



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LICENCIATURA EN AGRONEGOCIOS INTERNACIONALES

SITUACIÓN PRODUCTIVA Y DE MERCADO
DEL SISTEMA VACA – CRÍA EN LA COSTA
TRÓPICAL DE VERACRUZ

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

MONOGRAFÍA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN AGRONEGOCIOS
INTERNACIONALES**

PRESENTA:

OFELIA MARÍA MARTÍNEZ GARCÍA

ASEORES:

M en C. RAYMUNDO SALVADOR GUDIÑO ESCANDÓN
DR. JOSÉ ALFREDO VILLAGÓMEZ CORTÉS

H. VERACRUZ, VER.

ENERO 2020

CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	v
AGRADECIMIENTOS	viii
DEDICATORIA.....	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
1.1. CLIMA Y TIEMPO.....	3
1.1.1. CLIMA	3
1.1.2. TIEMPO.....	3
1.1.3 TRÓPICO HÚMEDO	3
1.1.4. CLIMA Y TEMPERATURA EN EL ESTADO DE VERACRUZ	4
1.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	5
1.2.1. SISTEMA DE BECERROS AL DESTETE (SISTEMA VACA – BECERRO)	5
1.2.2 SISTEMA DE CRÍA Y ENGORDA DE GANADO EN EL TRÓPICO	6
1.3. PANORAMA MUNDIAL DEL SISTEMA VACA-CRÍA	7
1.4. PANORAMA NACIONAL DEL SISTEMA VACA-CRÍA	10
1.5. PANORAMA DEL SISTEMA VACA-CRÍA EN EL TRÓPICO HUMEDO ...	13
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS	15
3.1. OBJETIVO-GENERAL.....	15
3.2 .OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. MATERIAL Y MÉTODOS	16
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
5. MANEJO DEL SISTEMA VACA-CRÍA	18
5.1. RAZAS EN EL SISTEMA VACA-CRÍA	18
5.2 MANEJO REPRODUCTIVO	18

5.2.1. ÍNDICES REPRODUCTIVOS.....	19
5.2.2. INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP).....	20
5.3. MANEJO GENÉTICO	20
5.3.1. PESO AL NACIMIENTO.....	21
6. RESULTADOS EN PRODUCCIÓN, REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA DEL SISTEMA VACA-CRÍA EN EL TRÓPICO.....	22
6.1. TRÓPICO HÚMEDO, INIFAP – SAGARPA Y COMERCIAL	22
6.2. TRÓPICO HÚMEDO. UGRZC – SEDARPA.....	24
6.2.1. BLONDE D` AQUITAINE.....	24
6.2.2. SIMMENTAL (MONTBELIARDE, FRANCIA)	26
6.3. TROPICO HÚMEDO UNIDADES PRODUCTORAS	27
6.3.1. INCREMENTO DE LA FERTILIDAD Y TASA DE PARICIÓN EN EL HATO	28
6.3.2. MONTA NATURAL CON EMPADRE CONTINUO EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN VACA-CRÍA COMERCIALES	28
6.3.3. VACA-CRÍA CRIADOR DE RAZA PURA BRANGUS (PRODUCCIÓN DE GENÉTICA).....	29
6.3.4. CRIADOR DE RAZA PURA CEBÚ EN SISTEMA VACA-CRÍA (PRODUCCIÓN DE GENÉTICA)	30
6.3.5. IATF CON SEMEN DE TOROS CÁRNICOS EN SISTEMA DOBLE PROPÓSITO.....	30
6.4. SUBTRÓPICO HÚMEDO, SURESTE DE MÉXICO	31
7. MERCADOS Y COMERCIALIZACIÓN.....	38
7.1. SISTEMA COMERCIAL VACA-CRÍA (PRODUCCIÓN DE BECERRO PARA CONSUMO NACIONAL Y/O EXPORTACIÓN).....	38
7.2. SISTEMA VACA-CRÍA (CRIADOR RAZA PURA)	40
7.3. SISTEMA VACA- CRÍA EN EL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO	42
7.4. COMERCIALIZACIÓN DE LA VACA PARA EL ABASTO EN EL SISTEMA VACA-CRÍA	42
8. REFLEXIÓN	44
9. CONCLUSIONES.....	45

LITERATURA CITADA	46
-------------------------	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del trópico mexicano.....	4
Figura 2. Principales países productores de bovino a nivel mundial.	8
Figura 3. Producción y consumo mundial de carne de bovino millones de toneladas.	9
Figura 4. Principales países exportadores de carne de bovino 2014 – 2018 miles de toneladas.....	10
Figura 5. Estados con mayor población ganadera de bovino para carne (cabezas) en 2016.	12
Figura 6. Comportamiento para edad al primer empadre, edad al primer parto y vida productiva de vacas brahman y F1 angus-, charolais, hereford- y suizo pardo- cebú en el Campo Experimental Las Margaritas, Hueytamalco, Puebla.	32
Figura 7. Producción de becerro destetado (kg) por vaca en empadre de vacas brahman y F1 angus-, charolais, hereford- y Suizo Pardo-Cebú.....	33
Figura 8. Kilogramos acumulados de becerro destetado durante la vida productiva de vacas brahman y F1 angus-, charolais, hereford- y suizo pardo-cebú en el Campo Experimental Las Margaritas, Hueytamalco, Puebla.	34
Figura 9. Caracterización de la cadena productiva bovino carne en la zona central de Veracruz.....	38
Figura 10. Semen distribuido y comercializado por la UGRZC en 2018.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Indicadores y potencial de la ganadería en el trópico húmedo.....	19
Cuadro 2.Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para la producción de carne (kg) de becerros brahman de registro (B) e indubrasil (IB) en clima tropical húmedo. Playa Vicente, 1981-87 y Medellín, 1976 – 1983.	22
Cuadro 3. Desempeño reproductivo de ganado indubrasil en empadre tradicional y controlado en clima tropical húmedo.....	23
Cuadro 4. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para inicio de la pubertad de ganado Indubrasil en el trópico húmedo	23
Cuadro 5. Fertilidad de ganado veracruzano con el semen de raza Blonde d` Aquitaine distribuido en la zona centro de Veracruz 1997-2002	25
Cuadro 6. Resultados obtenidos de la crusa de la raza Blonde d` Aquitaine con ganado veracruzano en la zona centro de Veracruz durante el periodo 1997-2002.	
.....	26
Cuadro 7.Programa de mejoramiento genético simmental (Montbeliarde)-UGRZC en la zona centro de Veracruz en el periodo 1998-2002	27
Cuadro 8. Datos productivos del cruzamiento ½ simmental (Montbeliarde) con ganado veracruzano en la zona centro de Veracruz 1998-2002	27
Cuadro 9. Medias de cuadros mínimos y errores estándar para peso al destete, edad al destete, intervalo entre partos y días abiertos de vacas brangus y comerciales apareadas con toros brangus y de razas cárnica.....	29
Cuadro 10. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para concepción a primer servicio con IATF-vientres brangus en Tlalixcoyan, Ver.....	29
Cuadro 11.Tasa de concepción de vientres indubrasil en sistema vaca-cría en el trópico húmedo.....	30
Cuadro 12. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar de concepción a primer servicio por genotipo de las hembras con IATF en el trópico húmedo.	31
Cuadro 13. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para la tasa de parición de vacas <i>Bos indicus</i> apareadas con sementales <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i> ,	

por época de empadre entre 1983 y 1989 en el Campo Experimental “Las Margaritas”, en Hueytamalco Puebla.....	35
Cuadro 14. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para la tasa de destete de crías de vacas <i>Bos indicus</i> apareadas con sementales <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i> , por época de empadre entre 1983 y 1989, en el Campo Experimental “Las Margaritas”, Hueytamalco, Puebla.....	36
Cuadro 15. Clasificación de becerros y razas de acuerdo con su clase.....	39
Cuadro 16. Comercialización de sementales en la subasta Regional Ylang Ylang, 2018-2019.....	40

“Para hacer producir es necesario salir de las oficinas, internarse en el campo, ensuciarse las manos y sudar es el único lenguaje que entienden el suelo, los animales y las plantas”.

***Dr. Norman E. Borlaug
Premio Nobel de la Paz***

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Cristóbal Martínez Zavaleta y María Isela García López, por todo el amor que me dan, por estar a mi lado a lo largo de esta aventura de mi vida por confiar en mí y siempre apoyarme en cada una de mis decisiones, porque a pesar de no ser la mejor hija, siempre me tuvieron la paciencia necesaria y me comprendieron.

Papi, gracias por siempre tratarme como una princesa, enseñarme que solo con esfuerzo y trabajo se consiguen las cosas, porque sé que irías al fin del mundo por verme feliz, por inculcarme el amor por los animales.

Mami, gracias por ser mi mejor amiga por darme los mejores consejos, porque a pesar de ser tan diferentes, siempre me escuchas y apoyas en mis decisiones, por darme la fortaleza para enfrentar la vida.

A mi Tita, no tengo palabras para agradecerte todo el amor que nos has dado a mí y a mis hermanos, por cuidarme desde que nací, porque sé que todos los días le pides a Jehová que me cuide. Te amo.

A mi hermano Cristóbal, por ser mi ejemplo a seguir, por cuidarme, por siempre estar orgulloso de mí, por nunca dejarme sola.

A mi hermana Alexa, por escucharme, por hacerme reír con tus ocurrencias, espero darte el mejor de los ejemplos para que algún día llegues más alto que yo.

A mi Tobalin, mi pequeño gran motor para seguir adelante por ti daría todo lo que tengo gracias por enseñarme tanto de la vida, posiblemente en este momento no entiendas mis palabras pero cuando seas capaz, quiero que te des cuenta de lo que significas para mí.

A Miroslava, mi nueva hermana mayor gracias por estar siempre cuando te necesito, por tus consejos, cariño y hasta por enseñarme inglés.

Al MC. Raymundo Salvador Gudiño Escandón, por los consejos, orientación y apoyo en la elaboración de este trabajo; por su gran dedicación, paciencia y sobre todo, por confiar en mí.

Al Dr. José Alfredo Villagómez Cortés, por aceptar ser mi asesor en este trabajo, por brindarme su tiempo y compartirme sus conocimientos.

Al PhD Vicente Eliezer Vega Murillo, por apoyarme brindándome su tiempo y conocimientos sobre el tema.

A la MC. Cynthia Retureta González por brindarme su amistad, sus conocimientos y apoyo.

A mis amigas: Coral, Vane, Diane, Karen, Vale, Sonja, Yetzi, Bety, Lupita, Mafer. A cada una la conocí en diferentes etapas de mi vida y siempre han estado para apoyarme, escucharme, regañarme y alegrarse con mis triunfos. Las quiero mucho.

A mis amigos Cancino, Erick, Alex, Noyola, Marcos, Luna, Goyo y Aquiles, por cuidarme, aconsejarme y seguirme en cada una de mis locuras.

A la Unión Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz, especialmente al Departamento Técnico y a mis compañeros de estancias y servicio social: Juan Carlos, Lina, Jaque, Vladhimir, Heriban, Paola y Sandra.

A mis mi tutor, el CP Víctor Hugo Berdón Carrasco, por estar al pendiente de mi formación académica.

DEDICATORIA

A Dios por la vida, por brindarme la fortaleza necesaria para afrontar cualquier adversidad.

A mis Padres, por el esfuerzo que han hecho para que yo cumpla mis sueños, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. Les prometí que un día estarían orgullosos de su pequeña y espero haberlo logrado, sé que fue difícil el separarme de ustedes pero nunca tuvieron duda que lograría mi objetivo.

A mis Hermanos, por siempre ser un gran equipo, por su amor, y a pesar de las diferencias que tengamos, sé que siempre podré contar ustedes y ustedes siempre contarán conmigo.

RESUMEN

Martínez García, Ofelia María. 2020. Situación productiva y de mercado del sistema vaca – cría en la costa tropical de Veracruz. Monografía. Licenciatura en Agronegocios Internacionales, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. Asesores: MMVVZZ Raymundo Salvador Gudiño Escandón y José Alfredo Villagómez Cortes.

Con el objetivo de analizar la situación del sistema vaca-cría en la costa tropical del estado de Veracruz se realizó una investigación descriptiva encaminada a la observación general, identificando la problemática en la que se encuentran las empresas bovinas ganaderas de acuerdo a lo que estas producen y comercializan; (carne y/o genética). Se consultaron fuentes de carácter secundario así como los datos procedentes de los registros productivos de unidades de producción ubicadas en la costa tropical del estado de Veracruz. Esta información fue recabada por la Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz, a través de su Departamento Técnico mediante encuestas y entrevistas a sus agremiados, memorias de reuniones científicas, congresos y buscadores de internet. Se identificó la situación productiva y de mercado del sistema vaca- cría en lo tocante a carne y genética. La secuencia que sigue el trabajo es la siguiente: manejo del sistema vaca-cría, producción, reproducción, mercados comercialización, reflexión y conclusiones. El sistema vaca-cría en la costa tropical de Veracruz desarrolla la parte productiva en tres tipos: comercial (ya sea para producción de becerro para consumo nacional o para exportación), raza pura y/o doble propósito. En lo referente a producción de carne y a genética, el cruzamiento de vientres *Bos indicus* x *Bos taurus* con toros *Bos taurus* cárnicos incrementa la producción de carne por hectárea en las unidades productivas del sistema vaca-cría. El mercado y la comercialización del sistema vaca-cría en la costa tropical de Veracruz, se maneja con base en los hábitos de consumo. A diferencia de la leche, en la actualidad, en la carne no se habla de un precio internacional, de modo que en la comercialización del ganado, el incremento de precio se fundamenta en la calidad genética de los animales, por lo que debe prestarse atención a las características que determinan la misma. Entre los problemas más relevantes que se observan en las ganaderías de la costa tropical de Veracruz, destaca el que los productores no lleven registros productivos, reproductivos ni económicos, de modo que no se puede evaluar el progreso de la misma ni valorar la rentabilidad de su unidad productiva.

