo alcanzado no fue

Tabla 3. Eficiencia productiva y reproductiva de vacas Gyr en Brasil.

Variable	Media
Producción de leche por lactancia* ajustada a 305 días (kg)	2,599.0
Producción de leche por lactancia* (kg)	2,778.0
Duración de la lactancia (días)	291
Grasa en leche (%)	4.6
Edad a primer parto (meses)	45.2
Período entre partos (días)	492

*ajustado a una edad adulta (entre siete y ocho años de edad).

Fuente: Modificado de Teodoro et al. (2015)

Tabla 4. Eficiencia productiva y reproductiva de vacas Gyr en Tabasco, México.

Variable	N*	Media
Producción de leche por lactancia en el primer parto (kg)		3,053.0
Producción de leche por lactancia en el segundo parto (kg)		4,149.0
Producción de leche por lactancia en el tercer parto (kg)		2,383.0
Producción de leche por lactancia (kg)		2,778.0
Producción de leche por día entre partos (1 ^{er} y 2 ^{do} parto) (kg)	22	4.2
Producción de leche por día entre partos (2 ^{do} y 3 ^{er} parto) (kg)	10	6.2
Producción de leche por día entre partos (3 ^{er} y 4 ^{to} parto) (kg)	1	1.1
Edad a primer parto (meses)	43	55
Edad a segundo parto (meses)	21	78
Edad a tercer parto (meses)	3	98
Período entre partos, 1 ^{er} y 2 ^{do} parto (días)	22	715
Período entre partos, 2 ^{do} y 3 ^{er} parto (días)	10	682
Período entre partos, 3 ^{er} y 4 ^{to} parto (días)	1	683

*N=número de observaciones

Fuente: Modificado de Quiroz et al. (2014)

adecuado, por lo que esta parte requerirá el uso de tecnología reproductiva para optimizar la eficiencia de este tipo de vacas (Quiroz et al., 2014).

En el estudio de Quiroz et al. (2014) se corroboró que las condiciones climáticas que prevalecen en Tabasco afectan negativamente el comportamiento productivo de las vacas Gyr (Tabla 5), detectándose la mayor producción de leche cuando el parto ocurre en la época de lluvias con respecto a lo registrado en las épocas de sequía y nortes. Aunque, el comportamiento reproductivo no fue afectado por la época del año en que ocurre el parto, los promedios para período entre partos y edad al primer parto fueron 704 días y 55 meses, respectivamente, los cuales se consideran prolongados.

Tabla 5. Influencia de la época climática del año en que ocurre el parto sobre variables productivas de las vacas Gyr alojadas en un hato comercial localizado en Tabasco, México.

Variable	Sequía	Lluvias	Nortes
Producción de leche por lactancia (kg)	3,256	3,720	2,711
Duración de la lactancia (días)	299	345	271

Fuente: Modificado de Quiroz et al. (2014)

El cruzamiento *Bos taurus* x *Bos indicus* como alternativa para producir leche en Tabasco

En el estado de Tabasco, la temperatura y humedad relativa adquieren valores elevados a través del día y del año (De Dios, 2001; Díaz, Ruíz, Medina, Cano y Serrano, 2006), esta situación genera una alta carga térmica ambiental en las vacas Holstein y Pardo Suizo Americano que afecta negativamente su capacidad de adaptación a estas condiciones ambientales (Becerril et al., 1981; De Dios, 2001), y como consecuencia su capacidad para producir leche no se expresa plenamente a través del año (Santos et al., 1989; Quiroz et al., 2012). A diferencia de los *B. taurus*, los *B. indicus* tienen un mayor grado de adaptabilidad a situaciones de tensión térmica y alta presencia de endo y ectoparásitos (De Dios et al., 1993; Berman, 2011; Chizzotti et al., 2013). Sin embargo, la mayor parte de este tipo de bovinos no ha sido seleccionado para producir leche. Adicionalmente, la facilidad de ordeña y su temperamento (Praxedes et al., 2009) son factores que pudieran dificultar su manejo en sistemas de producción de leche que impliquen dos o tres ordeños al día con apoyo en máquinas de ordeña.

