

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANÁLISIS FINANCIERO DEL REEMPLAZO DE VIENTRES
BOVINOS EN UNA EMPRESA PECUARIA DEL TRÓPICO
HÚMEDO

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

JULIA ALEJANDRA RIOS MOHAR

Asesores:

MVZ MC Carlos Antonio López Díaz

MVZ MC Héctor Basurto Camberos

México, D. F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis Padres

Quienes el sueño de su vida ha sido convertirme en una persona de provecho, capaz de correr riesgos y de luchar tras los sueños,

a quienes nunca podré pagar todo su esfuerzo, dedicación, preocupación y desvelos, ni aún con las riquezas más grandes del mundo.

Mil gracias por todo el amor que me han dado, el apoyo incondicional y sabios consejos, especialmente en los momentos difíciles, en los que han estado a mi lado dándome la suficiente fuerza y coraje para levantarme y seguir en la batalla; es por ello que he llegado a realizar una de las metas importantes de mi vida.

Deseo con toda mi alma que se sientan orgullosos por el trabajo que han realizado en mí y que este triunfo profesional lo disfruten tanto como yo.

Gracias por ser mis padres, a quienes ADMIRO, RESPETO Y AMO.

A mi hermano Aldo

Mi niño que tanto quiero y respeto, muchas gracias por todo el amor, protección, tiempo y paciencia, por estar junto a mí y ser parte de mi vida.

Este logro también es tuyo.

"SON MIS MEJORES AMIGOS"

A Dios

Por darme una familia tan especial, que es el motor de mi vida.

A mamá Martha y abue Roselia

Mis "grandes" mujeres, tan sabias, a las que admiro por su inteligencia, independencia, lucha y coraje constante para salir adelante. Las quiero mucho.

A papá Gus

Mi segundo padre. No tuve la fortuna de compartir este momento especial contigo, sin embargo, siempre estarás en mi corazón. Gracias por haber convertido mi niñez en una gran historia.

A mis tíos y primos

Gracias por todo su apoyo, comprensión, cariño y consejos que me han brindado. Gracias por estar junto a mí, por ser una familia tan unida

A Tania, Deisy y Mariana

Mis "viejas" amigas. Comparto con ustedes esta felicidad.

A Pam, Dei y Armando

Mis amigos inseparables. Espero que nuestra amistad dure muchísimo tiempo más. Gracias por todos los momentos que pasamos juntos y también por sus maravillosas palabras de aliento y apoyo en todo momento

A Jane, Vikita, Selis, Kike, Axel y Circe

Mis amigos de la carrera. Cómo expresar todo lo que significan para mí? Definitivamente no encuentro las palabras exactas, fueron tantas cosas que vivimos juntos. Gracias por brindarme su amistad, por ser parte de mi vida y dejarme aprender de ustedes.

Nunca olvidaré todo lo que han hecho por mí.

"A TODOS MI GRACIAS"

A Erika, Lulú, Janeth, Feli, Daniel, Manuel y Jesús

Compañeros en el Clarín. Por vivir y disfrutar conmigo tantas experiencias durante mi estancia en el rancho.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM

Me siento muy orgullosa y agradecida por formar parte de esta gran institución. Gracias por mi formación profesional.

Siempre PUMÁ.

A mis asesores Carlos Antonio López Díaz y Héctor Basurto

Por el tiempo invertido en mi tesis y compartir conmigo sus valiosos conocimientos y experiencias.

Carlos: gracias por tu amistad y contagiarme de esas ganas tuyas de superación profesional.

Al rancho Palmar Chico

Por facilitarme valiosa información sobre la empresa.

Gracias por la disponibilidad y amabilidad que me brindaron durante el proceso de elaboración de la tesis.

Quando las cosas vayan mal, como a veces pasará;
Quando el camino que recorras se haga arduo al avanzar;
Quando los recursos sean pocos y las dudas crezcan más
Y tú quieras sonreír, pero debas suspirar;
Quando la inquietud te oprima un poco,
Descansar si acaso debes, pero nunca renunciar.

El éxito es el fracaso vuelto al revés;
El tinte color plata de las nubes de la duda;
Y nunca puedes saber qué tan cerca estás
Puede estar cerca cuando parezca muy lejos;
Así que mantente en la lucha cuando te golpee duramente
Es cuando las cosas van mal que no debes renunciar.

