

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



Efecto de los días al parto sobre la productividad de vacas Charoláis con
época de empadre controlado

POR:

PEDRO OMAR MOCTEZUMA CHAVEZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buena vista Saltillo Coahuila, Mex.

Febrero 2019

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIRECCION DE LICENCIATURA

Efecto de los días al parto sobre la productividad de vacas Charoláis con
época de empadre controlado

TESIS

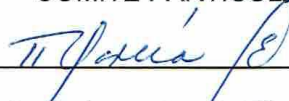
PEDRO OMAR MOCTEZUMA CHAVEZ

Elaborado bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y
aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

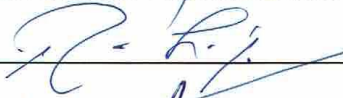
COMITÉ PARTICULAR

Asesor Principal



Dr. Roberto García Elizondo

Asesor



Dr. Ramiro López Trujillo

Asesor



Dr. Fernando Ruiz Zarate

Dr. José Dueñez Alanís

Coordinador de la División de ciencia Animal

Buenavista Saltillo, Coahuila, Febrero 2019



DEDICATORIA

A Dios

Por haberme dado esta vida, haberme dado la familia que me brindo y mis amigos que puso en mi camino que gracias a ellos cada día de mi vida puedo disfrutar de igual manera por haberme brindado la sabiduría y fuerzas para seguir hacia adelante día a día.

A mis padres:

Elizabeth Chavez Navarrete y Pedro Moctezuma Cruz

Por su apoyo incondicional para poder completar esta etapa como estudiante que con todo su esfuerzo y sacrificio hicieron lo posible para que nunca me faltara nada, que siempre estuvieron al tanto de mí y me dieron la confianza para yo poder salir adelante y poderme haber brindado la mejor herencia que es el estudio.

A mis abuelos

Que siempre estuvieron al tanto de mi bienestar y al tanto de mis estudios.

A mis amigos y compañeros

Por siempre estar en las buenas y en las malas a mis amigos Marco Polo, Yanet, Francisco, Oscar y Pineda por vivir la mayor parte de las experiencias conmigo en la universidad y a mis compañeros por todas las veces que interactuamos en salón.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por abrirme sus puertas para poder adquirir nuevos conocimientos a través de sus académicos dentro de sus instalaciones de igual manera por haberme brindado sus servicios como los fueron el comedor y su internado varonil.

A mis maestros que me brindaron su apoyo aportándome sus conocimientos y fueron parte fundamental para hacer de un servidor un profesional.

Al Dr. Roberto García Elizondo por haberme dado la oportunidad de elaborar el presente a través de su asesoría y por sus consejos y tiempo brindado durante la elaboración del presente.

Al Dr. Ramiro López Trujillo por su disposición de tiempo para darle una revisión al presente trabajo y así mismo hacer valiosos comentarios.

Al Dr. Fernando Ruiz Zarate por su apoyo y comentarios en la realización del presente trabajo.

INDICE DE CONTENIDO

Contenido

INTRODUCCION	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Días al parto	5
La productividad acumulada en vacas.....	6
Peso al destete	8
Días al empadre	10
Días a la preñez.....	10
Días abiertos.....	11
Intervalo entre partos	11
Índice de productividad de la vaca.....	11
Hipótesis	12
MATERIALES Y METODOS.....	13
Localización del área de estudio.....	13
Manejo de los animales	13
Mediciones.....	15
Análisis estadístico	16
RESULTADOS Y DISCUSION.....	18
Efecto de los días al parto sobre el comportamiento productivo.....	18
Peso al destete	20
Intervalo entre partos	21
Efecto de los días al parto sobre el índice de la productividad de la vaca	22
Efecto del número de partos sobre el (PAC)	24

CONCLUSIONES	26
RESUMEN	27
LITERATURA CITADA.....	28

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Nombre del cuadro	Pagina
1	Valores estimados por mínimos cuadrados y error estándar (EE) promedio para la productividad acumulada de vacas charoláis con diferentes días al parto	19
2	Valores estimados por mínimos cuadrados y error estándar (EE) promedio para la productividad acumulada de vacas charoláis por el número de partos.	24

INDICE DE FIGURAS

Figura	Título de la figura	Pagina
1	Representación gráfica para el cálculo de días al parto de una vaca	5
2	Manejo reproductivo y fecha de destete de vacas Charoláis utilizadas en el presente trabajo.	14
3	Numero de registros de vacas por grupos de días al parto utilizados en el estudio	16
4	Kilogramos promedio de becerro destetado por vaca por año (PAC) para diferentes días al parto	20
5	Productividad acumulada y peso promedio de becerro hijos de vacas con diferentes días al parto.	21
6	Efecto de los días al parto sobre el índice de la productividad de la vaca	23
7	Productividad acumulada de vacas con diferente número de partos.	25

INTRODUCCION

La ganadería bovina en México representa una de las principales actividades del sector agropecuario, por la contribución que realiza a la oferta de productos cárnicos, así como su participación en la balanza comercial del país. Su importancia trasciende a las demás especies, ya que, debido a los patrones culturales de consumo de los diferentes productos cárnicos, la carne de bovino es el eje ordenador de la demanda y de los precios de las demás carnes (SIAP, 2013).

En la historia de la ganadería bovina de carne en México, los parámetros y métodos de producción se han visto determinados por las condiciones climatológicas de las diferentes regiones del territorio nacional (Gallardo *et al.*, 2002; Trueta, 2003). Sin embargo, la situación general ha cambiado y se pueden encontrar mezclas de los diferentes sistemas de producción, cada zona había tenido características peculiares de crianza y/o engorda del ganado (CONACYT. 2013)

La producción de ganado bovino para carne se desarrolla bajo diferentes contextos agroclimáticos, tecnológicos, de sistemas de manejo y por finalidad de explotación, comprendiendo principalmente la producción de novillos para abasto, la cría de becerros para la exportación y la producción de pie de cría. Sin embargo, los sistemas básicos de explotación de bovinos para carne son el intensivo o engorda en corral y el extensivo o engorda en praderas y agostaderos en las diferentes regiones del país; región árida y semiárida representan el 33.0% de la producción de carne a nivel nacional, la región templada aporta el 31.6 % y la región trópico húmedo y seco es la que mayor aporte tiene con el 35.4% (SAGARPA, 1998)

El común de los sistemas de cría de bovinos de carne en el norte de México es que se realiza, sobre pastizales áridos y semiáridos con altas frecuencias de sequía que reducen la disponibilidad de forrajes de buena calidad, mermando la eficiencia reproductiva del hato (Flores *et al.*, 2006). Lo anterior es la razón por la que algunos productores procuran hacer coincidir las fechas de parto con las épocas de mayor

producción de forraje, mediante empadres restringidos con el fin de reducir el impacto nutricional negativo al que se imponen las vacas en estas épocas del año (Pérez, 2009)

La eficiencia biológica y económica de los sistemas depende principalmente del éxito en reproducción (Dickerson, 1970). Sin embargo, los indicadores de fertilidad presentan coeficientes de heredabilidad bajas o se expresan tarde en la vida del animal. La eficiencia biológica de la vaca se refleja en la relación entre los kilogramos de becerro destetado y el total de energía del alimento consumido; la eficiencia económica se determina por la relación entre ingresos obtenidos por el producto (kilogramos de becerro destetado) y los costos necesarios para generar el producto (Oijen *et al.*, 1993)

En la actualidad, los programas de mejoramiento genético han dado mayor énfasis a la selección para la reproducción (Grossi *et al.*, 2009; Buzanskas *et al.*, 2013).

Forni (2003), encontró que los días al parto (DAP) pueden servir como herramienta para mejorar el desempeño reproductivo de vacas con épocas de empadre controlado, pero con una baja respuesta de selección individual. Esta medida reproductiva es importante cuando se tiene empadre controlado, y se define como los días transcurridos desde el inicio de la temporada de empadre a la fecha del parto de la vaca (Gomez *et al.*, 2009)

La productividad acumulada, la productividad promedio anual y el índice de productividad o fertilidad de vacas productoras de carne se han utilizado en los últimos años como medida de selección en los programas de mejoramiento genético de bovino de carne en Brasil (Lobo *et al.*, 2000). Estos índices incluyen características de crecimiento: peso al destete (PD) y reproducción: intervalo entre partos(IEP), edad del primer parto(EPP), numero de crías destetadas. Así, la productividad acumulada de la vaca (PAC) indica los kilogramos promedio de becerro destetado por vaca por año en su vida productiva (Grossi *et al.*, 2008).