El uso de animales de cruce *B. taurus* x *B. indicus* se ha propuesto como alternativa para producir leche en la región tropical, debido a que en este tipo de animales se expresaría el potencial lechero que muestran los bovinos de razas lecheras *B. taurus* con la mayor capacidad de adaptación de los *B. indicus* ante las condiciones ambientales que imperan en las regiones con clima cálido húmedo (De Dios, 2001; Berman, 2011; Santos, Valadares Filho, Detmann, Valadares, de Mendes Ruas, Prados y Menchaca Vega, 2012; Chizzotti et al., 2013).

Para el caso de los sistemas de producción de leche en Tabasco, el reto ha sido definir y evaluar la raza *B. taurus* que pudiera tener mayor posibilidad de éxito en un programa de cruzamiento con hembras

B. indicus. Algo similar ocurre con las hembras *B. indicus*, ya que no se ha evaluado de manera contemporánea cuál de las razas cebuinas es la más adecuada para utilizarla en programas de cruzamiento.

En Tabasco, se han utilizado y evaluado cruzamientos con diferente proporción de *B. taurus* y *B. indicus* desconociéndose en la mayor parte de los casos la raza cebú utilizada (López, García, García y Ramírez, 2009; Quiroz et al., 2012). Al respecto, López et al. (2009) realizaron un estudio en el municipio de Centro, Tabasco, en donde evaluaron la influencia de la proporción de genes *B. indicus*: *B. taurus* (desde 100 % *B. indicus* hasta 1/8 *B. indicus*: 7/8 *B. taurus*) sobre su comportamiento productivo y reproductivo de las vacas. Los principales resultados obtenidos del estudio muestran que la producción de leche por lactancia (2,898 kg) y por vaca por día fueron máximas (9.8 kg) con 78.0 y 70.3 % de genes *B. taurus*, respectivamente; antes y después de dichas proporciones ambas variables tuvieron menor valor. Adicionalmente, se indica que al relacionarse el nivel de producción de leche con eventos reproductivos y de manejo general (como el período entre partos), las vacas con 50 ó 61 % de genes *B. taurus* fueron las que presentaron la mayor producción de leche por día de período entre partos (6.9 kg) con respecto a los demás porcentajes de genes.

El ganado F1 Holstein x Gyr una alternativa para producir leche

La información disponible sobre el comportamiento productivo y reproductivo de las hembras F1 Holstein (H) x Gyr (G) es limitada en México (Mellado, Coronel, Estrada, Ríos, 2011; Quiroz et al., 2015a). En un estudio efectuado con ganado Holstein y H x G en condiciones intensivas en la región subtropical del noroeste de México se determinó que la producción de leche ajustada a 305 días fue menor en el ganado F1 H x G y 3/4 H 1/4 G con respecto al Holstein, 4,541 ± 92, 4,807 ± 131 y 5,417 ± 96 kg, respectivamente (Mellado et al., 2011). Sin embargo, en un ambiente subtropical el desempeño reproductivo de las vacas Holstein es pobre; situación que enfatiza la importancia de utilizar vacas cruzadas H x G, las cuales presentan una mayor adaptación a las condiciones de intenso calor y humedad de la región tropical (Da Costa, Feitosa, Junior, de Souza y de Araujo, 2015a; Da Costa, Feitosa, Montezuma, de Souza y de Araujo, 2015b).

En la región tropical húmeda de México, los resultados preliminares (Quiroz et al., 2015a) de una evaluación que incluyó 13 vacas F1 H x G (1.5 partos) localizadas en el municipio de Paraíso, Tabasco, con clima cálido húmedo y abundantes lluvias en verano (INEGI, 2012) muestran que este tipo de vacas producen 4,021 kg de leche por lactancia, valor que resulta superior al de vacas Gyr (3,369 kg; 63 vacas con 1.8 partos) explotadas bajo un sistema de producción similar. El sistema de producción de leche al que fueron sometidas las vacas F1 H x G y Gyr fue de dos ordeñas, en donde el becerro se alimentó desde el nacimiento con un programa de manejo y alimentación que implicó su cría de manera artificial. El período entre partos de las hembras F1 H x G fue de 485 días y fue menor al que mostraron las vacas Gyr (625 días).