Palabras Claves: Sistema de producción, bovinos para carne, trópico húmedo, ganadero, el manejo integral del hato, *Bos taurus*, *Bos indicus*, y genética.

INTRODUCCIÓN

La producción y el consumo de productos de origen animal experimentan un rápido crecimiento en todo el mundo y se prevé que el mismo continuará (FAO, 2014). Para alimentar a una población de aproximadamente 9,600 millones de personas en el año 2050 se estima que la producción mundial de alimentos debe aumentar en un 70 por ciento. El crecimiento demográfico, el aumento de la riqueza y la urbanización se traducen en una mayor demanda de productos ganaderos, en particular en los países en desarrollo (FAO, 2019). Mientras que los sistemas ganaderos tradicionales contribuyen a los medios de vida del 70 % de la población rural pobre del mundo, son las nuevas empresas en gran escala con tecnología avanzada y que comercian en el mercado internacional las que cada vez en mayor medida satisfacen la demanda de carne, leche y huevos en mercados en rápido crecimiento. La producción ganadera ocupa en la actualidad un tercio de las tierras de cultivo de todo el mundo, y compite por tierra, agua, energía y fuerza de trabajo con la producción de cereales y piensos; por otra parte, se ve amenazada por los caprichos del clima —en razón del cambio climático— y por presiones socioeconómicas (FAO, 2014).

La producción de carne en México se basa en la cría de becerros en diferentes sistemas productivos, áreas geográficas, en climas y condiciones de producción variable. En el sistema que se conoce como "vaca-becerro", por lo general, las vacas se mantienen en pastoreo en praderas de pastos naturales o inducidos, con poca o nula complementación alimenticia (SAGARPA, 2018a).

En las regiones tropicales de México, la producción bovina se ve limitada por la baja eficiencia reproductiva de las hembras, las cuales por lo general son de razas cebuinas o cruzas con ganado europeo. También contribuyen a esta baja eficiencia reproductiva la estacionalidad del régimen pluviométrico y la presencia de enfermedades (SAGARPA, 2018a). Según un estudio nacional realizado por Gutiérrez 2010 (citado por SAGARPA, 2018a), el 96.7% de los productores del país mantienen a las vacas en empadre continuo, el 94.2 % utiliza monta natural, y el 49.4 % de las hembras quedan gestantes después de 210 días posparto. Este estudio determinó que, en un momento determinado, el 67% de las vacas en México no están gestantes.

Los becerros en estos sistemas pesan menos de 160 kg al destete, lo que ocurre aproximadamente a 240 días. Las praderas se pastorean en forma continua y solo algunos productores practican el pastoreo rotacional. Ante este panorama, los productores enfrentan ahora el reto de producir alimentos inocuos para los consumidores que cada día exigen alimentos de mejor calidad.

El Padrón Ganadero Nacional (2018) reporta un inventario en México de 41'850, 302 cabezas de bovino que produjeron 3'625,587.327 toneladas de carne en canal. De éstas, 1'437,446.05 toneladas se produjeron en los estados con clima tropical, donde se mantienen 16'816,856 cabezas, de las cuales se estima que 8'894,834 son vientres, y de las cuales 2'486'568 se mantienen en sistema de doble propósito y 1'288,838 en el sistema vaca-cría. Ambos sistemas son los responsables de la producción de becerros para engorda en el trópico.

En el contexto nacional el estado de Veracruz es el más importante en relación a la cadena productiva de carne bovina. Este estado aporta el 15% del total de la carne que se produce en México. La importancia de la producción de carne de bovino significa el 38.5% del valor de la producción pecuaria estatal y la generación de 350 mil empleos directos e indirectos distribuidos en todo el estado (Román *et al.*, 2012).

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. CLIMA Y TIEMPO

1.1.1. CLIMA

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo. En un sentido amplio, el clima se refiere al estado del sistema climático como un todo, incluyendo sus variaciones y descripciones estadísticas (INECC, 2018).

1.1.2. TIEMPO

El tiempo atmosférico es el estado momentáneo de la atmósfera en un lugar y un momento determinado, y se refiere a las condiciones meteorológicas que dominan en un lugar determinado, en un periodo relativamente corto. La ciencia que se encarga de su estudio es la meteorología. El tiempo varía de un día a otro (e incluso de una hora a otra) y el clima de un lugar a otro. Para determinar el clima de un lugar determinado son necesarios los registros diarios del estado del tiempo a partir de sus promedios mensuales y anuales de tres décadas (mínimo una década) del lugar. Puede delimitarse entonces su clima. Los factores climáticos son las condiciones físicas que habitualmente influyen o modifican el clima de un lugar. Los relevantes son: la latitud, la altitud, la distancia al mar, el relieve, la vegetación, la continentalidad y las corrientes marinas (INEGI, 2008).

1.1.3 TRÓPICO HÚMEDO

Las zonas del trópico húmedo y subhúmedo en los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán poseen un enorme potencial productivo y de mercado. Su principal potencial es para el cultivo de productos con muy alta demanda, como el café o el chocolate, o considerados exóticos, como la macadamia o la stevia y en producción pecuaria, ganado bovino ovino, caprino y aves de producción (SIAP, 2013).



Figura 1. Mapa del trópico mexicano.

Fuente: SIAP (2013).

1.1.4. CLIMA Y TEMPERATURA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Los climas que predominan en el estado son: cálido subhúmedo (53.5%) y cálido húmedo (41%); estos se localizan en la llanura costera del Golfo Norte y Sur. El 3.5% del territorio presenta un clima templado húmedo, el cual se ubica en las partes altas de las zonas montañosas, y el 1.5% un clima templado, también en las partes altas de la montaña; el 0.5% es seco y semiseco localizado en la región oeste del estado; y finalmente, un pequeño porcentaje (0.05%) es clima muy frío y se encuentra en las partes altas del Pico de Orizaba y el Cofre de Perote (INEGI, 2019).

La temperatura media anual es de 23°C. La temperatura máxima promedio es de alrededor de 32°C y se manifiesta en abril y mayo. La temperatura mínima promedio es de 13°C y ocurre en enero. La precipitación media estatal es de 1 500 mm anuales, producto de lluvias que se presentan en verano, de junio a octubre (INEGI, 2019).

1.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

“Un sistema es un grupo de componentes que pueden funcionar recíprocamente para lograr un propósito común. Son capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas. El sistema no está afectado por sus propios egresos y tiene límites específicos en base de todos los mecanismos de retroalimentación significativos” Los sistemas agropecuarios son complejos y sólo a través de una metodología con ciertos pasos lógicos y ordenados es posible empezar a entenderlos. Para poder intercambiar ideas y apoyarnos mutuamente en el proceso de aprendizaje es necesario usar un vocabulario común (Spedding ,1979 citado por Wadsworth, 1997).

La producción de ganado bovino para carne se desarrolla bajo diferentes contextos agroclimáticos, tecnológicos, de sistemas de manejo y por finalidad de explotación; ésta comprende: novillos para abasto, becerros para exportación y la producción de pie de cría; por lo que, los sistemas básicos de producción de bovinos para carne en nuestro país son: el intensivo o engorda en corral, y el extensivo o pastoreo, en praderas y agostaderos. Bajo este marco y al considerar las características de ecología climática y vegetal y los recursos forrajeros de cada región ecológico-ganadera de México, los diferentes sistemas de producción de ganado bovino orientados a la producción de carne, son los siguientes (Sánchez,S.F):

1.2.1. SISTEMA DE BECERROS AL DESTETE (SISTEMA VACA – BECERRO)

Este sistema es típico de la región árida y semiárida del norte del país, que involucra los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Baja California Norte y Sur, Sonora, Zacatecas y Nuevo León. Este sistema se basa fundamentalmente en la venta de becerros al destete y se adapta a esta ecología por lo corto del período de alimentación del ganado (90-120 días), lo cual permite el crecimiento del becerro y regulares

posibilidades de que vuelvan a concebir las vacas en el período de lluvias. El manejo del ganado se favorece por la extracción total de los becerros (machos) antes de la escasez de forraje.

Las características del sistema son:

1. El ganado depende exclusivamente de los forrajes que producen los pastizales naturales.
2. Las inversiones de material y mano de obra por unidad de superficie o cabezas de ganado son reducidas.
3. La estacionalidad es muy marcada en la monta, partos y destete de becerros.
4. La fuente dominante de ingresos es la venta de becerros al destete.
5. El sistema es poco elástico y bastante vulnerable a los trastornos económicos, cuando falta el mercado de becerros al destete (Sánchez, S.F.).

Por las condiciones forrajeras de México, el sistema solo opera cuando hay demanda y buen precio por parte de EE.UU. Es vulnerable por poseer solo un tipo de ganado para su ingreso; al carecer de la salida el becerro, la sustitución de ingresos por venta de vacas viejas o jóvenes rinde resultados económicos poco alentadores (Sánchez ,S.F.).

1.2.2 SISTEMA DE CRÍA Y ENGORDA DE GANADO EN EL TRÓPICO

Este sistema se practica tanto en el trópico seco (Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa y Tamaulipas) como en el trópico húmedo (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Veracruz, Tabasco y Yucatán). Está adaptado a un período de 180 a 270 días de buena alimentación, la cual permite producir un novillo terminado de más de 350 kg de peso vivo en un año de pastoreo, con probabilidades flexibles de que las vacas conciban nuevamente. La extracción de novillos en pastoreo también se lleva a cabo con mayor flexibilidad.

Sus características distintivas son:

1. El ganado depende exclusivamente de los forrajes que producen las praderas de tipo tropical.

2. Mayores inversiones de capital y mano de obra por unidad de superficie o cabezas de ganado.
3. Estacionalidad más flexible en la monta, partos y venta de novillos.
4. Retención de crías hembras y machos por uno o dos años después del destete.
5. Compras anuales o bianuales de novillos para ceba.
6. La venta de novillos y vacas horras varían al año, según su estado de gordura y precio de mercado.
7. Es un sistema más elástico y menos vulnerable a trastornos económicos cuando falta el mercado de novillos (Sánchez, S.F.).

1.3. PANORAMA MUNDIAL DEL SISTEMA VACA-CRÍA

La población mundial de bovinos pasó de 1,310 millones en 1998 a 1,339 millones de cabezas en 2018. Los países con mayor población bovina son Brasil con 214 millones, India con 185 y China con 93 (OCDE/FAO, 2017).

A nivel mundial, el sistema vaca-cría se desarrolla fundamentalmente en semiestabulación. En los países europeos, se emplean razas especializadas de carne tanto para cruzamiento terminal como para raza pura para el mejoramiento genético a nivel nacional. En Nueva Zelanda, se utiliza el sistema vaca – cría en pastoreo con cruzas de cebú con razas europeas. En Estados Unidos, el sistema vaca- cría desarrolla su producción por lo general en pastoreo y, en algunos lugares, con suplementación alimenticia, para lo que se utiliza primordialmente la raza brahmán en cruce con otras razas cárnicas, lo que da lugar a razas sintéticas (braford, simbrah y brangus, entre otras), aunque también hay cruzas entre dos o más razas cárnicas. En Brasil y en países sudamericanos, los animales se crían sobre todo en sistema de pastoreo con condiciones de producción variable para este sistema, el cual en algunos países se conoce también como vaca – becerro. En Brasil, se usa mayormente ganado nelore, y en la actualidad, con base en el mercado, en cruzas de ganado nelore con angus principalmente. En otros países sudamericanos como Uruguay y Argentina, el sistema vaca-cría se desarrolla con vacas de origen cárneo y con cruzas con cebú (Gudiño et al., 2019).

A nivel mundial, los principales países productores de vacuno en 2019 fueron: Brasil con más de 10,000 millones de toneladas métricas de carne y Estados Unidos (Figura 2) (Pérez, 2019).

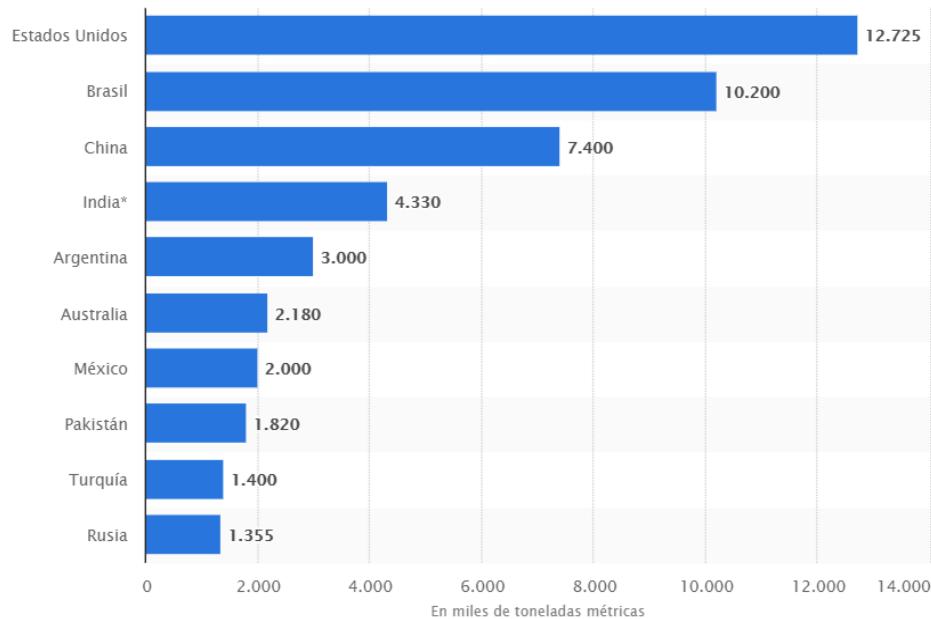


Figura 2. Principales países productores de bovino a nivel mundial.

Fuente: Pérez (2019).