Eler *et al.*, 2008 utiliza el índice de productividad promedio anual (PRODAM) de vacas productoras de carne que es similar al (PAC) propuesto por Lobo *et al.*, (2000)

Otro índice que combina peso al destete de la cría de una vaca y un intervalo entre partos (IEP) es el índice de productividad o fertilidad real de la vaca propuesta por Lobo *et al.*, (2000) el cual representa los kilogramos de becerro destetado por días de intervalo entre partos.

Estos índices fueron desarrollados en zonas tropicales con empadre todo el año y poco se conoce en el caso de empadres restringidos o controlados a cierta época del año

OBJETIVO

Evaluar el efecto de los días al parto sobre la productividad acumulada de vacas Charoláis con empadre controlado.

REVISIÓN DE LITERATURA

En los sistemas de producción vaca-becerro, la cantidad total de becerros producidos por año influye directamente sobre la rentabilidad del sistema. Para mejorar el comportamiento productivo, los programas de mejoramiento genético de bovinos de carne han utilizado características de crecimiento como criterio de selección; sin embargo, seleccionar para estas características puede traer efectos secundarios desfavorables sobre otras características de importancia económica, tales como talla de la vaca, depósito temprano de grasa y características reproductivas (Dziuk y Bellows, 1983; Grossi *et al.*, 2008)

La eficiencia reproductiva determina en gran parte la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción vacuno. La eficiencia económica global se mide por la relación de los costos totales y el total de productos (equivalentes económicos) de las vacas y su prole, en un periodo de tiempo determinado (Dickerson, 1970). Por otra parte, la eficiencia biológica se define como la capacidad de convertir los insumos físicos (alimentación) en productos comerciales (carne), en las condiciones de producción prevalentes (Notter *et al.*, 1979).

La eficiencia productiva en los sistemas de producción vaca-becerro depende del número de terneros y la tasa de crecimiento. Cria de animales programas han incluido los rasgos de reproducción en los criterios de selección debido a su importancia económica para los ingresos. (Oyama *et al.*, 2004). Rasgos relacionados con la reproducción de una vaca el rendimiento generalmente presenta bajas estimaciones de heredabilidad, siendo uno de los principales factores por sus limitaciones en programas de mejoramiento genético, seguidos por dificultades para medir los fenotipos debido a las peculiaridades en los sistemas de producción (Grossi *et al.*, 2008). Algunos programas de mejoramiento han desarrollado índices reproductivos para evaluar el rendimiento de la vaca El índice de productividad acumulado (PAC).

Como la productividad acumulada presenta bajas estimaciones de heredabilidad, la mejora genética a través de la selección podría ser lenta en la raza Charoláis.

Días al parto

Días al parto es el intervalo de tiempo en días, entre cuando una vaca se expone por primera vez a un toro, bajo apareamiento controlado, hasta cuando paren sus terneros (Figura1). Las vacas o vaquillas que conciben poco después que se exponen al toro tendrán días al parto más cortos que aquellas que conciben tarde en el periodo de empadres (Meyer *et al.*, 1990; Meyer *et al.*1991; Johnston y Bunter1996; Johnston, 2006)

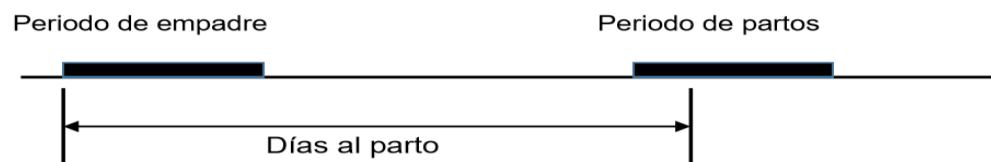


Figura 1. Representación gráfica para el cálculo de días al parto de una vaca

La eficiencia reproductiva es el parámetro de producción alcanzado por el animal considerado como óptimo para su especie, en el caso de los bovinos, es la producción de una cría al año (Sanchez,2010)

Los indicadores clave del éxito reproductivo de un hato ganadero con sistema de explotación vaca-becerro con época de apareamiento todo el año que pueden evaluarse incluyen: los porcentajes de concepción, partos, destetes, edad al primer parto, días abiertos e intervalo entre partos (Parish *et al.*,2010; Van de Westhuizen *et al.*, 2001). En Australia, DP se convirtió en la característica estándar de evaluación genética de vacas con empadre restringido y monta natural (Meyer *et al.*, 1990, 1991; Johnston y Bunter, 1996). Por otro lado, Robinson (2007) concluye que la característica más usada cuando se utiliza inseminación artificial fue DP y que se

calcula de manera idéntica a los DP en monta natural, se define como el número de días desde la fecha de comienzo del programa de inseminación hasta el parto.

Forni y Albuquerque. (2006) estudiaron registros de vacas de la raza Nellore en Brasil con el objetivo de evaluar la influencia de factores ambientales y estimar los parámetros genéticos para los DPP. Encontraron que los DPP son influenciados por el medio ambiente y que son una alternativa para evaluar vacas especialmente en sistemas con pastoreo anual extensivo. De igual manera Forni *et al.*, (2003) concluyen que DPP puede servir como una herramienta para mejorar el desempeño productivo y reproductivo de las vacas en un hato de cría. Estos investigadores analizaron 36,196 registros de la raza Nellore con el fin de estimar los parámetros genéticos para la característica DPP y explorar la posibilidad de usarlo como un criterio para la selección. La heredabilidad estimada DPP fue 0.090 ± 0.006 evidenciando que DPP sufre una gran influencia de los factores ambientales. Los resultados obtenidos indican que las vacas que tienen menos DPP paren al inicio de partos y son las mejores debido a que son las más eficientes.

Evaluar los DPP en vacas manejadas con época de apareamientos de corta duración (menores a 90 d) es de importancia económica, debido a que las vacas que paren al comienzo de la época de partos son las que producen becerros más pesados al destete y son las que dan mayor utilidad económica en un hato de cría (Forni *et al.*, 2003; Gómez *et al.*, 2009).

DPP en un hato, es importante ya que es considerado como una mejor opción al momento de elegir las mejores vacas, debido a que las vacas de menos DPP dan mejores resultados en el ámbito productivo y reproductivo, aunque existen pocos trabajos respecto a este tema (Gomez *et al.*, 2009; Buttarello *et al.*, 2007; Forni y Albuquerque., 2006; Forni *et al.*, 2003)

La productividad acumulada en vacas

El índice de productividad acumulada (PAC) incluye el peso corporal del ternero al destete y el número de crías de la madre e indica las habilidades de la hembra para

parir a una edad temprana, para mantener la regularidad del parto y destetar terneros pesados (Grossi *et al.*, 2008).

Un índice similar fue presentado por Eler *et al.* (2014) llamado PRODAM, que se define como los kilogramos de becerro destetado por vaca por año.

De acuerdo con Schwengber *et al.* (2001), PAC podría considerarse en el proceso de selección; además, tiene condiciones favorables correlación genética con rasgos de crecimiento y edad al primer parto. La productividad acumulada (PAC) es un índice que evalúa la productividad femenina, considerando el peso corporal del becerro al destete y el número de descendientes producidos. El PAC depende directamente de la edad al primer parto, del intervalo entre los partos y del tiempo que la vaca permanece en el hato. PAC expresa la capacidad de la vaca para dar a luz regularmente, para comenzar temprano, y para destetar terneros más pesados (Lôbo *et al.*, 2000). Dado que este índice incorpora muchos rasgos importantes en la selección de las hembras y expresa la variabilidad genética, Schwengber *et al.* (2001) han sugerido la inclusión de PAC en los programas de mejoramiento del ganado bovino.

El PAC es un índice de reproducción desarrollado por la Asociación Nacional de Criadores e Investigadores (ANCP) y comprende el número total de becerros nacidos por vaca, peso al destete, y la edad de la madre al parto.