El ganado Gyrolando

En las regiones subtropicales y tropicales de Brasil, la producción de leche con base en pasturas se desarrolla con predominio del ganado Gyrolando, el cual se desarrolló en los años 40's con el cruzamiento de las razas Gyr y Holstein. Éste tipo de ganado tiene amplia variación genética debido a que se encuentra en formación. Durante el desarrollo del ganado Gyrolando se han generado diversos grupos genéticos, desde $\frac{1}{4}$ H $\frac{3}{4}$ G hasta $\frac{7}{8}$ H $\frac{1}{8}$ G. Sin embargo, los grupos genéticos que predominan se encuentran entre $\frac{3}{8}$ H $\frac{5}{8}$ G, $\frac{1}{2}$ H $\frac{1}{2}$ G y $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ G (Junqueira Filho, Verneque, Lemos, da Silva y Reis, 1992; anaza-Cayo, Lopes, da Silva, de Almeida Torres, Martins, Arbex y Cobuci, 2015).

En Brasil, el ganado Gyrolando ha sobresalido por su mayor productividad y tolerancia al estrés térmico con respecto al ganado Holstein (McManus, Teixeira, Dias, Louvandini y Oliveira, 2008; Da Costa et al., 2015a; Da Costa et al., 2015b). En este ganado la edad al primer parto y el promedio de producción de leche en la primera lactación son 36.2 ± 5.9 meses y 15.1 ± 4.5 kg, respectivamente (Canaza-Cayo, et al., 2015). Durante la primera y segunda lactación las hembras producen el 69.8 y 85.7 %, respectivamente, de la producción máxima, la cual se alcanza entre la quinta y sexta lactación (Junqueira Filho et al., 1992). En el ganado Gyrolando la producción de leche total, la producción de leche ajustada a 305 días y la duración de la lactancia se incrementan conforme se

aumenta la proporción de Holstein de 0.5 a 0.875, por arriba de la proporción 0.875 las variables productivas tuvieron menor valor (Perotto, Kroetz, Rocha, 2010).

Discusión

En Tabasco, se ha realizado investigación por más de 40 años sobre el comportamiento productivo y reproductivo que muestran los bovinos de raza pura y cruzados para producir leche (Morales, 1979; De Dios et al., 1987; López et al., 2009; Quiroz et al., 2012, 2014; Quiroz et al., 2015a). Sin embargo, esta investigación no ha sido suficiente, ni consistente, ya que hasta el momento no se dispone de suficiente información que muestre las diferentes prácticas tecnológicas que se debe aplicar en una finca lechera con ganado Gyr, sintético o cruce con el fin de lograr un sistema de producción de leche rentable, sustentable y que no genere efectos negativos en el medio ambiente. La ausencia de estudios en donde se haya evaluado de manera simultánea a las razas Holstein y Pardo Suizo Americano como razas puras, no permite identificar de manera contundente qué raza muestra el mejor comportamiento productivo y reproductivo en Tabasco. No obstante, la ausencia de fincas con ganado Holstein sugiere que a los productores de leche se les dificulta aplicar un manejo eficiente al hato con este tipo de vacas, así como realizar las inversiones en infraestructura (por ejemplo, construcción de silos) y equipo (ordeñadoras mecánicas) que demanda este tipo de ganado, el cual posee alto potencial para producir leche, pero muestra baja capacidad para adaptarse a un clima cálido húmedo y los efectos negativos de los ecto y endoparásitos que prosperan en la región tropical.

Por otra parte, el número limitado de estudios realizados en Tabasco que muestren el comportamiento productivo y reproductivo del ganado Pardo Suizo Americano (Quiroz et al., 2012), no permite hacer recomendaciones sobre su promoción para ser utilizado como raza pura en la producción de leche en Tabasco.