A partir del año 2008, el consumo mundial de carne de bovino presenta una tendencia a la baja, principalmente debido al incremento en el precio de la carne de res, que ha trasladado el consumo hacia carnes más accesibles, particularmente la de pollo y la de cerdo. El consumo de carne bovina en el mundo es 59 millones de toneladas y los cinco países que más carne consumen son: Estados Unidos, Unión Europea, China, Brasil y Argentina. La mayor parte de la carne bovina que produce un país se consume localmente. El consumo per cápita de carne bovina a nivel mundial por año es de 6.5 kg siendo Uruguay el país con mayor consumo de carne bovina por persona (47 kg al año), le siguen Argentina (41 kg), Paraguay (26 kg), Estados Unidos (25 kg), Brasil (24 kg) y Bolivia (21 kg). Hay países donde el consumo de carne empieza a disminuir como en Estados Unidos, Unión Europea, y Rusia, mientras en otros aumenta como en China, Pakistán y Turquía (OCDE/FAO, 2017).

En el período 2007 - 2016 el consumo per cápita de carne bovina en el mundo se redujo a una tasa promedio anual de 0.6%. De acuerdo con estimaciones, hacia 2025 el consumo per cápita mundial de carne de bovino registrará una ligera tendencia alcista, para ubicarse en 6.7 kg por persona (OCDE-FAO, 2017).

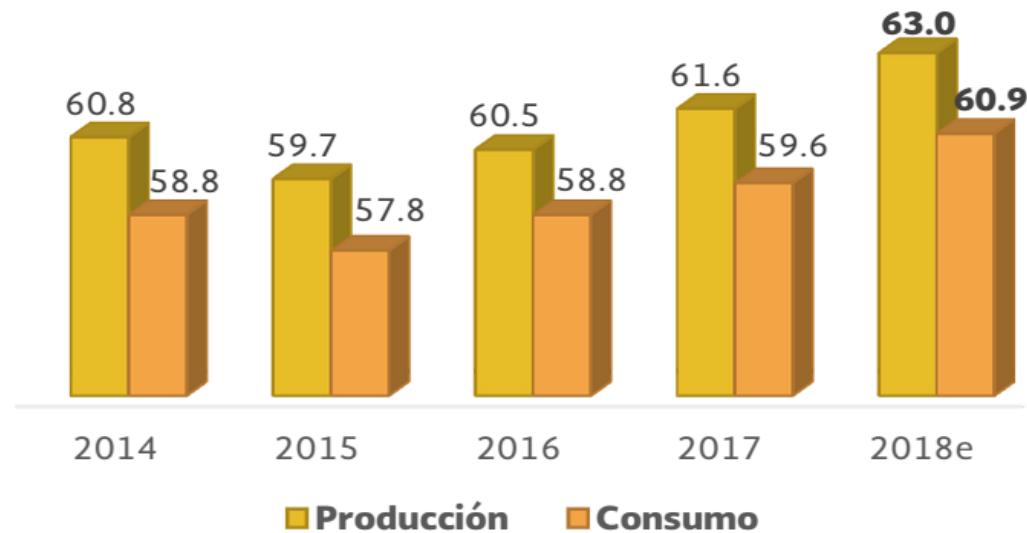


Figura 3. Producción y consumo mundial de carne de bovino millones de toneladas.

Fuente: USDA (2017).

La demanda de Asia permanecerá firme, la fuerte demanda de China y Hong Kong continuará en crecimiento a medida que la producción doméstica continúe estancada y no sea suficiente para satisfacer el creciente consumo. En este sentido, las importaciones de China crecerán 23.2% respecto a 2017, situación que presionará al mercado mundial. Las exportaciones globales crecieron 5.1%, Brasil, Argentina, Australia y los Estados Unidos tuvieron un papel predominante en el comercio. Brasil fue el país con mayor participación en las exportaciones totales (19%) con un aumento en sus exportaciones de 9.1%. Para 2018, las exportaciones de carne de vacuno de EE.UU se estima que aumentaron 6.0% respecto a 2017, con mayores envíos a Corea del Sur, Japón, México y Canadá (SAGARPA, 2018b).

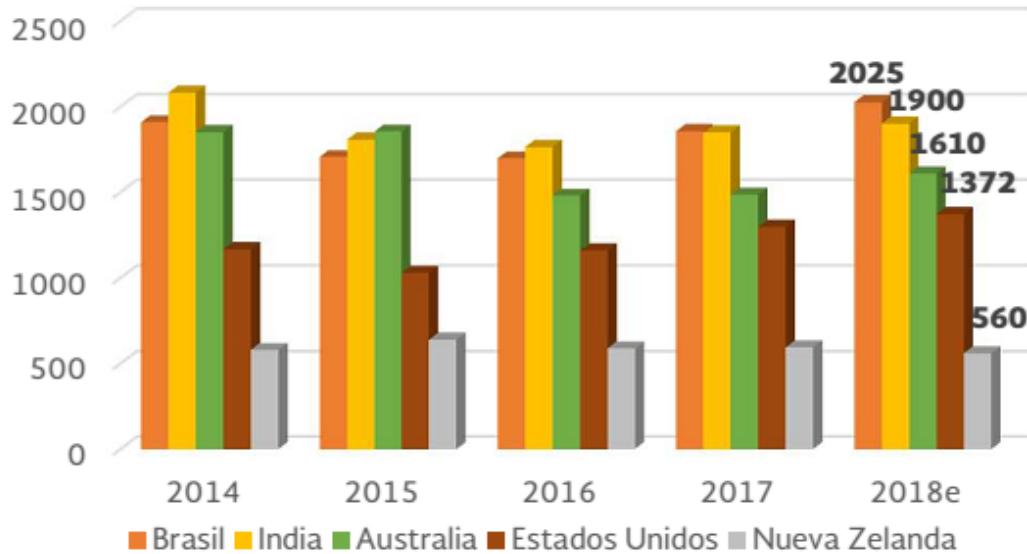


Figura 4. Principales países exportadores de carne de bovino 2014 – 2018 miles de toneladas

Fuente: USDA (2017).

El precio del ganado bovino en pie en Estados Unidos en 2017 registró un comportamiento estable. El precio del ganado para engorda (*feeder cattle*) logró un promedio anual de 2,607 dólares por tonelada durante 2017, lo que significa una reducción de 0.4% con respecto al precio promedio de 2016. Durante mayo de 2018 el precio se ubicó en 2,320 dólares por tonelada, lo que representa una reducción anual de 15.8%. Las principales causas del bajo precio del ganado en Estados Unidos es la recuperación del inventario ganadero, la creciente oferta de ganado con mayor peso, altos niveles de inventarios de carne refrigerada y congelada en el mercado doméstico. Los precios de los futuros del ganado en pie en Estados Unidos anticiparon una recuperación para la segunda mitad de 2018 en respuesta a la “guerra comercial” que inició Estados Unidos contra China. Los aranceles del 25% que Estados Unidos impuso sobre 818 productos chinos, hizo que China respondiera de la misma forma con productos como carne de res, pollo, porcinos entre otros (SAGARPA, 2018b).

1.4. PANORAMA NACIONAL DEL SISTEMA VACA-CRÍA

La ganadería dedicada a la producción de carne es la actividad productiva más difundida en el medio rural, practicándose en todas las regiones agroecológicas del

país. Se estima que la ganadería se practica en aproximadamente 110 millones de hectáreas, que representan el 58% de la superficie nacional. Los sistemas de producción existentes van desde los más tecnificados e integrados hasta los de traspatio (Román *et al.*, 2012).

SAGARPA (2018b) prevé que el ritmo de crecimiento de la producción nacional continúe, en gran medida debido a las acciones emprendidas en los últimos años para el repoblamiento ganadero, la mejora genética y sistemas de trazabilidad óptimos. La producción estimada de carne de bovino para el 2018 fue de 1.9 millones de toneladas, 2.3% mayor respecto a 2017.

El sistema vaca- cría fundamenta su desarrollo en diferentes áreas geográficas con clima y condiciones de producción, pero fundamentalmente en pastoreo. En los estados del norte del país se desarrolla la producción de becerro en este sistema con ganado de razas cárnicas especializadas (angus, beefmaster, simmental y charoláis, entre otras), así como con razas sintéticas (brangus, simbrah, braford, y otras) y en lo referente al mejoramiento genético se usan razas puras cárnicas (Gudiño *et al.*, 2019).

En 2016, el hato nacional de bovinos para carne tuvo un crecimiento de 1.0% respecto al inventario registrado en 2015. Como señala la figura 5, la mayor población bovina se ubicó en los estados de Veracruz, Jalisco, Chiapas, Chihuahua y Michoacán (SAGARPA, 2018b).

Como resultado del incremento en las exportaciones y de la disminución de las importaciones, la balanza comercial mexicana de carne de bovino pasó de tener un déficit en 2014, a un saldo superavitario de 63 mil toneladas en 2017. Durante 2018, las importaciones crecieron 4.4% respecto a 2017, en tanto que las exportaciones lo hicieron a una tasa de 5.8%. (SAGARPA, 2018).



Figura 5. Estados con mayor población ganadera de bovino para carne (cabezas) en 2016.

Fuente: Centro de Información de Mercados Agroalimentarios con información de SIAP (2018).

Los precios de la carne de bovino en México en 2017 tuvieron una tendencia al alza al sufrir un incremento de 2.8% en el precio promedio al consumidor con respecto al precio promedio de 2016. Entre los factores que incentivaron el crecimiento del nivel de precios en 2017, se encontró el aumento de los costos de producción - principalmente del costo del alimento balanceado-, en respuesta al incremento del precio del maíz y el sorgo. En los primeros meses de 2018, el precio al consumidor de bistec mantuvo una tendencia al alza, tan solo en mayo tuvo un precio de \$141.5 por kg., el más alto en por lo menos los últimos cinco años, y 3.1% superior al del mismo mes de 2017. Se pronosticó que el nivel de precios se mantendría de estable a la baja debido a la creciente disponibilidad del cárnico y a la disminución de los precios internacionales ante el incremento de la oferta de Estados Unidos (SAGARPA, 2018b).

1.5. PANORAMA DEL SISTEMA VACA-CRÍA EN EL TRÓPICO HUMEDO

La ganadería de vaca- cría se maneja fundamentalmente en pastoreo con pastos naturales y mejorados, y se utilizan diferentes sistemas de producción, aunque mayormente extensivo y semintensivo, de acuerdo al mercado en donde se vaya a comercializar, sea para producción de becerro para el abasto (cruzamiento cebú con razas cárnica) y/o para el mercado de genética con razas puras y sintéticas (Gudiño *et al.*, 2019).

El sistema de producción más importante es el doble propósito. Este sistema provee la mayor cantidad de los becerros que contribuyen a la producción de carne. En la actualidad, este sistema de producción atraviesa por una grave crisis de mínima o nula rentabilidad, debido a la escasa productividad de las unidades de producción y al bajo precio en leche, lo que hace que los productores en la actualidad trabajen parte de su hato bajo un sistema vaca cría con razas especializadas en producción de carne. Contribuye a agudizar esta situación, la atomización de las unidades de producción antes mencionada, el limitado uso de la tecnología y los altos costos de los insumos necesarios para una producción eficiente (Román *et al.*, 2012).

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, existen excelentes perspectivas de mercado para los productos del sistema vaca – cría tropical, y hay un amplio campo de mejora potencial tanto cualitativa como cuantitativa en los bienes que se producen, por lo que se requiere el soporte tecnológico y científico como elemento estratégico para hacer llegar al productor pecuario la información necesaria para la toma de decisiones.

La naturaleza e importancia de este documento consiste en brindar y apoyar a ganaderos, estudiantes y productores de la costa tropical de Veracruz , así como académicos profesionistas que trabajen con el sistema vaca – cría, para la toma de decisiones acorde al momento que se vive en el campo. Como parte medular del tema, se busca presentar el beneficio económico de aprovechar las oportunidades del mercado que se presenta para el sistema vaca-cría, con un enfoque de ganar-ganar en la comercialización de genética y carne, que hoy inclina la balanza a la producción de carne de calidad y genética.

En forma coincidente, en el Quinto Día del Ganadero de la Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado Veracruz (UGRZCEV), el presidente de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG), Oswaldo Cházaro Montalvo (2015) mencionó al auditorio que las expectativas para la ganadería bovina a mediano plazo son alentadoras, con demanda mundial de proteína animal de la apertura de nuevos mercados como resultado del crecimiento y desarrollo de economías emergentes, siendo oportuno aprovechar el ganado con que se cuenta en el sistema productivo vaca- cría mediante una dinámica para la producción de carne, que resulta más promisoria que el mercado de la leche, el cual atraviesa por una situación difícil desde hace más de dos décadas.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO-GENERAL

Identificar la situación productiva y de mercado del sistema vaca – cría en la costa tropical de Veracruz.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1. Identificar y analizar la situación productiva del sistema vaca–cría en la costa tropical de Veracruz en lo referente a la producción de carne y genética.
- 2. Identificar y analizar la situación mercado del sistema vaca–cría en la costa tropical de Veracruz en lo referente a la producción de carne y genética

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque que se manejó en esta monografía es de tipo descriptivo, ya que se encamina a una observación general de tipo aproximativa, teniendo como punto central la situación productiva y del mercado del sistema vaca – cría en la costa tropical de Veracruz. Este tipo de investigación permite establecer la relación entre las dos variables que se mencionaron anteriormente, describiéndolas de manera cualitativa y cuantitativa, de sus características productivas y de mercado.

Las fuentes de información que se utilizaron fueron: documentales, diversos textos, revistas, grabaciones de audio y de video, prensa y algunas páginas electrónicas relacionadas con el tema. La monografía se realizó a través del análisis del sistema vaca - cría en la costa tropical de Veracruz, mediante la descripción de la problemática que se encuentra en las empresas bovinas ganaderas, de acuerdo a lo que estas comercializan (producción de carne y/o genética).

El tipo de fuente que se consultó fue de carácter secundario y los datos se obtuvieron de los registros de unidades de producción ubicadas en la costa tropical del estado de Veracruz, información recabada por la Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz a través de su Departamento Técnico, además de mediante encuestas y entrevistas personales a sus agremiados, y buscadores de internet como Google Académico (<https://scholar.google.com.mx/>).