Por lo tanto, PAC (expresado en kg de becerros destetados por vaca por año) indica las habilidades de la hembra para parir en una edad joven, para mantener la regularidad del parto, y para destetar becerros pesados (Grossi *et al.*, 2008).

PAC fue definida por Lôbo *et al.*, (2000), con la siguiente expresión:

$$PAC = \frac{P_d * n_p * Ca}{EVP - C_i}$$

En donde:

PAC= productividad acumulada (Kg de becerro destetado por vaca por año)

P_d = promedio de peso de los becerros al destete (kg)

n_p =número total de becerros producidos por la vaca por año.

EVP_n =edad de la vaca al último parto (días).

C_i =constante igual a 550 días, aproximadamente 18 meses, representando la edad a la primera concepción.

Schmidt *et al.* (2017) Realizaron una investigación donde se analizaron datos de pedigrí (37,156 animales) y fenotipo de hembras (12,161 animales) nacidos entre 1990 y 2008 en diferentes granjas y obtenidos del Programa de Mejoramiento Genético de Nellore (Nellore Brasil), almacenados por la Asociación Nacional de Criadores e Investigadores (ANCP). Los animales se criaron en un sistema de producción extenso (se mantuvieron en pasturas y recibieron suplementos de minerales). El manejo reproductivo consistió en un empadre controlado que duró de 90 a 120 días, utilizando inseminación artificial. Los becerros se quedaron con sus madres hasta 7 meses de edad en los pastos. En general, el noventa por ciento de las novillas fueron seleccionadas para reemplazo y solo las que quedaron preñadas permanecieron en el rebaño. Las vacas que no paren con regularidad o que los becerros son muy ligeros son sacrificados sistemáticamente. La productividad acumulada (PAC) es un índice que incluye el peso del becerro en el destete y el número de becerros producidos, como resultado una heredabilidad baja de 0.14 ± 0.01 y un (PAC) de 147.79 kg promedio.

Peso al destete

MacGregor y Casey (2000) mencionan que el peso al destete de los becerros es considerado una medida aceptable para evaluar el comportamiento productivo en hatos de cría, debido a que es un indicador directo de la rentabilidad de la rentabilidad de las unidades de producción.

Cuando el destete de los becerros se realiza en una fecha preestablecida, generalmente los becerros que nacen al inicio del periodo de pariciones son mas pesados al destete, que las que nacen al final, debido a mayor edad al destete

(Lesmeister,1973; Reynoso *et al.*, 1991; Wiltbank, 1994; Short *et al.*, 1996; Grings *et al.*, 2000; Clement *et al.*, 2003; Grings *et al.*, 2005; Hess,2005).

En hatos de vacas con apareamiento controlado (duración y época), el peso al destete de los becerros esta determinada por la duración del periodo de pariciones (BIF, 2002).

Cuando las crías nacen al inicio del periodo de pariciones, tienen pesos mayores al destete, debido a que alcanzan mayor edad y tasas de crecimiento predestete (Lesmeister *et al.*, 1973; Keller y Brinks, 1978; MacGgregor y Casey, 2000). Pruitt y Momont (1998) encontraron que los becerros que nacen al inicio del periodo de pariciones (primeros 21 días) pesan al destete en promedio 20.4 kilogramos más que los que nacen al final.

Entre más becerros nazcan al inicio de la fecha de parto y menos becerros nazcan al final, más kilogramos de becerros son producidos y por lo tanto, mayores podrán ser los ingresos del productor (Perry *et al.*, 2009). Estos autores también mencionan que cuando los becerros son destetados en una fecha determinada, la fecha de parto tiene un gran impacto sobre el peso al destete de los becerros y kilogramo de becerro destetado por vaca.

Cuando los becerros son destetados en diferentes fechas y en consecuencia a diferentes edades (106 y 205 días), la fecha de parto y destete no afecta ($P>0.01$) el comportamiento de becerros al destete en años subsecuentes (Grings *et al.*, 2003).

El sexo de la cría influye en el PD, ya que a esta edad los machos muestran los caracteres sexuales secundarios, debido a que están entrando a la pubertad y su organismo recibe la influencia de las hormonas androgénicas mostrando una mayor masa muscular (Martínez-Gonzales *et al.*, 2011). Los machos son más pesados que las hembras como lo han reportado distintos investigadores (Martínez *et al.*, 1998; Rodríguez *et al.*, 2009)

Días al empadre

Los días al empadre (DE) o intervalo del parto al inicio de empadre, es una medida que tiene una influencia sobre los días abiertos e intervalo entre partos de las vacas que están sujetas a épocas de apareamiento controlado y de corta duración.

Según Dohoo (1983) la duración del intervalo del parto al inicio del empadre está en función de la fecha preestablecida de apareamientos. Las vacas que paren al inicio de la época de partos tienen mayor número de días al empadre que las que paren al final.

Los días al empadre y los días a la preñez son los dos factores que determina la duración de los días abiertos los cuales a su vez determinan junto con la duración de la gestación el intervalo entre partos (Yagüe *et al.*, 2009)

Con empadre de corta duración, el intervalo entre partos depende de los días al empadre y los días al parto a la concepción (días abiertos), y debe promediar 85 días si una vaca tiene un intervalo promedio entre partos de 12 meses. Los días abiertos consisten en dos componentes: el intervalo en días del parto al empadre y el intervalo en días del inicio del empadre a la concepción (días a la preñez: Funston *et al.*, 2015). Hernández *et al.*, (2001) mencionan que para que las vacas tengan un intervalo entre partos de 12 a 13 meses, las vacas deben restablecer su actividad ovárica cíclica entre 65 a 85 días después del parto, con la finalidad de tener al menos dos oportunidades de servir las y que conciban entre 85 y 1115 días posparto.

El uso de empadres controlados y de corta duración (<90 días), es una estrategia de manejo de la reproducción en ganado productor de carne y se implementa con el propósito de facilitar el manejo tanto nutricional como reproductivo de las vacas (Sa Filho *et al.*, 2013)

Días a la preñez

Pérez *et al.*, (2011) mencionan que días a la preñez (número de días del inicio del empadre a la preñez) es un parámetro reproductivo de gran importancia ya que permite

evaluar el comportamiento reproductivo de las vacas en el siguiente año. Las vacas que se preñan más temprano en la época de empadres, paren en los primeros días de la época de partos del año siguiente y se vuelven a preñar al inicio de periodo de apareamientos. Las vacas que se preñan al inicio del empadre, generalmente destetan becerros más pesados, debido a que, en la fecha de destete estos becerros serán de mayor edad que los de aquellas vacas que parieron a mediados o al final de la temporada de partos (Pérez, 2009)

Días abiertos

Es el intervalo entre el parto y la gestación, denominado también días abiertos (DA), se ha investigado ampliamente en bovinos lecheros (Philipsson,1981; VanRadem et al.,2004), y son menos los estudios llevados a cabo en ovinos para carne; sin embargo, es un rasgo que depende en gran medida de las prácticas de manejo (Dekkers et al., 1998).

Intervalo entre partos

Constituye el carácter más importante dentro de la eficiencia reproductiva de un hato, ya que incide de manera directa en el tiempo productivo de la vaca y consecuentemente en la rentabilidad del hato (Ossa et al., 2007). La edad al primer parto (EPP) es una característica que refleja la eficiencia reproductiva de un hato, de igual manera las condiciones alimenticias y de manejo, y el crecimiento de una población bovina (Ossa et al., 2007b). Esta característica es de vital importancia en términos económicos para la empresa, ya cuanto más precoz fuere la edad al primer parto, mejor será la vida útil de la vaca y consecuentemente producirá más terneros (Suarez et al., 2006).

Índice de productividad de la vaca

Este indicador toma en cuenta características combinadas de producción (peso al destete del becerro) y reproducción (intervalo entre partos de la vaca) por lo que

permite seleccionar a vacas con base en estas características. Lo anterior permite darle un valor relativo a cada vaca (kg de becerro destetado/vaca/día de intervalo entre partos). Las mejores vacas deberán usarse como madres de becerros y las inferiores permiten tomar decisión con respecto a ellas (García *et al.*, 2003).