"No Renuncies"

Autor Desconocido

CONTENIDO

RESUMEN	1
1.INTRODUCCIÓN	2
2.OBJETIVO	6
3.MATERIAL Y MÉTODOS	6
3.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	6
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MANEJO DE LA EMPRESA	7
3.3 CONSIDERACIONES PREVIAS	8
3.4 DEFINICIONES DE LAS VARIABLES	9
3.5 PROCEDIMIENTO	12
4.RESULTADOS	15
5.DISCUSIÓN	23
6.CONCLUSIONES	32
7.REFERENCIAS	34

RESUMEN

Rios Mohar Julia Alejandra. Análisis financiero del reemplazo de vientres bovinos en una empresa pecuaria del trópico húmedo (Bajo la dirección de: MVZ, MC Carlos Antonio López Díaz y el MVZ, MC Héctor Basurto Camberos)

Frecuentemente profesionales de la producción animal enfrentan dificultades para que ganaderos acepten propuestas técnicas, sobre todo cuando implican gastos elevados o proporcionan resultados a mediano o largo plazo. Para evaluar económicamente estas propuestas se han desarrollado diversas herramientas económico-financieras que permiten integrar el valor del dinero en el tiempo en el análisis. Una de estas decisiones es determinar el momento óptimo para reemplazar un vientre bovino. El objetivo del presente trabajo es aplicar los principios económico-financieros del reemplazo de activos al problema de reemplazo de vientres bovinos. Para ello se utilizaron registros productivos y reproductivos de 217 vacas de un rancho ganadero productor de carne ubicado en Tlapacoyan, Veracruz. Se calculó el Costo Anual Equivalente (CAE) para cada opción de reemplazo en el rancho, del segundo a sexto parto. Debido a los parámetros productivos y económicos del hato, todos los CAE resultaron negativos, lo que hace imposible proporcionar recomendaciones con respecto a las políticas de reemplazo. En consecuencia se elaboraron distintos escenarios para identificar metas productivas y económicas que la empresa debe alcanzar para ser rentable. En el escenario que considera una reducción de 30% en el intervalo entre partos, el análisis indica que la mejor política de reemplazo promedio para las vacas es llevarlas hasta el quinto parto. En general, los escenarios corroboran que un costo mayor de la vaquilla requiere de mantener más partos las vacas en el hato, mientras que lo contrario ocurre cuando los gastos de mantenimiento son altos.

1. Introducción.

La región tropical húmeda de México comprende los estados de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas y parte de Chiapas; abarca una superficie que corresponde al 12.2% de la superficie del país.⁽¹⁾ El hato bovino de esta zona está representa 30.2 % del inventario nacional ganadero, predominantemente de genotipos cebuinos y sus cruizas en diferente proporción con Pardo Suizo, Holstein, Charolais y Simmental. La región aporta alrededor del 33% de la producción nacional.⁽²⁾

Por lo general, la productividad de los bovinos en el trópico es baja debido a dos aspectos: primero por la tasa de crecimiento en los animales en desarrollo y en segundo lugar por la eficiencia reproductiva. Ambos son un reflejo de la interacción de varios factores, entre los más importantes se encuentran: calidad genética del ganado, estacionalidad en la calidad y disponibilidad de los forrajes, influencias medioambientales y tradicionalismo en los sistemas de manejo. Los índices reproductivos son evidencia de la baja productividad: la pubertad en las hembras, como un indicador de su incorporación a la reproducción, se realizan a una edad muy avanzada (>17 meses), representando un período improductivo muy grande. Del mismo modo ocurre con los intervalos entre partos, que en muchas ocasiones son cercanos a los 500 días, y muy pocos se acercan a los 400 días. Ambos parámetros se traducen en baja eficiencia reproductiva.⁽³⁾

La producción bovina en esta región se practica principalmente en sistemas de doble propósito, con ordeño estacional y engorda en agostaderos con gramas nativas y en ciertos casos con praderas de zacates introducidos; sin embargo, se manejan cargas animales medias de 1UA/ha/año. En los