Para indagar en los buscadores, se utilizaron palabras claves como: ganadero, actividad ganadera, ganado vacuno, sistema, sistema vaca – cría, sistema productivo, manejo integral del hato, *Bos taurus*, *Bos indicus*, hato bovino, genética y trópico húmedo. Además, se tomó información de tesis de licenciatura, revistas y artículos científicos, memorias de reuniones científicas, congresos y se acudió al Simposio Internacional de Bovinos de Carne en el Trópico de la UNAM, el cual se realizó en la ciudad de Boca del Río los días 12 y 13 de septiembre del 2019.

La secuencia que lleva el trabajo es la siguiente: manejo del sistema vaca-cría, resultados obtenidos en el trópico (INIFAP – SAGARPA y comercial, UGRZC – SEDARPA y Campo Experimental “Las Margaritas”, Hueytamalco, Puebla del INIFAP), producción, reproducción, mercados, comercialización, reflexión y conclusiones.

5. MANEJO DEL SISTEMA VACA-CRÍA

5.1. RAZAS EN EL SISTEMA VACA-CRÍA

La mayoría de las razas bovinas pertenecen a dos grandes grupos: el grupo europeo o *Bos taurus* y el grupo indo paquistaní o *Bos indicus* (cebú). En la actualidad, existe un tercer grupo de razas nuevas, resultado de la cría de *Bos taurus* x *Bos indicus* en proporciones bien definidas, y que se denominan razas sintéticas (Sánchez, S.F.).

Bos taurus: Son razas originarias de Europa, reconocidas en todo el mundo por su alto rendimiento cárnico y la precocidad de sus crías. Entre las razas representativas de la especie *Bos taurus* están: angus, limousin, hereford, shorthorn, charolesa, romagnola, chianina, Jersey, y pardo suizo.

Bos indicus: conocido como ganado cebú, es más popular entre los países del trópico en los cuales se ha procedido a realizar cruces de animales *Bos indicus* con animales criollos o *Bos taurus*. Algunas de las razas más representativas de esta especie son: brahman, nelore, guzerat, gyr, indubrasil.

Razas sintéticas: Son razas que fueron creadas a partir de la cría entre razas europeas y asiáticas. El origen de éstas se encuentra en todos los continentes, algunos ejemplos de estas son: beefmaster, brangus, braford y simbrah (Sánchez, S.F.).

5.2 MANEJO REPRODUCTIVO

Anta (1987) define a la eficiencia reproductiva como, el parámetro de producción alcanzado por el animal que se considera como óptimo para su especie; en el caso de los bovinos, esta es la producción de una cría al año, lo cual es uno de los aspectos más críticos de un hato rentable. Las pérdidas económicas que se producen como consecuencia de una reproducción retrasada poseen múltiples facetas. La finalidad del control reproductivo es la mejora en la detección de la problemática reproductiva individual, la mejora en los resultados reproductivos globales de la unidad de producción y el facilita el conocimiento, la discusión, el análisis del estado reproductivo del hato y la toma de decisiones a tiempo (Ortiz *et al.*, 2005).

5.2.1. ÍNDICES REPRODUCTIVOS

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato, los cuales se calculan cuando los eventos reproductivos del hato se han registrado adecuadamente. Estos índices permiten identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios temporales. Los índices reproductivos sirven para investigar la historia de problemas como la fertilidad (Ortiz *et al.*, 2005).

Cuadro 1. Indicadores y potencial de la ganadería en el trópico húmedo.

Indicador	Real	Potencial esperado
Periodo interparto, meses	19 a 20	14 a 15
Número de partos por vida productiva, edad promedio	3 partos / 8 – 8.5	5 – 6 partos / 10
Edad al primer parto, años	3.5 – 4	2.5 – 3
Producción de leche por vida productiva, litros	1,300 – 1,500 para venta en tres lactancias de 5 a 6 meses	6,705 – 9,450 para venta en cinco lactancias de 7 a 9 meses
Cosecha de becerros por vida productiva, kg. de carne	480 – 550 por cosecha de tres becerros destetados entre 7 y 9 meses de edad	1,000 – 1,250 de carne procesada de cinco becerros destetados entre 7 y 9 meses de edad

Fuente: UGRZC (2015).

En el Cuadro 1 se presentan los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato: intervalo entre partos, días abiertos, tasa de concepción, número de servicios por concepción, intervalo entre servicios, eficiencia en la detección de calores, días entre el parto y la primera inseminación, número de vacas en calor antes de los 45-60 días postparto y edad al primer parto, entre otros. De estos, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por

concepción son los que mejor describen la eficiencia reproductiva de un hato (Pérez-Hernández y Rojo-Rubio, 2003).

5.2.2. INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP)

Es el periodo transcurrido entre un parto y otro en la misma vaca. Se calcula al contar los días a partir de la fecha del último parto a la fecha del parto inmediato anterior. Lo óptimo es tener un periodo interparto de 365 días o menos, pues este indicador influye en el número de partos en la vida productiva. La duración es muy variable ya que depende de factores como: prácticas de manejo, raza, edad, duración del anestro posparto y método de detección de calores entre otros. En condiciones de trópico, por lo común comprende más de un año (Bulbarela, 2001).

5.3. MANEJO GENÉTICO

Las dos herramientas básicas para el mejoramiento genético de los bovinos para carne son la selección y el cruzamiento. La selección consiste en elegir los animales que van a ser los progenitores de la próxima generación, y el cruzamiento considera la forma en que los progenitores seleccionados serán apareados. En general, para la población de bovinos productores de carne, se pueden diferenciar dos tipos de ganaderos: los criadores de ganado de registro y los productores comerciales. Los criadores de ganado de registro tienen como propósito comercializar reproductores con mérito genético conocido (animales, semen y embriones), de ellos depende el mejoramiento genético en el ganado comercial y la selección es su principal herramienta para mejorar la calidad de su ganado. Los productores comerciales tienen como propósito producir carne, ya sea como animales después del destete o vendidos para el abasto, por lo que requieren de material genético de los criadores de registro para mejorar sus hatos, y el cruzamiento es la principal herramienta para mejorar su ganado y la rentabilidad de sus empresas. La mayoría de las características importantes en bovinos productores de carne (como peso al destete, eficiencia alimenticia y circunferencia escrotal) son de tipo cuantitativo, ya que su expresión depende de muchos pares de genes y muestran una variación continua. Para estas características, el comportamiento observado o medido en los animales es función de los genes que

poseen y del ambiente en que se desarrollan. En esta sección se discuten algunos conceptos básicos para separar estos dos componentes y estimar la superioridad o inferioridad genética de un animal que va a transmitirse o heredarse a sus hijos (CONARGEN, 2010).

5.3.1. PESO AL NACIMIENTO

El peso al nacimiento y al destete de las crías son componentes que se asocian con altas producciones de leche, un mayor tamaño corporal en los adultos y una mayor rapidez de crecimiento en la raza (Magofke 1991, citado por Martínez-González *et al.*, 2008). Sin embargo, el incremento en el tamaño corporal al nacimiento debido a la selección o a cruzamientos no planeados se traduce en altos porcentajes de partos distólicos, lo cual afecta gravemente la rentabilidad del sistema de producción. Además, existen factores ambientales como manejo, nutrición, edad, y fenotípicos como condición corporal, amplitud pélvica y sexo de la cría, los cuales afectan el peso al nacimiento y al destete de los becerros. El peso al nacimiento es una característica de la capacidad de sobrevivencia de los becerros, ya que los pesos livianos se relacionan con animales débiles y los pesos elevados predisponen a la vaca a partos distólicos (Martínez-González *et al.*, 2008).

6. RESULTADOS EN PRODUCCIÓN, REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA DEL SISTEMA VACA-CRÍA EN EL TRÓPICO

6.1. TRÓPICO HÚMEDO, INIFAP – SAGARPA Y COMERCIAL

El sistema vaca – cría se ha estudiado en diferentes áreas geográficas y climáticas de nuestro país, por lo que se ha obtenido información muy valiosa que en ocasiones no llega al productor en un lenguaje accesible para su uso y aplicación en las unidades productivas. A continuación se presentan los resultados de investigación y de estudios de caso del sistema vaca-cría, en lo referente a producción, reproducción y genética.

El Cuadro 2 compara los pesos de becerros en distintos momentos, de animales de la raza brahman en el Campo Experimental La Posta, INIP-SARH en Medellín, Veracruz de 1976 a 1983 y 657 registros de ganado indubrasil en ranchos comerciales en Playa Vicente, Veracruz de 1981 a 1987, respectivamente. Como se aprecia, no se encontraron diferencias significativas en los pesos al destete, a los 12 y 18 meses de edad para ambas razas, lo que indica que pese a que el productor aplica diferentes paquetes tecnológicos con los animales en su unidad productiva, cuando estos se encuentran en las mismas condiciones y en un medio ambiente de clima tropical húmedo, la genética se logra expresar en forma favorable, y repercute en la productividad.

Cuadro 2. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para la producción de carne (kg) de becerros brahman de registro (B) e indubrasil (IB) en clima tropical húmedo. Playa Vicente, 1981-87 y Medellín, 1976 – 1983.

Edad	Indubrasil	N	Brahman
Nacimiento	32.5 ^a	242	29.7 ± 4.5 ^a
Destete (7 meses)	187.0 ^a	236	186.9 ± 23.9 ^a
Año (12 meses)	241.5 ^a	194	260.9 ± 43.8 ^a
Año y medio (18 meses)	330 ^a	85	336.9 ± 65.9 ^a
Dos años (24 meses)	Venta	-	397.1 ± 80.9 ^a

Fuente: Fajardo *et al.* (1989).

En el Cuadro 3 se comparan algunos indicadores reproductivos de ganado indubrasil con manejo integral e inseminación artificial, manejado en empadre controlado durante una época (primavera, 1985-1989 en Medellín, Ver.), con el empadre tradicional en dos épocas (primavera y otoño, 1980-1984 en Playa Vicente) en condiciones de clima tropical húmedo. Los mejores resultados se obtuvieron en el empadre hecho en una sola época del año en primavera.

Cuadro 3. Desempeño reproductivo de ganado indubrasil en empadre tradicional y controlado en clima tropical húmedo.

Indicador	Dos épocas		Una época
	Primavera	Otoño	
Estro, %	96	88	96
Gestación, %	68	58	77
Parición, %	63	54	76
Destete, %	60	50	69

Fuente: Fajardo *et al.* (1989) & Fajardo *et al.* (1992)

El Cuadro 4 presenta resultados de pubertad en vaquillas indubrasil e indubrasil por simmental del Campo Experimental Playa Vicente, INIFAP-SAGARPA de 1981 a 1987. El ganado se sirvió por inseminación artificial y el primer cuerpo lúteo se detectó por palpación rectal a partir de los 6 meses de edad.

Cuadro 4. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para inicio de la pubertad de ganado Indubrasil en el trópico húmedo

Raza	n	Pubertad (promedio ± desviación estandar)	
		Edad, meses	Peso, kg
Indubrasil	71	15.0 ± 2.0	296.2 ± 46.6
Indubrasil x Simmental	31	13.4 ± 1.6	310.9 ± 36.0

Fuente: Fajardo *et al.* (1989) y Castillo *et al.* (1984).

El cruzamiento simmental x indubrasil alcanzó la pubertad en menor tiempo (13.4 ± 1.6) y con mayor peso (310.9 ± 36) que el indubrasil (15.0 ± 2.0 con un peso de 296.2 ± 46.6), por lo que se puede afirmar que la cría de *Bos taurus* y *Bos indicus* mejora los parámetros reproductivos que benefician la vida productiva de los animales.

6.2. TRÓPICO HÚMEDO. UGRZC – SEDARPA

En 1997, las tres uniones ganaderas (norte, centro y sur) del estado con sus 201 asociaciones filiales y sus 63,000 productores asociados en los 212 municipios que conforman la entidad veracruzana se firmaron un convenio de cooperación con el Consejo Regional de Aquitania, Francia. Como resultado, durante el periodo 1997-2002 se distribuyeron 30,000 dosis de semen congelado a 680 productores, lo que resultó en el registro de 13,420 gestaciones, 10,850 parturiciones con 2,620 semovientes sacrificados de diferentes cruzamientos terminales de Blonde d'Aquitaine con cebú, suizo/cebú, holstein/cebú y holstein puro (Gudiño, 2016).

6.2.1. BLONDE D` AQUITAIN

En lo que a comportamiento productivo de la cría de esta raza con ganado veracruzano respecta, se obtuvieron animales con facilidad al parto, con pesos al nacer ($n=400$) de 35 kg para machos y 32 kg en hembras, y pesos al destete ($n=300$) de 200 y 180 kg respectivamente, a los 7 meses en sistema de doble propósito, y en animales cruzados en sistema vaca-cría se lograron pesos de 400 kg. A los 10 meses; los animales engordados en corraleta sin aplicarles hormonas produjeron ganancias diarias de 1.52 kg en machos y 1.45 kg en hembras, con un rendimiento en canal de 62% promedio en machos ($n=40$) y rendimientos de carne limpia de 80 y 76% y grandes aptitudes cárnicas (Cházaro & Gudiño, 2000). Además, el precio en venta de estos becerros en pie obtuvo en aquella época un pago diferencial de 0.20 centavos de dólar por libra (alrededor de \$4.00 por kilo en aquella época).

La última parte prevista de aquel programa, buscaba establecer un mecanismo para diferenciar la calidad, tanto a nivel de introductores como del consumidor final. Sin embargo, no se concretó debido a la falta de condiciones apropiadas para la creación de la cadena de calidad y de comercialización del ganado obtenido con esta

cruza, además de la sobreoferta de becerros que existía en esa época (Cházaro & Gudiño 2000). En la actualidad, existe interés y propuestas por parte de las tres Uniones Ganaderas del Estado de Veracruz (norte, centro y sur) para retomar este proyecto.