El escenario con ganado cruzado es diferente, confuso y sin dirección. Por un lado, la disponibilidad de semen congelado de toros Holstein ha facilitado la generación de vacas cruzadas (con el apoyo de la inseminación artificial) Holstein x Cebú en diferente proporción. No existe suficiente información sobre la raza cebú que es más conveniente

utilizar en un programa de cruzamiento para lograr un mejor comportamiento productivo y reproductivo en condiciones de clima cálido y húmedo (López et al., 2009; Quiroz et al., 2012; Quiroz et al., 2015a).

En el caso de vacas cruzadas Pardo Suizo Americano x Cebú, éstas se encuentran con alta frecuencia en las fincas productoras de leche localizadas en Tabasco (Quiroz et al., 2012). Sin embargo, se presenta el mismo problema que en el Holstein x Cebú, no existe un programa de cruzamiento definido y estable que haya probado ser sustentable y rentable.

Por otro lado, la presencia de asociaciones de criadores de ganado Suiz- Bu, Taurindicus, Holando Cebú con sede y/o socios en Tabasco no han publicado información que demuestre el comportamiento productivo y reproductivo de los hatos (CONARGEN, 2015; Quiroz, Granados y Barrón, 2015b), acompañada de información económica que muestre la rentabilidad de los sistemas de producción, este último aspecto es vital para hacer la promoción del grupo racial junto con las evidencias de la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Los resultados productivos y reproductivos obtenidos con la hembra F1 Holstein x Gyr son alentadores. Sin embargo, la información disponible aún es limitada (Quiroz et al., 2015a). Este tipo de ganado deberá evaluarse en diferentes escenarios de producción presentes en Tabasco.

El comportamiento productivo que muestran las hembras Gyr (Quiroz et al., 2014; Quiroz et al., 2015a) resulta similar al que se indica en los antecedentes productivos de las vacas Holstein y Pardo Suizo Americano estudiadas en Tabasco (Santos et al., 1989; Quiroz et al., 2012), pero, con la ventaja que las Gyr muestran una mayor adaptación al clima cálido húmedo con relación a las razas mencionadas previamente. Sin embargo, el comportamiento reproductivo que muestra este tipo de vacas es deficiente, por lo que se tendrá que generar y validar prácticas tecnológicas orientadas a optimizar el comportamiento reproductivo con el fin de hacer atractiva la inversión en este tipo de ganado.

La mención y discusión de las diferentes alternativas de manejo para reducir el impacto ambiental en los animales escapa al objetivo de la presente revisión. En términos generales, la aplicación de medidas para reducir el impacto ambiental se justifica a través de un incremento de la producción y/o la rentabilidad

del sistema de producción, evitar realizar algún tipo de actividad orientada a reducir el impacto ambiental conlleva aceptar las consecuencias económicas que pudiera ocasionar el ignorar este problema. Entretanto, la aplicación de medidas para reducir el impacto ambiental implica realizar modificaciones en el ambiente y diseñar y/o seleccionar un programa de cruzamiento genético en busca de tolerancia al factor causante de estrés (De Dios, 2001; Arias, Mader, Escobar 2008).

Conclusiones

El nivel de producción de leche que muestran las vacas Gyr en condiciones de clima cálido húmedo, ubica a esta raza bovina como una opción para producir leche en sistemas tecnificados con respecto al antecedente productivo que muestran las vacas Holstein y Pardo Suizo Americano en Tabasco. Sin embargo, la baja eficiencia reproductiva que muestran las vacas Gyr limita su utilización de manera comercial. Tanto las vacas Gyr como las F1 Holstein x Gyr son afectadas en su nivel de producción de leche por la época del año. Por lo que deben identificarse los componentes ambientales, dentro de cada época climática que limitan el nivel de producción de leche de este tipo de vacas, con el fin de proponer cambios y/o adecuaciones en el manejo general del hato acorde a cada época climática ①

Agradecimientos

Parte de la presente información forma parte del proyecto “Validación y transferencia de tecnología de un módulo de manejo integral para producir leche de calidad en el trópico”. Se agradece al Programa de Nuevos Talentos Científicos y Tecnológicos de Tabasco, Convocatoria 2015 (CCYTET) la beca otorgada al primer autor para participar como asistente de investigación en el proyecto “Validación y transferencia de tecnología de un módulo de manejo integral para producir leche de calidad en el trópico”, así como, a la empresa BRASUCA *in vitro* por las facilidades para obtener información productiva y reproductiva del hato comercial de vacas Gyr y F1 Holstein x Gyr.