sistemas de producción de becerros para engorde muchos productores han tomado como alternativa el cruzamiento de razas cebuinas con razas europeas, principalmente utilizando métodos tradicionales como la monta natural y el uso de la crianza tradicional, que consiste en ordeñar a la vaca con apoyo del becerro dejándole un cuarto de la ubre. Posteriormente la vaca sale con su becerro al potrero, separándose después para que al día siguiente pueda apoyar nuevamente. Durante el periodo en el que están separados ocasionalmente se suplementa con forraje. Los resultados en este tipo de crianza han sido satisfactorios, con una ganancia diaria de peso > 600 gr y la ganancia total al destete de 162.8 kg, pero con una mala eficiencia reproductiva (<60%). Este último parámetro tanto en hembras como en machos, contribuyen a expresar el desempeño reproductivo del rebaño, y es factible que aunque se eliminen hembras por expresar baja reproducción y se utilicen toros con un potencial reproductivo bajo o promedio pueda resultar una progenie que necesite también ser eliminada debido a un bajo desempeño reproductivo. Por lo tanto, es importante mencionar que la eficiencia reproductiva es el parámetro productivo relacionado con la rentabilidad de los sistemas de producción de carne bovina, debido a que tiene un mayor impacto sobre el retorno económico que la tasa de crecimiento o la calidad del producto. ^(2, 4, 5)

La transferencia de nuevas tecnologías y la implementación de programas de mejora reproductiva requieren ser justificados en términos económicos, pues hay que tener presente que los ganaderos son, ante todo, empresarios interesados en maximizar sus utilidades.

Es frecuente que los profesionales de la producción animal enfrenten dificultades para que los ganaderos acepten las propuestas técnicas que les

hacen, sobre todo cuando éstas implican gastos considerables o bien, cuando los resultados se esperan a mediano o largo plazo.

Diversas herramientas económico-financiero permiten integrar el factor tiempo en el análisis de las inversiones, por lo que han sido utilizadas frecuentemente para evaluar la rentabilidad económica de las tecnologías reproductivas en la producción animal.

De igual forma el poder identificar el momento óptimo para reemplazar un vientre bovino es de gran importancia, ya que esta decisión tiene un considerable impacto económico para la producción, pues una elección adecuada en este rubro puede disminuir los costos financieros y de producción al no mantener vientres cuya vida económicamente útil ha finalizado.

El problema del reemplazo de activos es común a todas las empresas, por lo que dentro de las disciplinas económico – administrativas se han desarrollado diversos métodos para apoyar la toma de decisiones al respecto. Éstos se agrupan dentro de los métodos de ingeniería económica y su objetivo es tomar la mejor decisión en términos económicos y financieros. ^(6, 7)

La decisión de reemplazar una vaca de pie de cría tiene efecto sobre los flujos futuros de la empresa, pues la rentabilidad que se espera de un vientre dependerá de su desempeño productivo futuro; esto es, fertilidad, mortalidad, peso al nacimiento y destete de los becerros, etc. La investigación en reproducción ha demostrado que los parámetros mencionados antes varían dependiendo del número de parto de la vaca, ya que generalmente éstas empiezan su vida reproductiva con bajos porcentajes de fertilidad, pesos al nacimiento y destete de sus becerros y altas mortalidades; estos parámetros mejoran en los partos sucesivos, hasta llegar a un máximo alrededor del quinto

o sexto parto; además de presentar en los primeros partos un intervalo entre éstos más amplio, que van disminuyendo y nuevamente aumentan al final de la vida productiva de la vaca. ⁽⁸⁾

El análisis financiero del reemplazo de activos es necesario porque siempre que las decisiones afecten los flujos de ingresos o egresos de las empresas, ya sean éstos futuros o pasados, se requiere utilizar conceptos y herramientas que consideren el cambio de valor del dinero en el tiempo. ^(¡Error! Marcador no definido., ¡Error! Marcador no definido.) En general, se considera que el dinero recibido en el pasado deberá tener un valor mayor hoy, y que el dinero que se recibirá o pagará en el futuro, reduce su valor con respecto al día de hoy.

Las tasas de interés representan el costo del dinero y ayudan a encontrar cantidades equivalentes a lo largo del tiempo, por lo que con base en el uso de distintas fórmulas, se puede encontrar:

- El valor presente de una cantidad pasada (actualización)
- El valor presente de una cantidad futura (descuento)
- El valor futuro de una cantidad presente (capitalización)

Otra herramienta financiera son las anualidades, que representan la equivalencia de una cantidad de dinero en una serie de pagos iguales, durante un determinado periodo. Éstas son calculadas sobre el valor presente total con la siguiente fórmula $A = P(i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1))^2$. El monto de la anualidad depende, además, de la tasa de interés. Con esta herramienta, además de hacer los datos comparables al día de hoy, los hacemos comparables al ponerlos en su valor equivalente por año, de tal manera que ya no importa que las alternativas tengan duración diferente, pues se ha calculado su costo anual equivalente.

2. Objetivo.

Aplicar los principios económico-financieros del reemplazo de activos al problema de reemplazo de vientres bovinos.