El Cuadro 5 presenta la fertilidad del cruzamiento del ganado veracruzano con la raza Blonde d` Aquitaine. La diferencia entre el número de animales que se notificaron como gestantes (13,420) y paridos (10,850), en relación con los que se identificaron como destetados (8,450), se debe a omisiones en la información, ya que hubo datos de los ganaderos participantes que no se puede capturar.

Cuadro 5. Fertilidad de ganado veracruzano con el semen de raza Blonde d` Aquitaine distribuido en la zona centro de Veracruz 1997-2002

	n
Gestaciones reportadas, No.	13,420
Pariciones registradas, No.	10,850
Peso al nacer, kg (n=400)	33.5
Peso al destete a 7 meses, kg (n=300)	190
Animales destetados, No. (registrados con identificación)	8,450

Fuente: UGRZC (2005).

En estos animales, el peso al nacer fue de 33.5 kg y al destete de 190 kg para una ganancia diaria promedio de 700 gramos. Los resultados obtenidos de la crusa de animales de la raza Blonde d` Aquitaine con ganado veracruzano en la zona centro del estado de Veracruz durante el periodo 1997-2002 se presentan en el Cuadro 6. En promedio, se obtiene un rendimiento en canal de 60 %, con una cantidad mínima de grasa y desperdicio (3.5%) y un excelente rendimiento de carne limpia (78%), por lo que se puede concluir que el cruzamiento de animales Blonde d` Aquitaine con ganado veracruzano en las diversas condiciones climáticas que se presentan en el estado, proporciona buenos resultados productivos.

Cuadro 6. Resultados obtenidos de la crusa de la raza Blonde d' Aquitaine con ganado veracruzano en la zona centro de Veracruz durante el periodo 1997-2002.

Características	Machos	Hembras
	n=40	n=40
Peso vivo, kg	440	400
Peso en canal, kg	271	224
Rendimiento en canal, %	61.59	59
Grasa y desperdicio, %	3	4
Huesos, %	17	20
Rendimiento de carne limpia,%	80	76

Fuente: UGRZC, 2005.

6.2.2. SIMMENTAL (MONTBELIARDE, FRANCIA)

En el estado de Veracruz, el sistema doble propósito produce una gran proporción de animales producto del cruzamiento de holstein x cebú. El problema que dicha crusa tiene es que el precio del becerro se castiga a nivel nacional e internacional. En la búsqueda de una opción viable para resolver este problema, la organización ganadera de Veracruz se dio a la tarea de buscar una raza mixta que contara con genética probada que no demeritara la cantidad de leche, y cuyos becerros obtuvieran un buen precio en el mercado debido a sus cualidades cárnica. En noviembre de 1998, se estableció un proyecto de colaboración entre ganaderos franceses dedicados a la cría y exportación de ganado simmental Montbeliarde de Francia para ganaderos veracruzanos (UGRZC, 2016).

En el Cuadro 7 se presentan los resultados del programa de mejoramiento genético con la raza Montbeliarde con los 240 productores provenientes de 35 municipios participantes, los cuales se beneficiaron con 5,500 dosis que resultaron en 2,950 gestaciones y 1,845 animales identificados como resultado del programa, lo que permitió dar trazabilidad y rastreabilidad a los animales.

Cuadro 7. Programa de mejoramiento genético simmental (Montbeliarde)-UGRZC en la zona centro de Veracruz en el periodo 1998-2002.

Municipios participantes	35
Productores beneficiados	240
Dosis de semen	5,500
Gestaciones	2,950
Crías identificadas	1,845

Fuente: UGRZC (2005).

En el Cuadro 8 se presenta los datos productivos obtenidos por el cruzamiento de Montbeliarde con ganado veracruzano ($n=180$) con ordeños de 210 días.

Cuadro 8. Datos productivos del cruzamiento $\frac{1}{2}$ simmental (Montbeliarde) con ganado veracruzano en la zona centro de Veracruz 1998-2002.

Parámetros	Resultados
Peso promedio al nacer, kg	38
Peso promedio al destete, 7 meses)	170
Peso promedio al parto, kg	440
Edad al primer parto, meses	25
Promedio diario de leche, litro/día	7

Fuente: UGRZC (2005).

6.3. TROPICO HÚMEDO UNIDADES PRODUCTORAS

Una parte fundamental de la problemática de las unidades de producción ganadera de la costa tropical de Veracruz, es que el productor no lleva registros productivos y reproductivos y por tanto no puede valorar la rentabilidad de su unidad productiva, ni conocer las fortalezas y debilidades que se presentan en la misma. A continuación, se presenta el estudio de caso en unidades productivas (UPP'S) en las que se cuenta con registros a través de los cuales, los productores han logrado en forma exitosa actuar directa e internamente en las debilidades de sus empresas pecuarias, y poder convertirlas en fortalezas con acciones innovadoras y disruptivas acordes con los cambios que el tiempo, los mercados y el entorno demandan adaptándose al momento

que le ha tocado vivir. Al trabajar con indicadores que les permiten analizar la realidad de su empresa pecuaria y aplicar paquetes tecnológicos como el manejo integral de la reproducción bovina (sanidad, alimentación, nutrición, reproducción, genética y comercialización), acorde con las necesidades de cada uno y que es el corazón del sistema: la parte económica (Gudiño *et al.*, 2019).

6.3.1. INCREMENTO DE LA FERTILIDAD Y TASA DE PARICIÓN EN EL HATO

En la actualidad, una de las oportunidades con la que cuenta el sistema vaca-cría es la existencia del manejo integral reproductivo como una herramienta primordial que permite aplicar el conocimiento generado en investigación y academia y la transferencia del mismo a los productores a través de, extensionismo, mismo que en forma integral capacita y da seguimiento en lo que compete a la problemática y necesidad de solución en sanidad, alimentación, reproducción, genética y comercialización del hato, con un traje a la medida para la unidad de producción pecuaria (Gudiño, 2019). A continuación, se mencionarán algunos estudios de caso de unidades productivas en sistema vaca-cría en donde con monta natural y el uso de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) se logró obtener una mayor cosecha de becerros por año y de mejor calidad.

6.3.2. MONTA NATURAL CON EMPADRE CONTINUO EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN VACA-CRÍA COMERCIALES

Se analizaron los parámetros reproductivos entre enero de 2015 y junio de 2019 de una unidad productiva (UPP) en sistema vaca-cría en Medellín, en el trópico húmedo de Veracruz, con 2,450 pariciones obtenidas de vacas brangus y comerciales (cruzas indefinidas de europeo x cebú) en empadre continuo con toros brangus y de razas cárnica, en sistema extensivo en pastoreo y suplementados con sales *ad libitum*. Entre otros resultados, se obtuvieron crías de toro cárnico 2.87% más pesadas al destete que las de brangus.

Cuadro 9. Medias de cuadros mínimos y errores estándar para peso al destete, edad al destete, intervalo entre partos y días abiertos de vacas brangus y comerciales apareadas con toros brangus y de razas cárnicas.

Toro	Peso al destete, kg)	Edad al destete, d	Intervalo entre partos,	Días abiertos
			meses	
Raza brangus	168.47 ± 1.46^a	204.70 ± 6.75^a	16.72 ± 0.34^a	227.01 ± 10.47^a
Raza cárñica	173.44 ± 2.10^b	192.06 ± 11.54^a	17.52 ± 0.44^a	251.36 ± 13.38^a

^{ab} Diferente literal dentro de columna indica diferencia estadística ($p<0.05$).

Fuente: Gudiño *et al.* (2019).

La crusa de vacas brangus con toro de la misma raza dan un intervalo entre parto y días abiertos más cortos 16.72 ± 0.34 y 227.01 ± 10.47 respectivamente, que las vacas comerciales con toros cárnicos 17.52 ± 0.44 y 251.36 ± 13.38 y a su vez, los becerros obtenidos de este último cruzamiento son más pesados 173.44 ± 2.10 que los obtenidos del cruzamiento entre brangus 168.47 ± 1.46 (Gudiño *et al.*, 2019).

6.3.3. VACA-CRÍA CRIADOR DE RAZA PURA BRANGUS (PRODUCCIÓN DE GENÉTICA)

En otro estudio realizado con vientres y semen de la raza brangus en Tlalixcoyan, Ver de 2018 a 2019 con IATF se observó que el grado de fertilidad del uso de dispositivos intravaginales con IATF depende de la condición corporal, condiciones de manejo y los factores edafoclimáticos (Cuadro 10).

Cuadro 10. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para concepción a primer servicio con IATF-vientres brangus en Tlalixcoyan, Ver.

Categoría	CC	Concepción a primer servicio (%)
Novillonas	4	58 ± 10
Vacas con cría	3.5	54 ± 12
Promedio		56 ± 11

^{ab} Diferente literal dentro de columna indica diferencia estadística ($p<0.05$)

Fuente: Gudiño *et al.* (2019).

6.3.4. CRIADOR DE RAZA PURA CEBÚ EN SISTEMA VACA-CRÍA (PRODUCCIÓN DE GENÉTICA)

En un trabajo realizado con 76 vientres en raza pura indubrasil en Medellín, Ver., donde se utilizó la IATF (2018), se encontró tasa de concepción total de 76.29%.

Cuadro 11.Tasa de concepción de vientres indubrasil en sistema vaca-cría en el trópico húmedo

Categoría	CC	Concepción a	Concepción a	Concepción
		primer servicio, n (%)	segundo servicio, (resincronización) n (%)	total, n (%)
Novillonas	3.5	16/76 (21.05)	9/76 (11.84)	25/76 (32.89)
Vacas con crías	3.2	23/76 (30.25)	10/76 (13.15)	33/76 (43.40)
Promedio		39/76 (51.31)	19/76 (24.99)	58/76 (76.29)

Fuente: Gudiño *et al.* (2019).

6.3.5. IATF CON SEMEN DE TOROS CÁRNICOS EN SISTEMA DOBLE PROPÓSITO

Se evaluó el efecto del uso de IATF con semen de toros cárnicos para tratamientos de anestro y sincronización de celos en dos ciclos productivos de UPP'S comerciales en sistema doble propósito en Vargas, en el trópico de Veracruz en el periodo 2011-2014.

El porcentaje promedio de concepción a primer servicio fue de $0.56 \pm 0.15\%$ entre los grupos genéticos estudiados, no encontrándose diferencia entre ellos (Cuadro 12). Se aprecia que la aplicación de tecnología como inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en forma integral, mejorado en 25% a 30% los parámetros productivos y reproductivos en los hatos bovinos en el sistema vaca cría, al convertir una de las debilidades de este sistema en una fortaleza que ha permitido alcanzar mayor cantidad de kilogramos de carne y genética por hectárea al año, con mejor rentabilidad para la empresa pecuaria.

Cuadro 12. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar de concepción a primer servicio por genotipo de las hembras con IATF en el trópico húmedo.

Genotipo de los vientres	Concepción a primer servicio, %
Cruza europeo x cebú	58 ±0.10 ^a
Cruza (Europeo x Europeo) x cebú	54 ±0.13 ^a
	56 ±0.15 ^a

Fuente: Gudiño *et al.* (2019).

6.4. SUBTRÓPICO HÚMEDO, SURESTE DE MÉXICO

A mediados de los años 1970's, el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP) ahora Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), inició una serie de trabajos de cruzamiento de ganado de carne en el Campo Experimental Las Margaritas, en Hueytamalco, Puebla, con los objetivos de:

- 1) Caracterizar el comportamiento productivo y reproductivo de vacas de razas cebuínas (indubrasil, brahman y cruzas entre estas razas), apareadas con sementales brahman (BHM), angus (ANG), charolais (CH), hereford (HFD), indubrasil (IB) y suizo pardo (SP) y;
- 2) Caracterizar el comportamiento productivo y reproductivo de hembras brahman y F1 angus-, hereford-, charolais- y suizo pardo-cebú en clima subtropical húmedo (Vega *et al.*, S.F.).

En general, los resultados obtenidos indican que la utilización de este tipo de hembras cruzadas con respecto a las hembras cebú, le permite al ganadero: a) Reducir la edad al primer empadre en un 1.5%, primer parto en un rango de 1.5% a 2% e incrementar la vida productiva en un rango de 3.5% a 5% por la utilización de hembras cruzadas F1 *Bos taurus* x *Bos indicus* (brahman e indubrasil) (Ríos *et al.*, 1996).

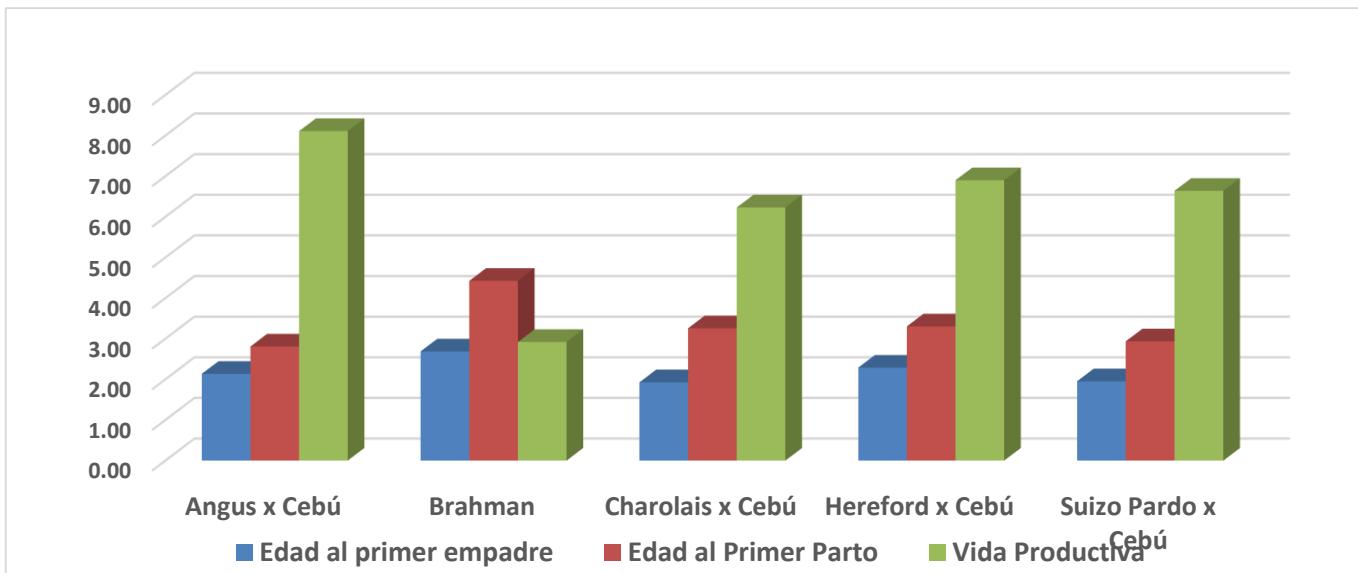


Figura 6. Comportamiento para edad al primer empadre, edad al primer parto y vida productiva de vacas brahman y F1 angus-, charolais, hereford- y suizo pardo-cebú en el Campo Experimental Las Margaritas, Hueytamalco, Puebla.