Bibliografía

Arias, R.A., Mader, T.L., Escobar, P.C. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño pro-

- ductivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 40. 7-22.
- Becerril, C.M., Román, H. Castillo, H. (1981). Comportamiento productivo de vacas Holstein, Suizo Pardo y sus cruza con cebú F1 en clima tropical. *Técnica Pecuaria en México*. 40. 16-24.
- Berman, A. (2011). Invited review: Are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates?. *Journal of Dairy Science*. 94. 2147-58.
- Canaza-Cayo, A.W., Lopes, P.S., da Silva, M.V., de Almeida Torres, R., Martins, M.F., Arbex, W.A., Cobuci, J.A. (2015). Genetic parameters for milk yield and lactation persistency using random regression models in Girolando cattle. *Asian-Australas Journal of Animal Science*. 28(10). 1407-1418.
- Castet alnos-Gómez, L., Oliva-Hernández, J., Granados-Zurita, L., Quiroz-Valiente, J. (2015). Una mirada al ambiente climático de los bovinos en pastoreo en el trópico húmedo. *Agrorregión*. 8(74). 24-26.
- Castañeda, A.R.O., Álvarez, M.J.A., Rojas, M.C., Figueroa, M.J.V., Bautista, G.C.R., Martínez, I.F., Inurreta, A.H.D., Lira, A.J.J. (2015). *Boophilus-Babesia-Anaplasma*: Situación epidemiológica de dos unidades de producción pecuaria en el trópico veracruzano. En memoria XXVII Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2015 y IV Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical. pp. 211-216.
- Chizzotti, M.L., Valente, E.E., Costa, K., Machado, M., Aparecido, R. (2013). Energetic efficiency of zebu cattle. *XL Reunión de la Asociación Mexicana para la Producción Animal y Seguridad Alimentaria A.C. y IX Seminario Internacional de Ovinos en el Trópico*. pp.173-185.
- CONARGEN (Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios) (2015). Cebú. <http://www.conargen.mx/index.php/asociaciones/bovinos-carne>. Consultado el 12 de septiembre de 2015.
- Da Costa, A.N., Feitosa, J.V., Junior, P.A., de Souza, P.T., de Araujo, A.A. (2015a). Hormonal profiles, physiological parameters, and productive and reproductive performances of Girolando cows in the state of Ceara-Brazil. *International Journal of Biometeorology*. 59(2). 231-236.
- Da Costa, A.N., Feitosa, J.V., Montezuma, P.A., Jr., de Souza, P.T., de Araujo, A.A. (2015b). Rectal temperatures, respiratory rates, production, and reproduction performances of crossbred Girolando cows under heat stress in northeastern Brazil. *International Journal of Biometeorology*. 59(11). 1647-1653.
- De Dios, O.O., Patterson, D.L., Johnson, H.D. (1987). El ganado Holstein en el trópico húmedo mexicano. I. Condiciones meteorológicas por época y circadianas en relación con la producción de leche. *Universidad y Ciencia*. 4(8). 13-24.
- De Dios, O.O., López, A., Castet alnos, C., Santos, J.L. (1988). El ganado Holstein en el trópico húmedo mexicano. III. Efecto del pintado en sombreadero en lámina de asbesto en el comportamiento de vacas de leche, suplementadas con cascarilla de grano de cacao-pollinaza-melaza. *Universidad y Ciencia*. 6(11). 39-50.
- De Dios, O.O., Santos, J.L., Ruíz, P., Lanestosa, G. (1993). Análisis de los diagnósticos de endoparasitosis de bovinos en el estado de Tabasco (1985-1990). *Universidad y Ciencia*. 10(20). 53-66.
- De Dios, O.O. (2001). Ecofisiología de los bovinos en sistemas de producción del trópico húmedo. Tabasco, México: Colección José N. Rovirosa. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 376 p.
- De Felicio, M.A., Boas, W.V., Malek dos Reis, C.B., Cortinhas, C.S., Mestieri, L., dos Santos M.V. (2010). Milk flow, teat morphology and subclinical mastitis prevalence in Gir cows. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 45(12). 1507-1512.
- Díaz, G., Ruíz, J.A., Medina, G., Cano, M.A., Serrano, V. (2006). Estadísticas climáticas básicas del estado de Tabasco (Período 1961- 2003). Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 159 p.
- EB (Escenario Base 09-18). (2009). Proyecciones para el sector Agropecuario de México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