3. Material y métodos.

El proyecto se realizó con el apoyo del Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Pecuario (DEAYDP) y del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), ambos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

3.1 Datos generales de la empresa

Se utilizaron registros de un rancho de 205 ha. ubicado en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz. El municipio pertenece a la región Centro Norte de Veracruz, las coordenadas geográficas de la cabecera municipal son; 19° 58' de latitud norte y 97° 13' longitud oeste. Su altitud es de 430.00 msnm y tiene una superficie de 142.30 km². Su clima es semi-cálido-húmedo, con temperatura promedio anual de 18°C y precipitación pluvial media anual de 1,500 mm.⁽⁹⁾

Se trata de un rancho dedicado a la producción de ganado de carne; los vientres son de raza cebú tipo Brahman, se utiliza monta natural en empadre continuo con toros de la raza Charolais (Figura 1).



Figura 1. Vacas de la empresa.
Foto: Julia A. Rios Mohar.

3.2 Descripción general del manejo de la empresa

Se describen en esta sección algunas prácticas de manejo reproductivo del hato, con el fin de poder explicar el procesamiento que se hizo de algunos datos para obtener las variables necesarias para el análisis financiero de las decisiones de reemplazo en la empresa. Cabe aclarar que algunas adecuaciones fueron necesarias debido a que no se disponía de toda la información que idealmente se debería utilizar para hacer estos cálculos.

En este rancho se maneja monta natural, utilizando un toro por cada 12 vacas. La edad al primer servicio en las vacas es de 2 años con un peso promedio de 330kg.

A los 6 meses después del servicio se hace el diagnóstico de gestación por medio de palpación rectal (Figura 2), las vacas que no quedaron gestantes se separan y se les vuelve a dar monta; 6 meses después nuevamente se hace el diagnóstico de gestación y si es negativo se repite el proceso, es decir que

las vacas que no quedan gestantes en el primer servicio se les dan dos oportunidades más, por lo que se mantienen en el hato 1 año más después del primer servicio. Si pasado este tiempo el diagnóstico sigue siendo negativo, se toma la decisión de desecharlas.

El porcentaje de becerros nacidos es de 50% machos y 50% hembras, con un peso aproximado entre 35 y 40 kg. Se destetan a los 7 meses de edad aproximadamente, los machos con un peso de 175kg y las hembras de 165kg.

El costo de una vaca de desecho es de \$12 el kg y se estima un peso promedio de 450kg.



Figura 2. Médico Veterinario Zootecnista realizando diagnóstico de gestación por medio de palpación rectal.
Foto: Julia A. Rios Mohar.

3.3 Consideraciones previas

El ideal para elaborar un trabajo como el que se propone en esta tesis, es contar con los datos de vacas desechadas, pues con esta información se

puede saber a qué edad y número de parto se han desechado históricamente las vacas en la explotación. Desgraciadamente, en el rancho en el que se trabajó, la información de las vacas desechadas no existe, pues sus registros se eliminan de la empresa en cuanto la vaca sale del hato (por muerte o venta). Ante esta situación, para estimar la cantidad de vacas que se desechan en cada parto, se tomó la estructura actual del hato como un patrón ya estabilizado a través del tiempo.

Según los datos disponibles, en diciembre de 2006 existían en el rancho 217 vacas de primer parto, 186 de segundo, 115 de tercero, 57 de cuarto, 22 de quinto y 12 de sexto. Esta estructura corresponde sólo a las vacas que estaban presentes en el hato en diciembre de 2006, y por consiguiente, no informan sobre el dato real de a qué parto se desechó alguna vaca, pues ninguna de estas vacas ha sido desechada todavía.

Sin embargo, tomando en cuenta que el hato tiene más de 10 años de antigüedad, se considera que la estructura actual está ya estabilizada y que ésta corresponde al patrón con que se eliminan las vacas. Así, los datos anteriores se utilizan en este trabajo como si provinieran de los registros de vacas que han sido desechadas, y por lo tanto se considera que del total de vacas que tienen un primer parto en la explotación, 85.71% tienen un segundo, 53% un tercero, 26.26% un cuarto, 10.13% un quinto parto y sólo 5.52% un sexto parto. Estos datos permitirán hacer las estimaciones de la rentabilidad financiera de reemplazar vacas de cada número de parto.