Fuente: Ríos *et al.* (1996).

En promedio, las vaquillas *Bos indicus* parieron por primera vez a los 1,671 días (55.7 meses) de edad. Las vaquillas *Bos taurus x Bos indicus* tuvieron su primer parto a menor edad ($p < 0.01$) que las *Bos indicus*, con una diferencia máxima de 625 días (cebú vs indubrasil) y una diferencia promedio de 516 días entre cruzas indubrasil y brahman. Las vaquillas angus x cebú y suizo pardo x cebú fueron 185 y 138 días más jóvenes ($p < 0.01$) al primer parto que las hereford x cebú, respectivamente, mientras que las angus x cebú fueron 165 días más jóvenes ($p < 0.01$) que las charoláis x cebú.

Las vacas *Bos taurus x Bos indicus* tuvieron una mayor vida productiva ($p < 0.01$) que las *Bos indicus*, 2.8 años más, en promedio. Las diferencias en vida productiva entre las cruzas *Bos taurus x Bos indicus* no fueron significativas ($p > 0.05$). Sin embargo, las cruzas angus x cebú tuvieron la mayor vida productiva (8.6 ± 0.5 años), mientras que las charolais x cebú presentaron la menor (7.3 ± 0.4 años). La vida productiva de las vacas suizo pardo x cebu y hereford x cebú fue intermedia (7.7 ± 0.6 y 7.8 ± 0.4 años, respectivamente).

Las hembras charoláis x cebú y suizo pardo x cebú (1.93 y 1.95 años, respectivamente) tuvieron las menores edades al inicio del primer empadre. Las hembras angus x cebú y hereford x cebú tuvieron edades intermedias al primer empadre (2.14 y 2.29 años, respectivamente) y las brahman las mayores edades (2.69 años primer empadre).

La edad a la que parieron por primera vez las vaquillas *Bos indicus* sugiere que no tuvieron la aptitud para reproducirse a una edad relativamente joven; las vaquillas *Bos taurus* x *Bos indicus* tuvieron su primer parto a una edad considerablemente menor. Algunas poblaciones *Bos indicus* han tenido su primer parto entre los 42 y 56 meses de edad (Johari y Talapatra 1957). Sacco *et al.* (1987) encontraron que las vaquillas brahman -hereford tuvieron una edad al parto menor que vaquillas brahmán. El incrementar en un 7 % el peso al destete de los becerros, en términos de kilogramos becerro destetado por vaca expuesta resultaría en una ventaja total de 31 %, aproximadamente (Ríos *et al.*, 1999).

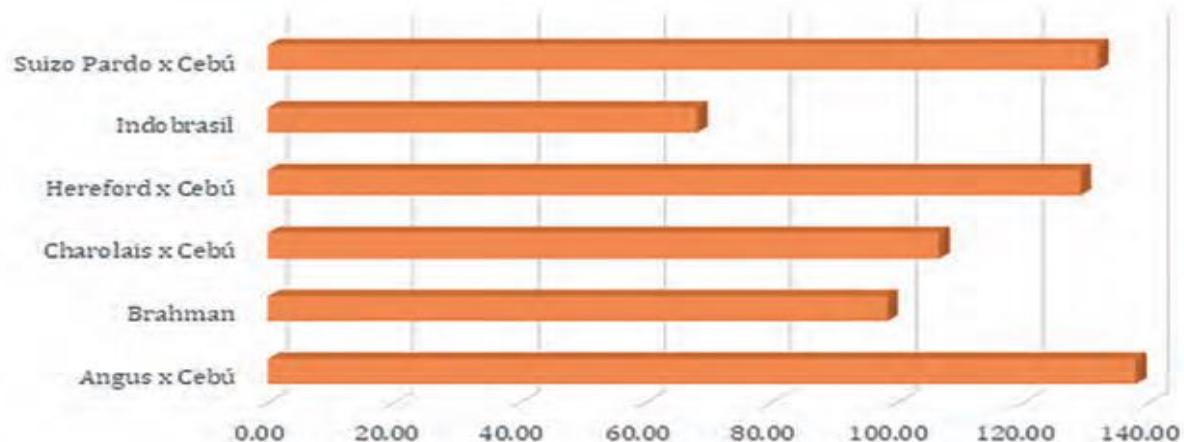


Figura 7. Producción de becerro destetado (kg) por vaca en empadre de vacas brahman y F1 angus-, charolais, hereford- y Suizo Pardo-Cebú.

Fuente: Ríos *et al.* (1999).

En la relación grupo genético/peso al destete obtenido en el Campo Experimental Las Margaritas, en Hueytamalco, Puebla, las vaquillas cruzadas angus x cebú y suizo pardo x cebú produjeron más kilogramos de becerro ($p<.01$) que las brahmán, sin que se encontraran diferencias entre los primeros dos grupos raciales (Figura 7). Las

vaquillas apareadas en primavera fueron más productivas que las apareadas en otoño. Por el contrario, Peacock *et al.* (1981) encontraron que becerros charoláis y brahman alcanzaron pesos al destete mayores que los becerros angus- brahman cuando los nacimientos ocurrieron de diciembre a febrero. Los resultados obtenidos cuando los nacimientos ocurrieron en verano son similares a los descritos por Hinojosa *et al.* (1979), quienes no encontraron diferencias entre becerros angus -cebú, hereford- cebú y charoláis-cebú. Las crías de padre brahman fueron 8% más pesadas al inicio del confinamiento que las crías de padre indubrasil. Los resultados de este estudio sugieren que para obtener un beneficio mayor en la producción al destete de becerros se debe considerar la época de nacimiento.

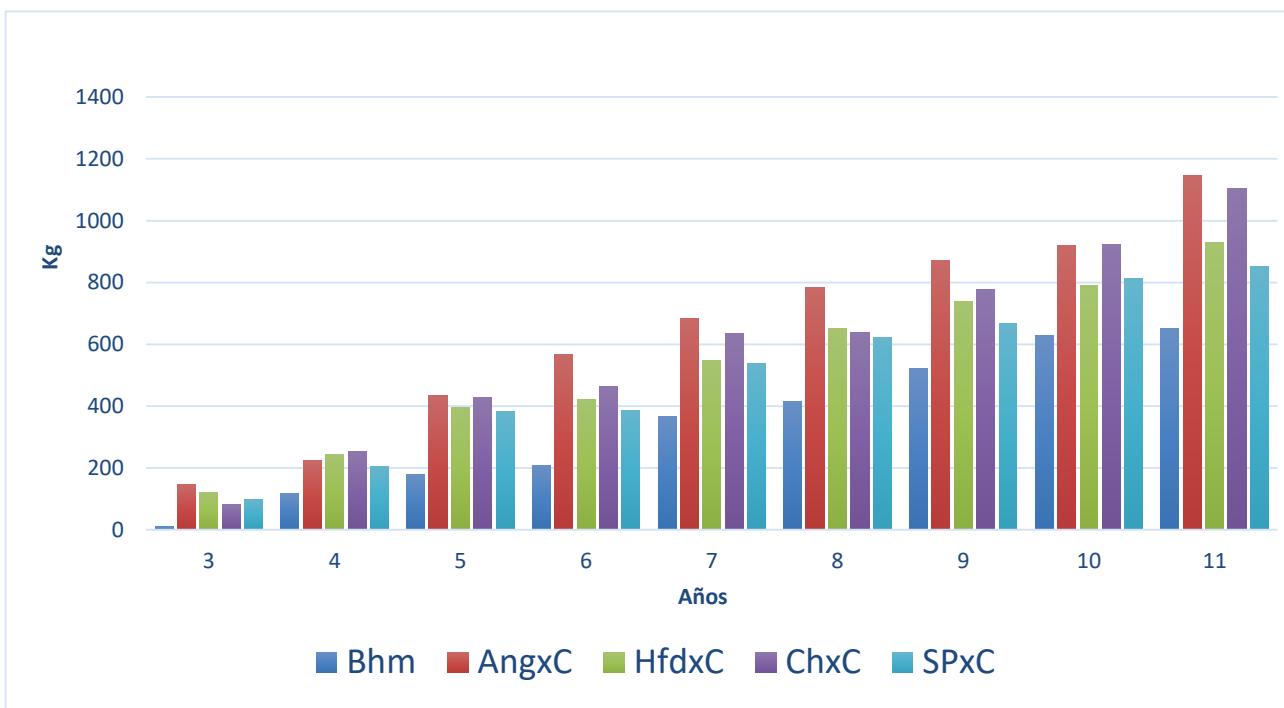


Figura 8. Kilogramos acumulados de becerro destetado durante la vida productiva de vacas brahman y F1 angus-, charolais, hereford- y suizo pardo-cebú en el Campo Experimental Las Margaritas, Hueytamalco, Puebla.

Fuente: Vega *et al.* (2000).

De acuerdo con Vega *et al.* (2000), se pueden producir hasta 1.4 becerros más por vaca, hasta los once años de edad, lo que resulta en una ganancia de 350 kg más por becerro destetado aproximadamente, con un manejo integral del hato que considere sanidad, alimentación y nutrición, reproducción y genética, sin olvidar como

punto principal la comercialización del ganado producido. Las vacas cruzadas de *Bos indicus* x charolais y suizo pardo son las que produjeron mayor peso de becerro por vaca durante su vida productiva de 11 años (Figura 8). La selección de raza y época de año son consideraciones importantes para realizar esquemas de cruzamiento comercial (Vega *et al.*, 1996).

No se detectaron diferencias en las tasa de parición de vacas *Bos indicus* apareadas con sementales *Bos taurus* y *Bos indicus*, por época de empadre de las vacas apareadas durante los empadres de primavera (Cuadro 13); sin embargo, las diferencias entre razas de semental durante los empadres de otoño fueron significativas ($p < 0.01$) las vacas apareadas con toros hereford presentan el mayor porcentaje de parición en ambas épocas, 74.0 ± 6.7 en primavera y 83.2 ± 7.5 en otoño, para un promedio de 77.6 ± 5.5 .

Cuadro 13. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para la tasa de parición de vacas *Bos indicus* apareadas con sementales *Bos taurus* y *Bos indicus*, por época de empadre entre 1983 y 1989 en el Campo Experimental “Las Margaritas”, en Hueytamalco Puebla.

Temporada de empadre			
Raza de semental	Primavera (%)	Otoño (%)	Promedio (%)
Angus	64.6 ± 8.2	51.3 ± 7.6^{ab}	57.9 ± 6.3
Brahmán	67.6 ± 4.2	49.5 ± 5.0^a	58.5 ± 3.5
Suizo Pardo	64.1 ± 8.9	53.3 ± 8.8^{ab}	58.7 ± 6.8
Indubrasil	58.3 ± 4.6	66.7 ± 5.5^{bc}	62.5 ± 4.1
Charoláis	62.8 ± 7.3	66.7 ± 6.7^{bc}	64.7 ± 5.6
Herford	74.0 ± 6.7	83.2 ± 7.5^c	77.6 ± 5.5

^{a,b} Valores con distinta literal dentro de columna, son diferentes estadísticamente ($P < 0.05$).

Fuente: Vega *et al.*, 1996.

Otros estudios describen los resultados obtenidos para las vacas apareadas con sementales brahman durante los empadres de primavera. Koger *et al.* (1975) no

encontraron diferencias en el peso de becerros destetados en empadre de vacas apareadas con sementales brahman y Shorthorn. Crockett *et al.* (1973) hallaron lo mismo para brahman, angus y hereford, y Peacock (1979) para brahman, angus y charolais. Vega *et al.* (1996) indican que existen diferencias importantes de la época del año en que se realicen los empadres, sobre el comportamiento productivo hasta el destete de las vacas al ser servidas con sementales *Bos taurus* o *Bos indicus*, por lo que la selección de la raza y la época del año en que se vayan a utilizar son consideraciones importantes cuando se plantean esquemas de cruzamiento para la producción comercial.

Cuadro 14. Medias de cuadrados mínimos y errores estándar para la tasa de destete de crías de vacas *Bos indicus* apareadas con sementales *Bos taurus* y *Bos indicus*, por época de empadre entre 1983 y 1989, en el Campo Experimental “Las Margaritas”, Hueytamalco, Puebla.

Temporada de empadre			
Raza del semental	Primavera (%)	Otoño (%)	Promedio
Indubrasil	39.5± 4.1 ^a	49.8 ± 5.2 ^a	44.6 ± 3.7 ^a
Angus	56.1 ± 8.1 ^{ab}	44.9 ± 7.4 ^a	50.5 ± 6.1 ^a
Brahman	60.7± 4.1 ^b	43.0±4.9 ^a	51.8 ±3.4 ^a
Charolais	52.7 ± 7.2 ^{ab}	55.9 ± 6.5 ^a	54.3 ± 5.4 ^a
Suizo pardo	59.2±8.7 ^b	56.0±8.6 ^{ab}	57.6±6.6 ^{ab}
Herford	64.3±6.5 ^b	72.4±7.4 ^b	68.3±5.3 ^b

^{a,b} Valores con distinta literal dentro de columna son diferentes ($P<.05$)

Fuente: Vega *et al.*, 1996.