El índice de productividad de la vaca (IPV) ha sido estudiado principalmente en el trópico con empadre todo el año (Magaña y Segura 1998; Mejía-Bautista *et al.*, 2010).

Hipótesis

Cuando se tiene una época de empadre restringida, las vacas con menos días al parto destetan becerros más pesados, tienen mayor eficiencia al destete, mayor cantidad de kilogramos de becerros destetados por vaca por año y mejor índice de productividad

Con empadre restringido, las vacas que tienen menos días al parto tienen mejor desempeño reproductivo postparto debido a que se pueden preñar primero en la época de empadre, tienen menos días para el parto siguiente, mayor intervalo entre partos.

MATERIALES Y METODOS

Localización del área de estudio

Se utilizaron registros de la producción de los años 1977 a 1999 de ganado Charoláis del rancho demostrativo “Los Ángeles” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizado en el sureste del estado de Coahuila a 48 km al sur del municipio de Saltillo con las siguientes coordenadas: 25° 04 y 25° 08 N y 100° 58 y 101° 03 O. Se considera esta zona como semiárida, la altitud varía de 2100 en los valles a 2400 m en la parte alta de la sierra (García y López., 1997) La temperatura media anual es entre 12 y 18 °C. En los meses más fríos varía de -3 y 18 °C y en los meses más cálidos mayor de 18°C. La superficie del rancho es de 6,704 ha, de las cuales está constituida por 35% de sierra, 10% de lomerío y 55% de valles (Medina, 1972).

El rancho “Los Ángeles”, presenta los siguientes tipos de vegetación: pastizal mediano abierto, pastizal amacollado, matorral desértico rosetófilo, matorral esclerófilo, matorral de *Dasyllirion* con pasto amacollado, izotal y bosque de pino piñonero. Se han reportado 62 familias, 232 géneros y 406 especies de diferentes plantas, las familias más importantes son: la Asteraceas con 49 generos y 88 especies, la Poaceae con 32 géneros y 73 especies y la Fabaceae con 14 géneros y 28 especies (Vázquez *et al.*, 1989). En base a su longevidad las categorías de especias y son: 325 perennes, 76 anuales y 5 bianuales, en función a su origen se encontraron 378 especies nativas y 28 introducidas. También se reportan 49 especies toxicas, 47 especies medicinales y 26 con potencial ornamental.

Manejo de los animales

El trabajo se elaboró con información de ganado de la raza Charoláis en agostadero, en una región semiárida con poca precipitación pluvial (300 mm anuales) característico del norte del país.

La época de lluvias, que comprende los meses de junio, julio y agosto (CONAGUA, 2006), fue la época de apareamiento. La duración de éste abarcó un promedio de 90

d. Se utilizó un toro de la misma raza por cada 20 a 30 vacas. Las pariciones ocurrieron en primavera que comprende los meses de marzo, abril y mayo y los becerros fueron destetados en otoño, con siete meses de edad promedio buscando eliminar el estrés nutricional de la lactancia y a la vez que las vacas tengan más tiempo de acumular grasa para el invierno y estén preparadas para el posterior parto (Figura. 2).



Figura 2. Manejo reproductivo y fecha de destete de vacas Charoláis utilizadas en el presente trabajo.

El rancho tiene como propósito la producción y venta de ganado de pie de cría de la raza Charoláis. El apacentamiento de los animales fue bajo condición de pastoreo extensivo (6,704 ha) con vegetación nativa durante todo el año. Se empleó el sistema de pastoreo rotacional diferido con 20 potreros. Durante el año los animales fueron rotando de un potrero a otro, con una carga animal de 15 a 20 ha por unidad animal/año. El manejo de vacas y becerros fue similar en los diferentes años

Antes del destete los becerros no fueron suplementados, ni fueron castrados. Las vacas no gestantes, eran eliminadas del hato de manera sistemática.

Los animales durante todo el año tuvieron acceso, a un suplemento mineral de sal, fósforo y minerales traza; asimismo en la primavera, se les suministro vitaminas A, D y E. En el invierno de algunos años se les proporcionó un suplemento proteico (cama de pollo), con 24% de proteína cruda a razón de 1 kg por animal durante un periodo de 60 a 90 d.

Mediciones

Se compararon 3768 registros de 916 vacas de la raza Charoláis lactantes que parieron en primavera (marzo, abril y mayo) y destetaron becerro en años consecutivos durante los años 1977-2000. La edad promedio de las vacas fue de 5.13 ± 2 años con un rango de 2 a 13 años. Con fecha de parto promedio 113 días (23 de abril).

Las vacas y crías fueron identificadas y de cada vaca se disponía del año del parto, edad y fecha del parto, numero de parto, fecha de inicio y fin del empadre y destete. Con la información anterior se calcularon para cada vaca: los días al parto (DP; intervalo en días del inicio del empadre al día del parto de cada vaca).

Para propósitos de análisis, los registros de las vacas fueron agrupados en base a los días del parto de cada vaca en 3 grupos (G1; <311 d, G2; entre 311 y 330d y G3; mayores de 330 d)

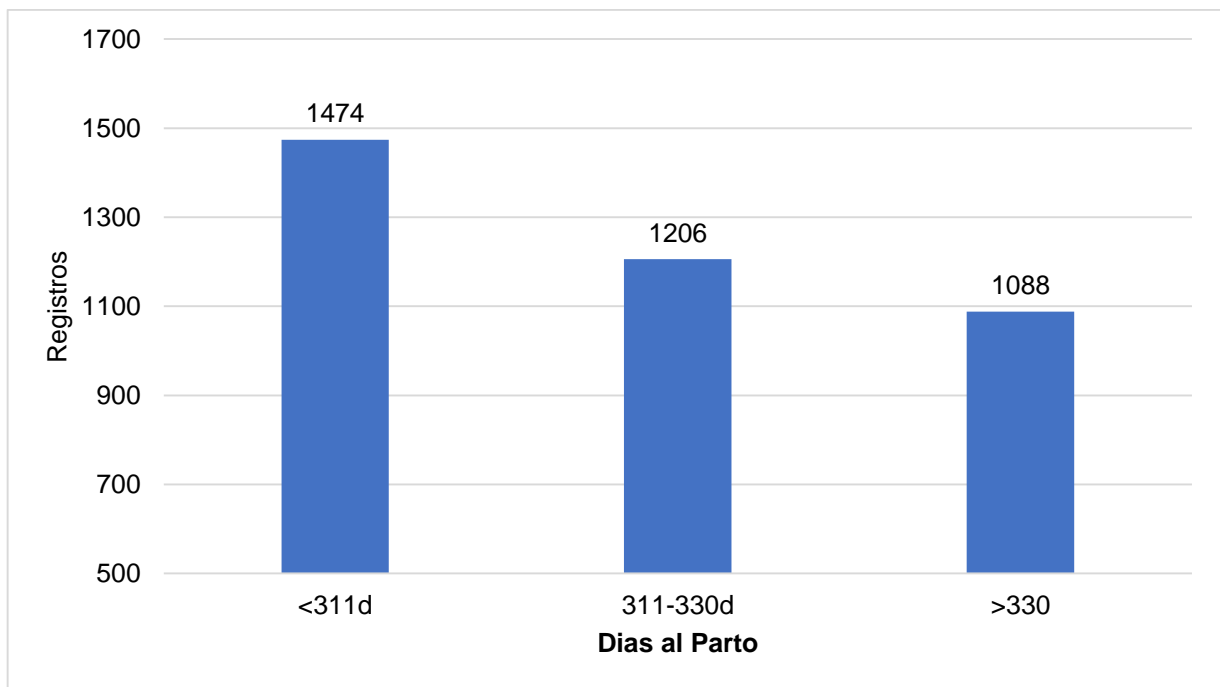


Figura 3. Numero de registros de vacas por grupo de días al parto utilizados en el estudio

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial de tratamientos los cuales tuvieron diferente número de unidades experimentales. Se utilizó el procedimiento general de modelos lineales (SAS, 1989).

Se analizaron los efectos fijos del año del parto, días al parto (DP), número de partos (NP) y la interacción NP * DP sobre los kilogramos de becerro destetado por vaca por año (PAC), peso al destete (PD), intervalo entre partos (IEP) e índice de productividad de la vaca (IPV). El modelo incluyó sexo de la cría como covariable.