- Enríquez, J.F., Meléndez, F., Bolaños, E.D., Esqueda, V.A. (2011). Producción y manejo de forrajes tropicales. Veracruz, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 404 p.
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México: Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Galaviz, J.R., Trujillo, R., Vega, V., Juárez, F., Herrera, J. (1987). Fase de Producción. Módulo de producción de leche "Sta. Elena" con ganado Suizo Pardo en pastoreo. Puebla, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. 71 p.
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2012). Anuario estadístico de Tabasco 2012. México: INEGI y Gobierno del Estado de Tabasco. 426 p.
- Junqueira Filho, G.N., Verneque, R.S., Lemos, A.M., da Silva, H.C.M., Reis, R.B. (1992). Fatores fisiológicos e de meio sobre a produção de leite por vacas mestiças leiteiras no CNPGL/ EMBRAPA. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 27(1). 153-162.
- Lasso, T., Meléndez, F., Scofield, J. (1982). Condition score of Holstein cows and it's relation to production and fertility in the humid tropics. *Tropical Animal Production*. 7. 198-203.
- López, R., García, R., García, J.G., Ramírez, R. (2009). Producción de leche de vacas con diferente porcentaje de genes *Bos taurus* en el trópico mexicano. *Técnica Pecuaria en México*. 47(4). 435-448.
- McManus C., Teixeira, R.A., Dias, L.T., Louvandini, H., Oliveira, L.M.B. (2008). Production and reproduction traits in Holstein and Gyr crossbred cows in the Central Plateau, Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37(5). 819-823.
- Madalena, F.E. (1998) Experience with performance recording of dairy cattle in Brazil. In: International Workshop on Animal Recording for Smallholders in Developing Countries. Trivedi, K.R. (edit). Anand, India: International Committee for Animal Recording, Technical Series 1. 235-246.
- Malek dos Reis, C.B., Barreiro, J.R., Mestieri, L., de Felício, M.A., dos Santos, M.V. (2013). Effect of somatic cell and mastitis pathogens on milk composition in Gyr cows. *BMC Veterinary Research*. 9. 67
- Met aldo, M., Coronel, F., Estrada, A., Ríos, F.G. (2011). Lactation performance of Holstein and Holstein x Gyr cattle under intensive conditions in a subtropical environment. *Tropical and subtropical Agroecosystems*. 14. 927-931.
- Morales, H. (1979). Comportamiento reproductivo de un hato de vacas Holstein en la Chontalpa, Tabasco. Tesis de Maestría. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Tabasco, México. 43 p.
- Morales, H., Hinojosa, J.A., Aguilar, J.A. (1981). Comportamiento reproductivo de un hato Holstein en la Chontalpa, Tabasco I. Intervalo parto – primer servicio e intervalo parto – concepción. *Veterinaria México*. 12. 217-221.
- Morales, H., Aguilar, J.A., Hinojosa, J.A. (1983). Comportamiento reproductivo de un hato Holstein en la Chontalpa, Tabasco. II. Período de gestación e intervalo entre partos. *Veterinaria México*. 14. 74-79.
- Pereira, R.J., Verneque, R.S., Lopes, P.S., Santana Jr., M.L., Lagrotta, M.R., Torres, R.A., Vercesi Filho, A.E., Machado, M.A. (2012). Milk yield persistency in Brazilian Gyr cattle base on a random regression model. *Genetic and Molecular Research*. 11(2). 1599-1609.
- Perotto, D., Kroetz, I.A., Rocha, J.L. (2010). Milk production of crossbred Holstein x Zebu cows in the northeastern region of Paraná State. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 39(4). 758-764.
- Praxedes, V.A., Verneque, R.S., Pereira, M.C., Pires, M.F.A., Machado, M.A., Peixoto, M.G.C.D. (2009). Proceedings of the Interbull Meeting. Barcelona, Spain: *Interbull Bulletin*. 40. 142-145.
- Quiroz, J., Granados, L., Barrón, M., Jiménez, M.M. (2012). Análisis de raza, reproductivo y producción láctea en una explotación bovina en el trópico húmedo. En memoria XXIV Reunión Científica Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2012 y I Simposium Internacional en Producción Agroalimentaria. pp. 310-314.
- Quiroz, J., Granados, L., Barrón, M., Oliva, J. (2014). Productividad de la raza Gyr en un sistema de