Las diferencias entre las razas del semental fueron significativas tanto en los empadres de primavera y los de otoño como en el promedio de ambos empadres. El semental raza hereford tuvo el mayor porcentaje en primavera (64.3± 6.5%), en otoño (72.4 ± 7.4%), para un promedio de 68.3 ± 5.3

Varios autores han reportado que la sobrevivencia pre-destete es normalmente mayor en crías de sementales *Bos taurus*. Las crías *Bos indicus* a menudo carecen de

vigor y son adversamente afectadas por las condiciones de humedad y temperatura (Turner *et al.*, 1968). Las inferiores tasa de destete de crías de vacas apareadas con toros brahman han sido reportadas en otros estudios (Crockett *et al.*, 1978). Sin embargo, Peacock *et al.* (1980) encontraron una tasa de destete similar para vacas apareadas con toros brahman y toros de razas británicas. La raza de semental a utilizar no tiene un efecto importante sobre la tasa de parición, la tasa de sobrevivencia prenatal y la tasa sobrevivencia posnatal, si los de empadres se realizan en primavera. Sin embargo, la utilización de toros hereford y suizo pardo durante empadres que se realizan en otoño, produce un incremento del 20% en el número de becerros destetados por vaca expuesta a empadre, comparado con el uso de toros angus, brahman, charolais ,indubrasil.

7. MERCADOS Y COMERCIALIZACIÓN

7.1. SISTEMA COMERCIAL VACA-CRÍA (PRODUCCIÓN DE BECERRO PARA CONSUMO NACIONAL Y/O EXPORTACIÓN)

El mercado de la carne en la actualidad exige cambios determinantes, con integración en la cadena productiva mundial de los diferentes países que llevan a cabo el negocio vaca-cría; los mercados se mueven en base a los hábitos de consumo y a diferencia de la leche, en la carne no se habla de un precio internacional de kilogramo de becerro debido a la variación de genética. Hasta tiempos recientes, en México, el productor primario ve remunerado su esfuerzo y mejora la productividad y rentabilidad, si bien no existe mejor incentivo para crecer que conseguir un mejor precio por el pago del producto (Moreno-Medina *et al.*, 2015).

Figura 9. Caracterización de la cadena productiva bovino carne en la zona central de Veracruz.

P. PRIMARIO (CRIADOR) Produce Bécerros	ACOPIADOR Concentra la Oferta	DESARROLLADOR: Praderas	ENGORDADOR	RASTRO: Servicios, Salas de corte y empaque	CONSUMIDOR Canales de distribución y venta
30% \$8400 MN 480 días	4% \$1200 MN 10 días	15% \$4500 MN 186 días	19% \$5850 MN 95 días	12% \$3600 MN 3 días	20% \$6000 MN 3 días
Vende al destete 150-170 kg Ganadero 1 Ganadero 2 Ganadero 3 Ganadero N Oferta Dispersa	Por cuenta de terceros Aparcero Acopiator Intermediario Aparcero Acopiator Intermediario	De 180 a 300 kg Pre-engorda Pre-engorda Pre-engorda Venta	A 480 kg Engordador Engordador	Rastro TIF / Municipal Industria Rastro Venta	Wal-Mart Soriana Autoservicios Tablajeros, otros

Fuente: UGRZC (2019).

En la actualidad, en el área tropical de México existe una mayor eficacia en la cadena productiva de carne de bovino motivado por el desarrollo de los sistemas de engorda en el trópico específicamente en el estado de Veracruz. En el Cuadro 9 se

presentan los diferentes actores que participan en los eslabones de esta cadena en la zona centro del estado de Veracruz y el porcentaje de ingreso que les corresponde por su participación en la producción de engorda y comercialización de un becerro hasta el detallado en canal. El productor primario es el que aporta una mayor inversión y obtiene menor ingreso en el mayor tiempo (Gudiño *et al.*, 2019).

A finales de 2014, México tuvo una sobreoferta de becerros, lo cual ocasionó que el precio fuera muy bajo (\$12 a \$17 pesos por kilogramo de becerro), sin pago adicional por la calidad de la carne. En 2015 el precio del kilogramo de becerro se incrementó a \$70- \$80 pesos y en la actualidad alcanza un precio de \$40 a \$42, lo que incluye un pago sobre la calidad de \$3 a \$5 más en la venta a centros de acopio y engordadores. La exportación de becerros a los Estados Unidos en los últimos años ha sido el regulador del precio, en 2019 se pagaron \$50 centavos de dólar por libra (equivalente a unos \$10 pesos) cuando la carne presenta calidad (Gudiño y Vega, 2018). El Cuadro 15 muestra la clasificación de los becerros por raza para el pago de los mismos con base en calidad.

Cuadro 15. Clasificación de becerros y razas de acuerdo con su clase.

Clase	Raza /Becerro
1	Cárnicas
1.5	Sintéticas
2	Suizo europeo y Cruza de Suizo europeo y otras razas
2.5	Cruza de cebú con razas cárnicas
3	Cebú

Fuente: Gudiño y Vega (2018).

Otro de los problemas que enfrentan los ganaderos veracruzanos en los últimos años ha sido la inseguridad que amenaza a este nicho de mercado de exportación de becerros, a pesar de contar con un estatus sanitario satisfactorio (brucelosis y tuberculosis bovina) que fortalece y permite realizar la comercialización con mayor rentabilidad.

7.2. SISTEMA VACA-CRÍA (CRIADOR RAZA PURA)

El ganadero que maneja su empresa pecuaria bovina bajo este sistema productivo, en la actualidad ve retribuida la inversión que ha hecho en genética en su hato, ya que esta paga 1.5 a 2 veces más que el kilogramo de becerro en pie vendido en rancho o en la unidad productiva (a puerta de corral) para el engorde. El semental de raza cárnea se comercializa mejor que el de raza lechera o mestizo (Gudiño *et al.*, 2019). En un análisis realizado sobre la comercialización de sementales y vientres bovinos en la subasta regional realizada en la expo feria Ylang ylang Veracruz 2018 y 2019 (Cuadro 16), se observó que la venta de genética aporta un mayor ingreso económico al productor (Gudiño, 2019).

Cuadro 16. Comercialización de sementales en la subasta Regional Ylang Ylang, 2018-2019.

Razas	2018		2019	
	n	Precio	n	Precio
	500 kg/animal, \$		500kg/animal, \$	
Sardo negro	14	65,000	5	65,000
Brahman gris	11	60,000	6	60,000
Brahman rojo	1	70,000	3	72,000
Gyr	1	65,000	3	60,000
Indubrasil	0		1	45,000
Suiz-bù	1	55,000	2	53,000
Suizo Americano	2	45,000	1	43,000
Suizo Europeo	3	45,000	0	
Simmental	3	55,000	2	58,000
brangus Rojo	2	65,000	1	65,000
brangus negro	2	70,000	2	68,000
Beefmaster	1	58,000	1	53,000
Guzerat	0		2	52,000
Charbray	0		1	48,000

UGRZC (2018^a). Departamento técnico.

En el Cuadro 16 se concentra la comercialización de sementales bovinos en la subasta realizada en 2018 y 2019, las razas que mayor cantidad de animales vendieron fueron brahman, gyr y sardo negro. Los mayores precios se obtuvieron con las razas cárnicas brahman y gyr, así como angus negro y rojo.

Desde 1998, la UGRZC mantiene un banco de semen con material genético que se tiene a disposición de los productores, con pajillas de semen de toros probados de razas cárnicas, lecheras y mixtas. Últimamente, estas razas han tenido tendencia al uso y aplicación del semen de razas cárnicas a través de las técnicas innovadoras de la IATF, para cruzamientos terminales en unidades de producción lecheras, de doble propósito y de vaca-cría en la zona de influencia (UGRZC, 2018b).

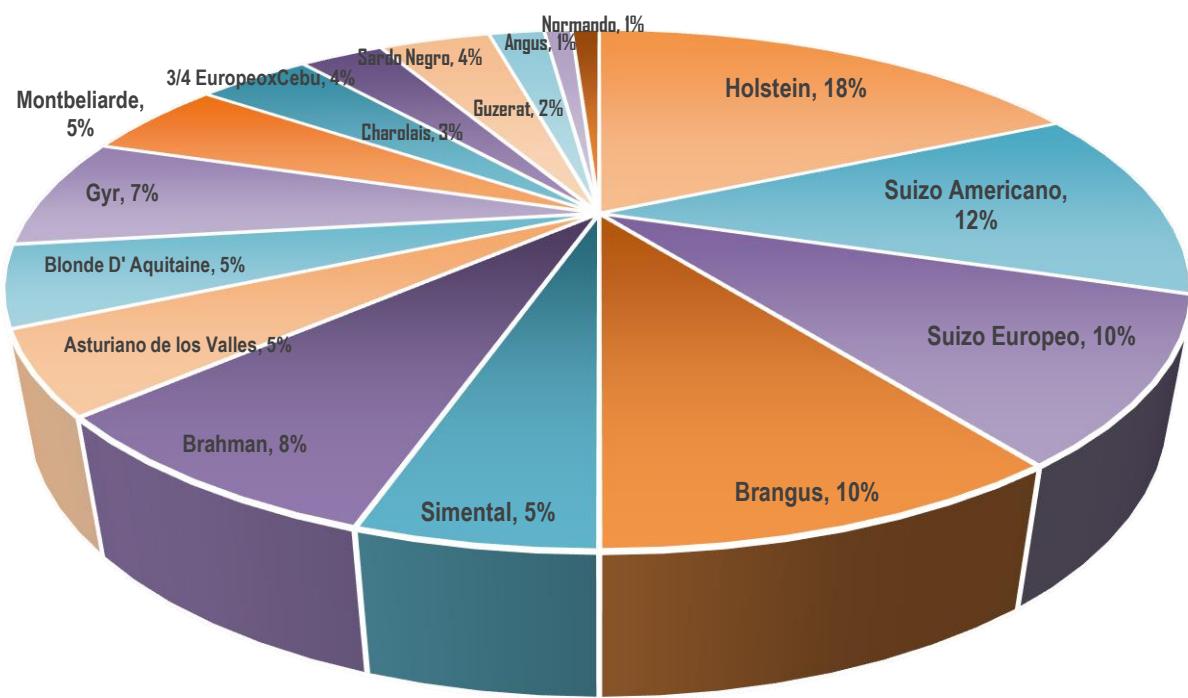


Figura 10. Semen distribuido y comercializado por la UGRZC en 2018.

Fuente: UGRZC (2018b).

La Figura 10 se presenta los porcentajes de semen distribuido a productores de la zona centro del estado de Veracruz siendo los mayores porcentajes de: holstein (18%), suizo americano (12%), suizo europeo (10%), brangus (10%), brahmán (8%),

gyr (7%) simmental (5%), asturino de los valles (5%), blonde d'aquitaine (5%), montbeliarde (5%), 3/4 europeo x cebú (4%), sardo negro (4%), charolais (3%), guzerat (2%), angus (1%) y normando (1%).

7.3. SISTEMA VACA- CRÍA EN EL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO

Desde hace más de tres décadas, los mercados de la carne muestran una inclinación a pagar por la calidad del becerro producido. Esto, y el bajo precio de la leche al productor, han hecho que los productores del sistema de doble propósito apuesten por la producción de becerros cárnicos bajo el sistema vaca-cría, usando aquellas vacas que no alcanzan el promedio de leche establecido en su UPP, ya sea con un toro cárneo, mediante IA con semen tradicional o sexado, y con la aplicación de un manejo integral en su empresa. En conjunto, estos productores destinan el 30% de su hato a la comercialización de su producción de leche y a la genética de elite, mientras que el 70% restante se dedica a producir carne, mediante cruzamientos terminales (Gudiño y Vega, 2018).

Los becerros que resultan de un cruzamiento terminal tienen potencial genético para un crecimiento rápido, lo cual se debe a la combinación de efectos, ya que 50% de sus genes proceden de sementales con un potencial de crecimiento positivo, más el efecto de la heterosis materna.

7.4. COMERCIALIZACIÓN DE LA VACA PARA EL ABASTO EN EL SISTEMA VACA-CRÍA

Un ejemplo del efecto de los hábitos de consumo/cambio de mercado y comercialización, es la venta por parte del criador de la vaca para el abasto al finalizar su etapa productiva .En los últimos años, en el trópico húmedo del sureste de México, y particularmente en la zona rural del estado de Veracruz, la comercialización y consumo de carne de vaca de desecho o abasto era de potrero. En la actualidad existe un nuevo nicho de mercado con engordadores para finalizar esta vaca en corral, con demérito en el precio por kg del animal de potrero, al perder el productor primario vaca-cría su poder de venta y comercialización (Gudiño *et al.*, 2019).

En la actualidad, el ama de casa o consumidor final prefieren comer carne de vaca de corral a la procedente de potrero. Hace falta mucha cultura y orientación al consumidor en lo referente a los hábitos de consumo de la carne de bovino, sobre todo se debe explicar y dar a conocer a la sociedad, la importancia que tiene el cuidar la calidad e inocuidad en los alimentos que consumimos para nuestra salud y el medio ambiente (Gudiño *et al.*, 2019).

8. REFLEXIÓN

La carne sintética es un tema de actualidad que posee mucha importancia y que no solo atañe al sistema vaca – cría, sino a toda la cadena de bovinos carne. Es un tema que obligará a reflexionar sobre el futuro de la ganadería cárnia y la inocuidad alimentaria. Uno de los objetivos de la ciencia es elaborar carne sintética, limpia, artificial o *in vitro* de alta tecnología para resolver la creciente demanda de alimentos. Los promotores de esta tecnología mencionan que emplea menos agua, tierra y energía y que resulta menos dañina que la carne convencional, sin crueldad animal en su producción y con una menor producción de gases con efecto invernadero. Si bien esta carne tal vez no satisface todos los paladares, algún día podría competir con la carne de res o pollo convencional con un precio más bajo (Gudiño *et al.*, 2019).