El modelo estadístico fue:

$$y_{ij} = \mu + A_i + D_j + N_k + E_{ijkl}$$

Donde:

y_{ij} = Variable dependientes (PAC, PD, IEP e IPV)

μ = Media general

A_i = Efecto del i-esimo año (1977-2000)

D_j = Efecto del j-esimo días al parto (G1-G3)

N_k = Efecto del k-esimo numero de parto (1-8)

$D_j * N_k$ = Interacción del j-esimo días al parto * k-esimo numero de partos

E_{ijkl} = Error aleatorio.

Como covariable se incluyó: SX

RESULTADOS Y DISCUSION

En este apartado, primero se presentarán y discutirán los resultados de las características productivas posteriormente de las características reproductivas.

Se encontró un efecto significativo ($P < 0.01$) del año de parto (AP) de la vaca sobre todas las variables analizadas. Su inclusión en el modelo fue disminuir la magnitud del error experimental, por lo que los resultados y discusión se omiten ya que está influenciado por un gran número de factores ambientales y de manejo que participan en su manifestación.

Efecto de los días al parto sobre el comportamiento productivo

Se encontró un efecto significativo ($P < 0.05$) de los DP sobre el PD de los becerros y el IPV. Los covariables números de parto (NP), sexo de la cria (SX), peso al nacer (PN) fueron utilizadas para disminuir el error experimental. El SX, PN afectaron ($P < 0.05$) sobre el PD.

Los resultados que se presentan a continuación se obtuvieron de la evaluación del efecto de los días al parto y grupo de DP sobre la productividad de vacas Charoláis durante años consecutivos de acuerdo a su producción. En el (Cuadro 1.) Se muestran las tendencias del efecto de DP sobre la Productividad en vacas Charoláis.

Cuadro 1. Valores estimados por mínimos cuadrados y error estándar (EE) promedio para la productividad acumulada de vacas charoláis con diferentes días al parto

Características	Días al Parto			
	G1 <311d	G2 311-330d	G3 >320	E.E
No. De Observaciones	n=1474	n=1206	n=1088	-
Kg promedio de becerro destetado por año (PAC)	200.2 ^a	193.5 ^b	187.8 ^c	0.70
Peso al destete promedio (Kg)	233.4	218.9	200.4	0.70
Intervalo entre Partos(d)	376.5	372.1	367.1	0.55
Índice de Productividad (Kg de PD/día de IEP)	0.615	0.592	0.572	0.002

G: Categoría de días al parto

E.E* Error estándar promedio

IEP: intervalo entre partos

^{abc} Promedios con literales diferentes en una misma hilera son estadísticamente diferentes

(P>0.01)

Como se puede observar en el Cuadro 1, conforme aumentan los días al parto la productividad acumulada de las vacas disminuye, las vacas con <311(G1) días al parto destetaron 6.7 y 12.4 kg más de becerro al destete por año por vaca por año en comparación con las vacas del grupo 2 y3. Lo anterior coincide con lo citado por Forni y Alquerque. (2006) indicando que las vacas que tienen menos DPP paren al inicio de partos y son las mejores debido a que son las más eficientes.

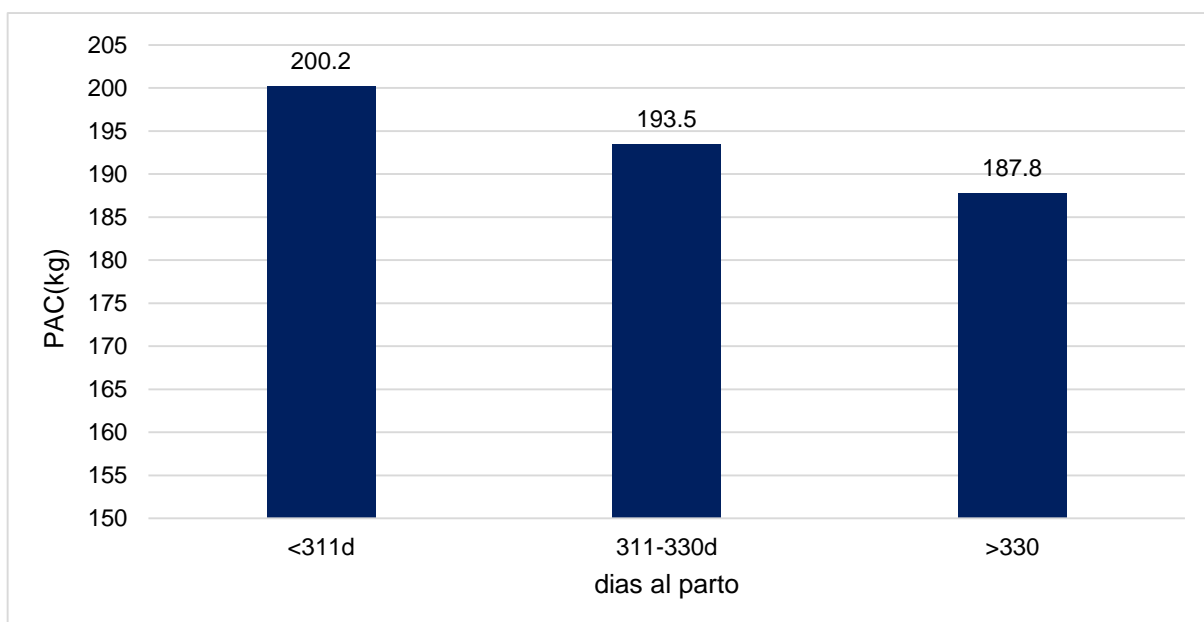


Figura 4. Kilogramos promedio de becerro destetado por vaca por año (PAC) para diferentes días al parto.

Peso al destete

Se encontró efecto significativo ($P < 0.05$) de los DP sobre el peso al destete (DP). Como se muestra en la figura 5 las vacas con <311días (G1) presentan un peso al destete promedio mayor con una diferencia de 14.5 y 33Kg más que las vacas del G2 y G3 de igual manera que a menos días al parto mayor kilogramos de peso al destete promedio y mayor kilogramos de becerros destetados por vaca por año (PAC).

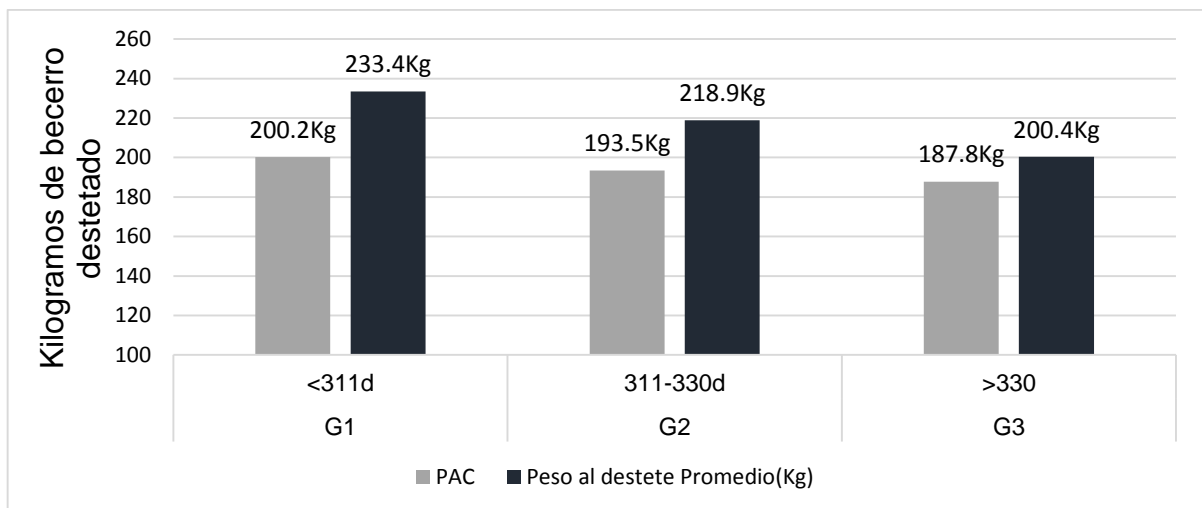


Figura 5. Productividad acumulada y peso promedio de becerro hijos de vacas con diferentes días al parto.