- lechería en Tabasco, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 4. 250-251.
- Quiroz, J., Granados, L., Barrón, M. (2015a). Producción de leche de ganado Gyr y F1 (Holstein x Gyr). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 6. 294-299.
- Quiroz, J., Granados, L., Barrón, M. (2015b). Programa de mejoramiento genético de la raza Taurín-dicus. *Agrorregión*. 8(74). 6-8.
- Santos, J.L., Martínez, F., De Dios, O.O. (1989). El ganado Holstein en el trópico húmedo mexicano. V. Efecto época del año, granja y número de parto en las curvas de lactancia y nivel de producción. *Universidad y Ciencia*. 6(11). 39-50.
- Santos, S.A., Valadares Filho, S., Detmann, E., Valadares, R.F., de Mendes Ruas, J.R., Prados, L.F., Menchaca Vega, D. (2012). Voluntary intake and milk production in F1 Holstein × zebu cows in confinement. *Tropical Animal Health Production*. 44(6). 1303-10.
- SE (Secretaría de Economía). (2012). Análisis del sector lácteo en México 2012. http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf . Consultado el 12 de septiembre de 2015.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2014). Panorama de la lechería en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. <http://www.siap.gob.mx/wpcontent/uploads/boletinleche/bboletleche1trim2014.pdf>. Consultado el 12 de septiembre de 2015.
- Taneja, V.K. Dairy breeds and selection. (1999). In: Falvey, L., Chantalakhana, C. (eds.) *Smallholder Dairying in the Tropics*. Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute. 462 p.
- Teodoro, R.L., da Silva Vernequel, R., Peixoto M.G. (2015). Selection and genetic improvement of the indian cattle breeds for milk production in Brazil. *Gou Vishwakosha Encyclopedia of the cow*. <http://www.vishwagou.org/Selection.htm>. Consultado 8 de septiembre de 2015.
- Vaccaro, R., Cardozo, R., Vaccaro, L. (1983). Milk production, reproduction and death rates of Holstein heifers imported into the tropics. *Tropical Animal Production*. 8. 77-86.
- Vaccaro, L., Vaccaro, R., Cardozo, R., Benezra, M.A. (1983). Survival of imported Holstein and Friesian cattle and their locally born progeny in Venezuela. *Tropical Animal Production*. 8. 87-98.
- Vercesi Filho, A.E., Verneque, R.S., Peixoto, M.G.C.D., Machado, M.A., Penna, V.M., Cardoso, V.L. (2010). Selection of tropical dairy cattle – The experience from the Brazilian Gyr and Guzerat. *9th World Congress on Genetics Applied to Livestock*. Production. <http://www.kongressband.de/wcgalp2010/assets/pdf/0829.pdf>