El motivo de reflexión y mención de la carne sintética es que, como se mencionó en el análisis de la cadena de la carne de bovino, en la actualidad quien comercializa la carne al detalle es decir, quien la vende al consumidor, es el que obtiene el mejor ingreso en menor tiempo. El consumidor final ha cambiado sus hábitos de consumo, y prefiere consumir carne de bovino finalizado en corral con beta agonistas que la carne producida en pastos. Esto ha sido motivo de polémica entre productores y consumidores por la inocuidad de esta carne. Existe también un mercado de cortes americanos de calidad de la carne que está ligado a la raza del bovino y a la producción orgánica.

Con base en esto y en los cambios en los hábitos de consumo, se aprecia que, en términos generales, el consumidor final no cuida la inocuidad de lo que come. Otra amenaza para la producción de carne convencional, es la carne sintética, misma que tiene como principal meta el bajar precios sin importar la calidad ni la inocuidad.

Una reflexión final es que es necesario educar al consumidor sobre la inocuidad alimentaria.

9. CONCLUSIONES

El sistema vaca-cría en la costa tropical de Veracruz desarrolla la parte productiva en el sistema vaca-cría comercial (producción de becerro nacional y exportación), el cual mediante la cruce con diferentes razas ha logrado incrementar la producción de becerros. El sistema vaca-cría con razas puras hace que el productor vea retribuida la inversión que ha hecho en genética en el hato, ya que esta paga 1.5 a 2 veces más por el kilogramo de becerro en pie. El sistema vaca-cría en doble propósito, donde los productores apuestan a la producción de becerros cárnicos con la aplicación de un manejo integral en su empresa, al comercializar su producción de leche y genética de elite con el 30% del hato y el 70% restante carne, mediante cruzamientos terminales, y con respecto al mercado fundamenta su comercialización actualmente en la calidad de los animales producidos.

En lo referente a producción de carne y genética, el cruzamiento de vientres *Bos indicus* x *Bos taurus* con toros *Bos taurus* cárnicos incrementa la producción de kilogramos de carne por hectárea en las unidades productivas del sistema vaca-cría.

El mercado y comercialización del sistema vaca- cría en la costa tropical de Veracruz, se maneja con base en los hábitos de consumo; y a diferencia de la leche, en la carne no se habla de un precio internacional, la comercialización del ganado fundamenta el incremento de precio en la calidad genética de los animales.

LITERATURA CITADA

- Anta, J.E. (1987). *Análisis de información publicada sobre la eficiencia reproductiva del ganado bovino en el trópico mexicano* (Tesis de licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Bulbarela, G. (2001). *Comportamiento reproductivo de un hato holstein en clima semicálido* (Tesis de licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- CONARGEN. (2010). *Guía técnica de programas de control de producción y mejoramiento genético en bovinos de carne*. México: Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios.
- Castillo R., H., Padilla R., F.J., Riviera M., J.A., Fajardo G.J., Pérez, J.M. (1983). *Ciclo anual de las fecundaciones en Bos indicus y Bos taurus x Bos indicus mantenidos en clima tropical*. Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. UNAM-SARH. México. p. 86.
- Castillo R., H., Riviera, J., Padilla,J., Koppel, C., Roman González, E. & Avila, A.(1984). *Variación estacional de las fecundaciones en ganado bovino en clima subtropical y tropical*. Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México. p. 303.
- Cházaro M., O.E. & Gudiño E., R.S. (2000). *Cadena de calidad: Una opción para la competitividad de la carne veracruzana*. Conferencia Magistral. Auditorio de la Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz (UGRZC), Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz.
- Cházaro M., O.E. (2015). *Oportunidades a futuro en la ganadería tropical*. Conferencia magistral. Memoria del Segundo Día del Ganadero de la UGRZC. Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz.
- Crockett, JR, Kidder, R.W, Koger, M & Beardsley, DW. (1973). *Beef production in a crisscross breeding system involving the Angus, Brahman and Hereford*. Bulletin 759. Agricultural Experiment Stations, Institute of Food and Agricultural Sciences, Gainesville, FL: University of Florida.
- Crockett, J. R., Koger, M., & Franke, D.E. (1978). Rotational crossbreeding of beef cattle: Reproduction by generation. *Journal of Animal Science*, 46(5), 1163-1169.
- FAO. (2014). *Ganado y producción animal*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/animal_production.html

FAO. (2019). *La ganadería y el medio ambiente*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/livestock-environment/es/>

Fajardo G., J., Román P., H, Vázquez P., C. & Castillo R. R.H. (1989) .*Eficiencia reproductiva en ganado indubrasil en clima tropical húmedo*. Memoria Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. México. p. 173.

Fajardo G., J., Villagómez A., E., Arreguín A., A., Castillo R., H., Román P., H. & Vázquez P., C. (1992). *Características reproductivas de un hato cebú sometido a una sola época de empadre*. Memoria de la Reunión Nacional de Investigación INIFAP-SARH. México. p. 227.

Gudiño E., R.S. (2016). *Rompiendo paradigmas en la ganadería de la zona centro tropical del Edo. de Veracruz*. Memoria del XL Congreso Nacional e Internacional de Buiatría. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos. 04 al 06 de agosto del 2016. Zacatecas, México.

Gudiño E., R.S. & Vega M., V.E. (2018). *Ganadería de doble propósito: Hacia las oportunidades del mercado*. Memoria del XLII Congreso Nacional de Buiatría. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos. 02 al 04 de agosto del 2018. Chihuahua, México

Gudiño E., R.S. (2019). *Potencial del extensionismo pecuario, con la aplicación del M.I.R.B. (manejo integral de la reproducción bovina) en el ganado veracruzano*. Memoria del XLIII Congreso Nacional e Internacional de Buiatría. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos. 01 al 03 de agosto del 2019. Boca del Rio, México.

Gudiño E., R.S., Vega M, V.E. & Castillo R., H. (2019). *Fortalezas y debilidades de los sistemas de producción en el trópico (vaca-cría)*. Simposio Internacional de Bovinos de Carne en el Trópico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. 12 y 13 de septiembre de 2019. Boca del Río, México.

Hinojosa C. J.A., Franco, A. A., & Aguilar, J.A. (1979). Comportamiento predestete de becerros F1 de madres cebú y padres de razas Brahman y Europeas. *Veterinaria México*, 10, 115-120.

INEGI. (2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL CARAC EDA FIS VS ENERO 29 2008.pdf>

INEGI (2019). *Clima Veracruz*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/clima.aspx?tema=me&e=30>

- INECC. (2018). *¿Qué es el clima?* México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-clima>
- Johari, M.P., & Talapatra. S.K. (1957). Sex maturity in dairy cattle and the probable causes of delayed puberty. *Indian Journal of Veterinary Science*, 27, 85-93.
- Koger, M., Peacock, F.M., Kirk, W.G., & Crockett, J.R. (1975). Heterosis effects on weaning performance of Brahman-Shorthorn calves. *Journal of Animal Science*, 40(5), 826-833.
- Martínez-González, J.C., Azuara Martínez, A., Hernández Meléndez, J., Parra Bracamonte G.M. & Castillo Rodríguez, S.P. (2008). Características pre-destete de bovinos simmental (*Bos taurus*) y sus cruces con brahmán (*Bos indicus*) en el trópico Mexicano. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21(3), 365-371.
- Moreno-Medina, S., Moreno Álvarez, C., Ibarra Flores, F.A., Rivera, M.H. & Retes López, R. (2015). Análisis del mercado internacional de los becerros producidos en Sonora, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 37, 197-208.
- OCDE/FAO. (2017). "Carne". En: OCDE-FAO *Perspectivas Agrícolas 2017-2026*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos Publishing.
- Ortiz Salazar, J.A, García Terán, O & Morales Terán G. (2005). *Manual del Participante. Manejo de bovinos productores de leche*. Secretaría de la Reforma Agraria/Colegio de Postgraduados. 57 pp. Recuperado de: http://www.lactodata.info/docs/lib/man_bovino_prod_leche.pdf
- Padrón Ganadero Nacional. (2018). Inventario Bovinos Estatal del padrón ganadero nacional. México: Padrón Ganadero Nacional.
- Peacock F M, Koger M, Hodges E M, Crockett J R & Warnick A C. (1979). Beef production from straightbreds and reciprocal crosses of Angus, Brahman and Charolais Cattle. University of Florida IFAS Extension recuperado de <https://ufdc.ufl.edu/IR00004548/00001>
- Peacock, F. M., & Koger, M. (1980). Reproductive performance of Angus, Brahman, Charolais and crossbred dams. *Journal of Animal Science*, 50(4), 689-693.
- Peacock, F.M., Koger, M., Olson, T.A., & Crockett, J.R. (1981). Additive genetic and heterosis effects in crosses among cattle breeds of British, European and Zebu origin. *Journal of Animal Science*, 52(5), 1007-1013.
- Pérez, A. (2019). *Carne de vacuno: principales países productores*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/635290/carne-de-vacuno-principales-paises-productores/>

- Pérez-Hernández, P. & Rojo-Rubio, R. (2003). Informe de proyecto programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la a cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. Tepetates, Veracruz: *FUNPROVER y Colegio de Postgraduados*.
- Ríos Utrera, A., Vega Murillo, V.E., Montaño Bermudez, M., Lagunes Lagunes, J. & Rosete Fernández. J.V. (1996). Comportamiento reproductivo de vacas brahman, indubrasil y cruzas f1 angus, charolais, hereford y suizo pardo x cebu y peso al destete de sus crias. *Técnica Pecuaria en México*, 34(1), 20-28.
- Ríos Utera, A., Calderón Robles, R.C. & Vega Murillo. V.E. (1999). Kilogramos de becerro destetado por hembra expuesta de vacas brahman y cruzas F1 angus y simmental x cebú de primer parto. Campo Experimental Las Margaritas. Memoria de la XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Yucatán. Mérida, Yucatán. 19 a 22 de octubre de 1999. INIFAP-SAGARPA. p.140.
- Román P., H., Aguilera S., R. & Patraca F., A. (2012). *Producción y comercialización de ganado y carne de bovino en el estado de Veracruz*. Veracruz, México: Comité Nacional del Sistema Producto Bovinos Carne. Recuperado de: https://www.nuttropic.com/publicaciones/produccion_y_comercializacion_de_la_carne_veracruz_vf.pdf
- Sacco, R.E., Baker, J.F., & Cartwright, T.C. (1987). Production characters of primiparous females of a five-breed diallel. *Journal of Animal Science*, 64(6), 1612-1618.
- SAGRPA. (2018a). *Manual de buenas prácticas pecuarias. Sistema de explotación extensivo y semi-intensivo de ganado bovino de doble propósito*. México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/SistemadeExplotacion_Extensivo_y_SemiExtensivo_de_Bovinos_de_Doble_Proposito.pdf
- SAGRPA. (2018b). *Reporte del mercado de carne de bovino. Directorio de agroexportadores Mexicanos (11º edición)*. México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 19pp.
- Sánchez Gómez, J.I. (S.F). Unidad 2. Zootecnia de bovinos reproductores de carne. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2.pdf
- Sánchez S., A. (2010). *Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México* (Monografía de licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Spedding, C.R.W. (1979). *An Introduction to agricultural systems*. Cambridge, Great Britain: Applied Science Publishers. pp. 15–32.

- SIAP. (2013). *Trópico húmedo: exotismo y valor*. México: Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/tropico-humedo-exotismo-y-valor>
- SIAP. (2018). *Carne en canal de bovino*. México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado de http://infoсиap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecCompaEspProd.jsp
- Turner, J.E, Farthing, B.R. & Robertson, G.L. (1968). Heterosis in reproductive performance of beef cows. *Journal of Animal Science*, 27(2), 336–338.
- UGRZC. (2005). Testimonios de las razas blonde D` aquitaine y montbeliarde Veracruz: Departamento Técnico, Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz
- UGRZC. (2015). parámetros reproductivos en el trópico húmedo del estado de Veracruz. Veracruz: Departamento Técnico, Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz.
- UGRZC. (2016). Repoblamiento y recría pecuaria en el hato ganadero de la zona central del estado de Veracruz. Proyecto SAGARPA. Veracruz: Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz.
- UGRZC. (2018a). Comercialización de ganado en la subasta Regional Ylang ylang. Veracruz: Departamento Técnico, Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz.
- UGRZC. (2018b). Semen distribuido y comercializado por parte UGRZC 2018. Veracruz: Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz.
- UGRZC. (2019). Caracterización de la cadena productiva bovino carne en la zona central de Veracruz. Veracruz: Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz.
- USDA (2017). *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*. Cornell, NY: Foreign Agricultural Service, United States Department of Agriculture. Retrieved from: <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/73666448x/j96021035/fb494886q/livestock-poultry-ma-10-12-2017.pdf>
- Vega Murillo, V.E, Ríos Utrera, A., Montaño Bermudez, M., Lagunes Lagunes, J. & Calderón Robles, R.C. (1996). Comportamiento productivo hasta el destete de vacas cebú apareadas con sementales *Bos taurus* y *Bos indicus*. *Técnica Pecuaria en México*, 34(1), 12-19
- Vega Murillo, V.E, Ríos Utrera. A. & Montaño Bermudez, M. (2000). Vida productiva de vacas brahmán y cruza *Bos taurus x Bos indicus*. Memoria de la XXXVI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Hermosillo, Sonora. 7 al 10 de noviembre de 2000. p. 140.

Vega M., V.E., Ríos U., A., Martínez V., G., Montaño B., M, Baeza R., J.J. & Román P., S.I. (S.F.). *Logros tecnológicos en el programa de bovinos carne: cruzamientos*. Ficha tecnológica. Veracruz, México. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícolas y Pecuarias.

Wadsworth, J. (1997). *Análisis de sistemas de producción animal Tomo 1: Las bases conceptuales* Roma, Italia: FAO.