Los resultados obtenidos se igualan con lo reportado por otros autores (Marshall *et al.*, 1990; Clement *et al.*, 2003; Perry *et al.*, 2009; Perez *et al.*, 2011) quienes reportaron que con una época de empadre controlada y una fecha única de destete, las vacas que paren al inicio de la temporada de cría y por lo tanto tienen menos días al parto (DP) son las que destetan becerros más peso al destete (PD), ya que uno de los factores más importantes que afecta el peso del becerro es la edad al momento del destete. (Grings *et al.*, 2003; Perry *et al.*, 2009).

Intervalo entre partos

Existe diferencia significativa ($P < 0.05$) de los DP sobre el IEP (Cuadro 1.). Las vacas con menos DP (G1) tuvieron el IEP más largo y la duración del IEP disminuyó a medida que aumentaron los DP. Los grupos que tenían más días al parto (G2 y G3) fueron las que tuvieron el menor IEP, en ambos grupos fueron mayor a un año.

Werth *et al.*, (1996) mencionan que, con empadre restringido, las vacas que paren al inicio en la época de partos (menos DP) pueden presentar celo antes de que inicie la

subsecuente época de empadre y como no han sido expuestas al toro no pueden concebir por lo que tendrán más IEP mayores.

Por el contrario las que paren al final de la época de partos tiene oportunidad de concebir en un primer celo por lo que tendrán un menor número de días de IEP.

Hablando de empadre todo el año el IEP es considerado uno de los mejores indicadores de la eficiencia reproductiva (Arellano *et al.*, 2006); Sin embargo, con empadre restringido el IEP es una medida sesgada (Bourdon y Brinks, 1983; Marshall *et al.*, 1990). Se ha comprobado que con empadre restringido las vacas que tienen mejor desempeño reproductivo (menos días al parto) y productivo (mayor peso al destete) son las que tienen generalmente IEP más prolongados (Pérez *et al.*, 2011)

Los resultados obtenidos en este estudio para IEP, concuerdan con la literatura citada, cuando se tiene un empadre controlado y de corta duración las vacas que paren primero en la época de partos y por lo tanto tienen menos DP son las que tienen IEP mas largos (Bourdon y Brinks, 1983; Osoro y Wright, 1992; Werth *et al.*, 1996; Pérez *et al.*, 2011). Sin embargo estas vacas a pesar de tener IEP más largos son más eficientes en términos productivos (mayor PAC, mayor PD y mejor IPV) por lo tanto cuando se tiene un empadre restringido de corta duración IEP no es una buena medida productiva en el hato, lo cual concuerda con la literatura citada por los autores (Bourdon y Brinks, 1983; Osoro y Wright, 1992; Werth *et al.*, 1996; Gutierrez *et al.*, 2002; Perez *et al.*, 2011).

Efecto de los días al parto sobre el índice de la productividad de la vaca

Los DP tuvieron efecto ($P < 0.50$) sobre el índice de productividad de la vaca (IPV). Como se observa en la figura 6 las vacas con menos días al parto < 311 (G1) tuvieron el mejor IPV con un promedio de 0.615 Kg de PD/d de IEP, mientras que las vacas con más días al parto tuvieron menor IPV con un promedio de .572 Kg. a pesar de que el G1 tuvieron el mayor intervalo entre partos (IEP), tuvieron el mejor (IPV) debido a la diferencia obtenida en el peso al destete (PD) de sus crías.

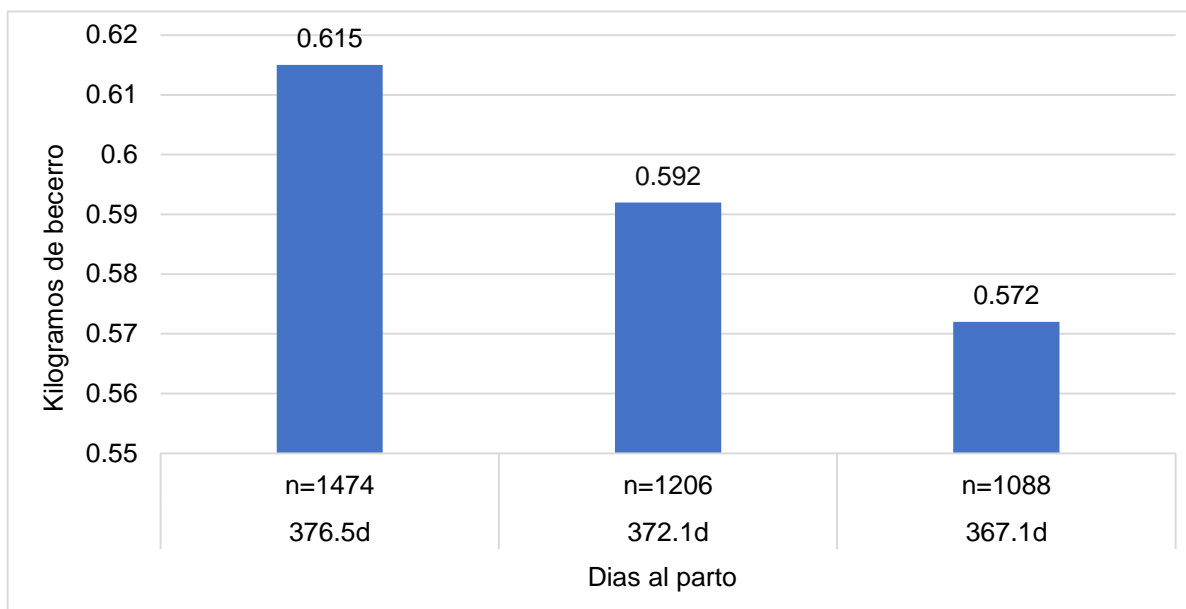


Figura 6. Efecto de los días al parto sobre el índice de la productividad de la vaca

El IPV ha sido propuesto para evaluar el efecto combinado de una medida productiva en este caso el peso al destete del becerro y una reproductiva, el intervalo entre partos, obteniendo como resultado la producción (PD) en kilogramos por día de intervalo entre partos (Garcia *et al.*, 2003). Esta medida es utilizada principalmente en el trópico con empadre todo el año (Magaña y Sefgura, 1988; Garcia *et al.*, 2002; Mejia_Bautista *et al.*, 2010) donde Garcia *et al.*, (2002) reportaron una media general .380 Kg de PD/d de IEP y Mejia-Bautista *et al.*, (2010) una media d $.401 \pm .159$ Kg de PD/d de IEP lo cual esta por debajo del promedio general de (.596 Kg de PD/d de IEP) encontrado en este estudio.

Los resultados obtenidos son contrarios a lo reportado en algunos estudios realizados ya que en el trópico donde se utiliza un empadre de todo el año (Garcia *et al.*, 2002; Garcia *et al.*, 2003; Mejia-Bautista *et al.*, 2010). En este estudio las vacas que tienen mayor IEP son las que tienen mayor PAC, PD e IPV.

Efecto del número de partos sobre el (PAC)

En el Cuadro 2. se pueden observar los kilogramos de becerro destetado por vaca por año para vacas con diferente número de partos.

Cuadro 2. Valores estimados por mínimos cuadrados y error estándar (EE) promedio para la productividad acumulada de vacas Charoláis con diferente número de partos.

No. Partos	n	PAC (kg)
1	916	154.2 ^a ± 0.8
2	794	181.6 ^b ± 0.8
3	654	191.6 ^c ± 0.9
4	501	198.8 ^d ± 1
5	370	203.8 ^e ± 1.20
6	249	208.0 ^f ± 1.9
7	148	210.6 ^{fg} ± 1.86
≥ 8	136	202.5 ^{eh} ± 1.95

Como se puede observar en el (Cuadro 2.), conforme aumenta el número de partos de las vacas, incrementan los kilogramos de becerro destetado por vaca por año hasta el séptimo parto y disminuye a partir del octavo

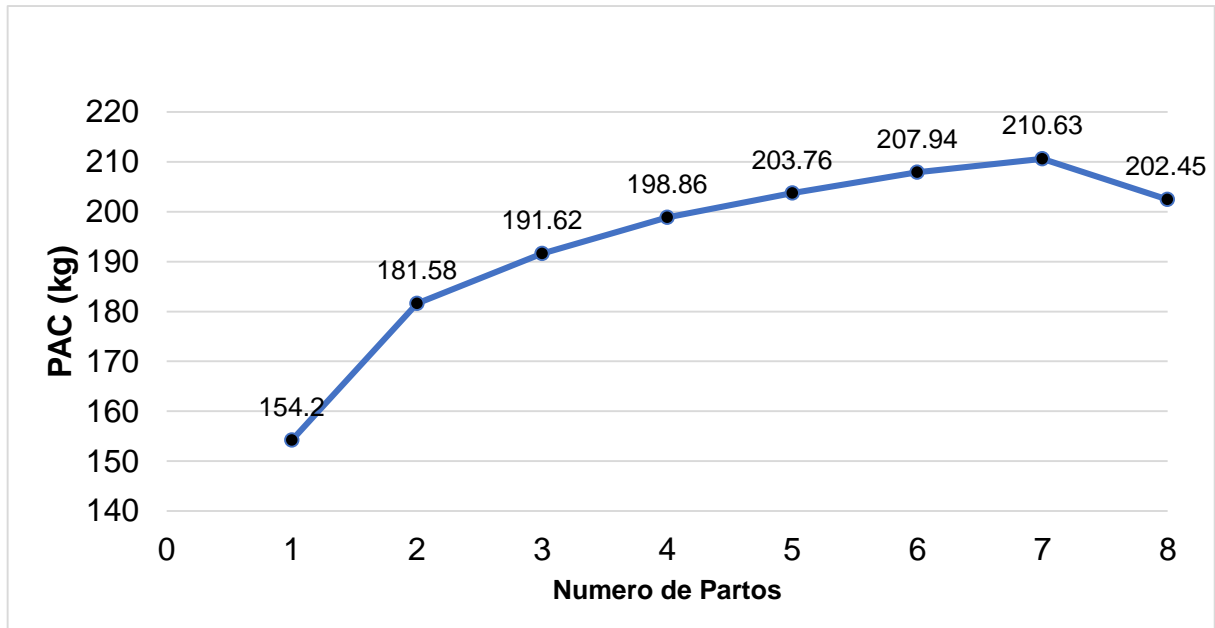


Figura 7. Productividad acumulada de vacas con diferente número de partos.

Como se puede observar en la Figura 7. las vacas van aumentando su (PAC) de acuerdo al número de partos que van teniendo desde el primer parto hasta el séptimo parto tienen una tendencia positiva, mas sin embargo después del séptimo parto esta tendencia empieza a disminuir. Como se ilustra en la figura hay una diferencia significativa entre el (PAC) del primer parto comparándolo con la del cuarto parto con 44.66 kg de diferencia y comparando con la del cuarto parto y sexto parto hay una pequeña diferencia de 11.77 kg, se toma en cuenta hasta el séptimo parto ya que en el octavo empieza a disminuir el (PAC) disminuyendo 8.18 kg menos comparándolo con el séptimo parto.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio se puede concluir lo siguiente:

- Los resultados de este estudio enfatizan la importancia de los días al parto sobre la productividad de vacas productoras de carne en agostadero con empadre de corta duración.
- Al aumentar los días al parto, los kilogramos de becerros destetados por vaca por año (PAC), peso al destete (PD), intervalo entre partos (IEP) y el índice de productividad de la vaca (IEV) disminuyen y viceversa.
- Se comprueba que con empadre de corta duración las vacas con mayor intervalo entre partos son más productivas.
- A mayor número de partos las vacas incrementan los kilogramos de becerros destetados por año hasta su séptimo parto, llegando a su octavo parto empiezan a disminuir los kilogramos de becerro destetado.

RESUMEN

Con la finalidad de estudiar el efecto de los días al parto sobre la productividad en vacas Charoláis, con empadre de corta duración y pastoreo anual en agostadero, se utilizó información de 3768 ciclos de producción anual, correspondientes a 916 vacas. Los registros se agruparon en función a los días al parto (DP) en tres grupos: G1 (<311d), G2 (311-330d), G3 (>330d). las variables productivas estudiadas fueron: peso al destete (PD), kilogramos de becerros destetados por vaca por año (PAC), intervalo entre partos (IEP), e índice de productividad de la vaca (IPV) y la reproductiva días al parto (DP). Los datos fueron analizados con un modelo lineal de efectos fijos (año del parto, grupo de días al parto (DP) y número de parto de la vaca (NP) con diferente número de repeticiones y SX de la cría como covariable. Se encontró efecto significativo ($P < 0.05$) de los DP sobre todas las variables analizadas. Las vacas del G1 tuvieron un (PAC) mayor de 6.7 y 12.4 kg (PAC) de las vacas de los grupos 2 y 3, respectivamente. Una tendencia similar a la del PAC se observó en el PD de las crías, IEP e IPV de la vaca. Por otra parte, las vacas con mayor número de partos tuvieron un comportamiento productivo superior en todas las variables analizadas hasta el séptimo parto y disminuyeron a partir del octavo parto. En base a lo anterior, se puede concluir que con empadre controlado las vacas con menos días al parto y más número de partos tienen mayor productividad.

LITERATURA CITADA

- Arellano, S., J. Martinez, E. Romero, F. Briones, M. Dominguez y F. de la Garza. 2006. Factores genetico-ambientales que afectan el intervalo entre partos y días a primer parto en Ganado de doble proposito en el norte de Veracruz.
- BIF. 2010. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs. 9th ed. Beef Improvement Federation. Raleigh, NC. U.S.A. 182 p.
- Bourdon, R.M and J.S Brinks. 1983. Calvin date versus calving Interval as a reproductive measure in beef cattle. J. Anim. Sci 57:1412-1417.
- CONAGUA. 2006. Comisión Nacional del Agua. Saltillo, Coahuila, México.
- Dohoo, I. R. 1983. The effects of calving to first service interval and reproductive performance in normal cows and cows with post partal disease. Can. Vet. 69;3453-34060.
- Donoghue, K.A. 2002. Genetic evaluation of female reproductive performance. The University of Georgia, Athens. G.A. pp. 1-12.
- FIRA. 1996. Elementos de análisis de las cadenas productivas. Carne de Bovino. Documento Técnico. México. 64 p.
- Forni, S y L.G. de Albuquerque. 2006. Avaliação de fatores de ambiente e estimativas de parâmetros genéticos para a característica dias para o parto na raça Nelore. R. Bras. Zootec. 35:1329-1335.
- Forni, S., T. Dias y L.G. de Albuquerque. 2003. Análise Genética da Característica Dias para o Parto em Bovinos da Raça Nelore. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 11: 143-148.
- Forni, S y L.G. de Albuquerque. 2005. Estimates of genetic correlations between days to calving and reproductive and weight traits in Nellore cattle. J. Anim. Sci. 83:1511-1515.
- Funston, R., Geary, T., Koegh, F., City, M. 2015. Te-empadre de vaquillas de primer parto: Archivos del productor de Ganado de carne. Seccion de Reproduccion: CI413-S.

- García, P.J.A., R. Alberio, M.C. Miquel, M.O. Grondona, J. Carrillo y G. Schiersmann. 1992. Effects of calving date on lifetime productivity y of cows in a winter calving Aberdeen Angus herd. *J. Anim. Sci.* 55:177-184.
- García E., R y López T. 1997. Programa de manejo en el rancho "Los Ángeles". Monografía histórica (1930-995). UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México. 38 p.
- García E., R. 2006. Factores nutricionales y de manejo que afectan la eficiencia productiva y reproductiva de vacas Charolais y Hereford en agostadero. Tesis doctor en ciencias. UAAAN. Saltillo, Coah., México. pp. 74-80.
- García, G.A., C.A. Cardenas. V. Monterrosa, L.C. Valencia C. Y J.G. Maldonado. 2002. Caracterización productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas del bajo cauca y el litoral atlantico antioqueños. I. Haciendas la Leyenda y la Candelaria. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 15:293-301
- García. G.A., S.J.G Maldonado-Estrada y J.G. Lopez 2003. Carcterizacion productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas de bajo cacuca y el litoral atlantico antioqueños. LL. Comportamiento de cuatro grupos raciales Bos indicus en unsistema de bosque seco tropical (bs-T).*Rev. Col. Cienc. Pec* 16:117-125
- Gomez, G.M., Q. G Perez, S.P. Vasquez, KA. Cortez y F.T. Villanova. 2009. Dias al parto de vacas Brahman en dos rebaños ubicados e los llanos de Venezuela. *Gceta de Ciencias Veterinarias.* 14:5-11
- Grings, E.E., R.E. Short y R.K. Heitschmidt. 2003. Effects of calving date of weaning age on cow and calf production in the North Great Plain. *J. Anim. Sci.* 81: 169.
- Grings E.E., T.W. Geary, R.E. Short y M. D. MacNeil. 2007. Beff heifer development within three calving systems. *J. Anim. Sci.* 85: 2048- 2058.
- Grossi DA, Frizzas OG, Paz CC, Bezerra LA, Lôbo RB, Oliveira JA et al. Genetic associations between accumulated productivity, and reproductive and growth traits in Nelore cattle. *Livest Sci* 2008; 117:139-146.

- Guerra, I. D., Espinoza V. J. L. Palacios, E. A., Gonzales, P. D., Rodriguez, A. F., Gullen, T. a., 2009 Componente de (co)varianza de los días abiertos en bovinos Santa Gerteudis. Tec. Pec. Mex. 47 (2): 145-155.
- Hernandez, P. P. Sanchez, C., Gallegos, S. J. 2001. Anestro posparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble proposito en tropico. Invest. Agrop.:Prod. Danid. Anim.16 (2)
- Johnston, D. J. buntker. K. i. 1996. Days to calving in Angus cattlr: Genetic and environmental effects, and covariances with other traits. Livestock Production Science 45:13-22
- Lôbo RN, Madalena FE, Vieira AR. Average estimates of genetics parameters for beef and dairy cattle in tropical regions. Animal Breeding Abstract 2000; 68:433-461
- MacGregor R. G. and N.H. Casey. 2000. The effects of maternal clving date and calving interval on growth performance beef calves. S. Afr. J. Anim. Sci. 30:70-76.
- Martinez, G.E., R. M. Koch., L. V. Cundiff., K. E. Gregory y L. D. Van Vleck. 2004. Number of calves born, number of calves weaned, and cumulative weaning weight as measures of lifetime production for Hereford cows. J. Anim. Sci. 82:1903-1911.
- Martínez, R. A., J. E. Pérez y T. Herazo. 2006. Genetic and phenotypic evaluation to characterize growth traits of the native Colombian breed Costeño con cuernos. Revista Corpoica. 7: 122- 128.
- Medina T., J.G.1972. Contribución al estudio ecológico y control del perrito de la pradera mexicano (*Cynomys mexicanus* Merriam) en el Rancho Demostrativo “Los Ángeles” propiedad de la Escuela Superior de Agricultura “Antonio Narro” de la Universidad de Coah., México. 109 p.
- Mejia-Bautista , G.T., J.G. Magaña, J.C. Segura-Correa, R. Delgado y R.J. Estrada-Leon. 2010. Comportamiento productivo y reproductivo de vacas *Bos indicus*, *Bos Taurus* y sus cruces en un sistema de produccion vaca:cria en Yucatan, Mexico. Tropical and Sub Tropical Agroecosystems.

- Mercadante, M. E. Z., Packer, I. U., RAzook, A. G., dos Santos, G. C. J. N., AndraDE DE F. L., 2002, Dias ao Parto de Femeas Nelore de um Experimento de Selecao para Crescimento. I – Modelo de Repetibilidade. R.Bras. Zootec.31(4):1715-1725.
- Meyer, K., Hammond, K., Parnell, P, F., Mackinnon, M, J., Sivarajasingam, S. 1990. Estimates of heretability and repeteability for reproductive traits in Australian beef cattle. Livestock Production Science . 25:15-30.
- Oyama, k., Katsuta, T., Anada, K. Mukai F., 2002. Heretability and repeteability estimates for reproductive traits of Japanese Blako Cows. Asian. Aust. J. Anim. Sci 15 (12): 1680-1685.
- Parish, J, A. Larson, J. E. Vann, R. C. 2010. Reproductive management of beef cattle herds. Extension Service of Mississipi State University. Cooperating with U. S. Department of Agriculture. Published in furtherance of Acts of Congress
- Pate, F.M. y W.E. Kunkle. 2003. Weaning beef calves at a later age to increase production. CIRS328. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science. University of Florida. pp. 1-5.
- Pérez Torres, D., R. García Elizondo., R. López Trujillo, J. M. Fuentes Rodríguez y F. Ruiz Zárate. 2011. Efecto de la fecha de parto sobre características productivas y reproductivas de vacas Charolais. Revista Agraria -Nueva Época. 8(2): 36-43.
- Perry, G, R. Daly and T. Melroe. 2009. Increasing your calf crop by management, pregnancy testing, and breeding soudness examination of Bulls. Bull Ex2068. College of Agriculture y Biobical Sciences. South Dakota State University, SD, Usa pp 1-5
- Rivera V., M., F. Espinosa G., M.A. Mireles L. F. Floriuk G. Y L. Iruegas E. 1997. Oportunidades para el desarrollo de la ganadería productora de carne en México. FIRA. Boletín Informativo. México. Vol. XXX No. 259. 52 p.
- Rodriguez, Y., G.G. Martinez y R.G Galindez. 2009. Factores no genéticos que afectan el peso al destete en vacunos Brahman registrados. Zoot. Trop. 27:383-391.

- Robinson, D. L. 2007. Days to calving in artificially inseminated cattle: comparison of potential traits. *Livestock Science* 110:174-180
- SaFilhao, M.F., L. Penteado, E.L. Reis, T.A.N Reis, K.N. Galvao, and P.S. Baruselli. 2013. Timed artificial insemination early in the breeding season improves the reproductive performance of suckled beef cowa. *Theriogenology*. 79:625-632.
- SAGARPA. 2003. Informacion del sector. <http://ganaderia.sagarpa.gob.mx>
- Sanchez. S. A. 2010. Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de Mexico. Monografia. Facultad de ,edicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. 55p.
- Schmidt, Patrícia & Campos, Gabriel & Lôbo, Raysildo & Souza, Fabio & Brauner, Cássio & Boligon, A.A.. (2017). Genetic analysis of age at first calving, accumulated productivity, stayability and mature weight of Nellore females. *Theriogenology*. 108. 10.1016/j.theriogenology.2017.11.035.
- Suarez, D. H. 2008. Desarrollo sostenible de ganadería doble proposito: cap. VI. Factores que afectan la eficiencia productiva del istema doble propósito en los tropicos mexicanos. Fundacion GIRAZ. Ed. Astro Data S. A. 930 P.
- Van Amburgh, M.E. D.M Galton, D.E. B auman y R.W. Everett. 1997. Management and economics of extended calving intervals with use of bovine somatotropin. *Livest. Prod. Sci.* 50: 1528.
- Vázquez, A.R., J.A. Villareal Q. y J. Valdés R. 1989. Las plantas de pastizales del Rancho Experimental Ganadero “Los Ángeles” municipio de Saltillo, Coahuila. Folleto de divulgación. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 20 p.
- Vergara, G.O., L..A Botero y C.B. Martinez 2009. Factores ambientales que afectan la edad al primer parto y el primer intervalo entre partos en vacas del sistema de doble propósito. *MVZ Cordoba* 14:1594-1601.
- Werth, L.A, S.M Azzam and J.E. Kinder.1996. Calving intervals in beef cows at 2,3, and 4 years of age when breeding is not restricted after calving. *J. Anim. Sci.* 74:593-596.

Yague, G., F. Goyache, J. Becerra, C. Moreno, L. Sanchez y J. Altarriba. 2009. Bayesian estimates of genetic parameter for pre-conception traits, gestation length and calving intervals in beef cattle. *Animal. Reprod. Sci.* 114:72-80.