3.4 Definición de las variables

Se utilizaron datos sobre las siguientes variables del desempeño productivo y reproductivo de 217 vacas de distintas edades: fechas y número

de parto de cada vaca, causa de bajas de los becerros, pesos promedio de los becerros a la venta, costos anuales y precios de venta de becerros y vacas de desecho.

Los datos se capturaron en Microsoft Excel con el objetivo de sistematizarlos. Para ello se elaboraron tablas dinámicas y se aplicaron algunas funciones estadísticas básicas, así como tablas y gráficas para facilitar el análisis y la interpretación. Con esta información se calcularon las siguientes variables:

Fecha de nacimiento; que se utilizó para estimar la edad de las vacas en cada parto. Debido a que los registros individuales de las vacas en el rancho no dan cuenta de su fecha de nacimiento, se estimó este parámetro a partir de las prácticas de manejo que se tienen generalizadas en el hato. Así, considerando que de acuerdo a los informes que proporcionó el dueño y que se describieron antes en la sección de Prácticas de manejo, el primer parto de las vacas ocurre cuando éstas tienen aproximadamente 1000 días de edad, pues son servidas a los dos años (730 días) y paren en promedio 270 días después del empadre.

Edad promedio de la vaca en cada parto; teniendo la fecha de cada parto y la fecha de nacimiento, se restaron y se obtuvo la media para cada número de parto.

Fecha probable de servicio; a la fecha de parto se le restaron 270 días que dura una gestación.

Intervalo entre partos promedio por cada parto; se calcularon los días que transcurren entre un parto y el siguiente, posteriormente se obtuvo un promedio para cada número de días entre parto.

Días abiertos promedio por cada parto; se obtienen restando al intervalo entre partos 270 días que corresponden a la duración de la gestación y se calcula la media para cada número de parto.

Periodo de lactación promedio por cada parto; se contabilizaron los días desde el nacimiento del becerro hasta la fecha de destete y se calcula la media por cada número de parto.

Porcentaje de mortalidad de becerros; con ayuda de los registros de bajas de becerros proporcionados, se obtuvieron el total de becerros muertos y el número de parto de la madre en ese momento, junto con el total de vacas en cada parto se obtuvo el porcentaje.

Número de vacas desechadas por número de parto; se resta el número de vacas para cada parto al número de vacas de un parto posterior.

Todas las variables anteriores fueron calculadas para analizar los resultados del manejo reproductivo que se está llevando a cabo en el rancho, sin embargo la variable que se utiliza para este proyecto es el intervalo entre partos (IP).

A las vacas que se desechan no se les puede estimar su último intervalo entre partos debido a que, precisamente, se desechan porque no han quedado gestantes después de tres empadres. Esto hace que el promedio de días abiertos calculado sin considerar a estas vacas sea menor del que realmente ocurre, pues precisamente se están omitiendo en el cálculo las vacas que más días abiertos tuvieron. A fin de considerar los días abiertos de las vacas desechadas en el cálculo del promedio por parto, se ajustó esta variable, para que la media del IP calculada para cada número de parto incluyera el número de días abiertos que permanecen las vacas que se desechan por su deficiencia

reproductiva. El promedio del intervalo entre parto ajustado (IPA) para cada número de parto se calculó con la siguiente fórmula:

$$IPA = (\#P * IP) + (VD * 365) / \#V$$

Dónde:

#P= Número de vacas que hay en el número de parto evaluado.

IP= Intervalo entre partos promedio para el número de parto que se evalúa.

VD= Número de vacas que se desecharon en ese periodo por no quedar gestantes.

365= Número de días extras que se mantuvieron a las vacas de desecho, esperando que se gestaran.

#V= Número total de vacas (#P + VD).

3.5 Procedimiento

Posteriormente se obtuvo la rentabilidad promedio acumulada de una vaca en cada número de parto, calculando el flujo neto de dinero (FN) mediante restarle al total de los ingresos por venta de becerros hembras y machos, los costos anuales de operación y mantenimiento del hato.

$$FN = \text{Ingresos} - \text{Costos anuales de operación y mantenimiento del hato.}$$

Cada flujo neto es distinto debido al cambio de los parámetros productivos que dependen de la edad de la vaca.

A este flujo neto se le debe restar el costo de adquisición de la novilla y sumarle el valor de rescate que corresponde a la cantidad de dinero que se espera recuperar por la venta de la vaca.

$$R = FN - CA + VR$$

El resultado de las operaciones anteriores son cantidades futuras que deben pasarse a valor presente en cada número de parto a través de la siguiente fórmula:

$$VP = VF / (1+i)^n$$

Dónde:

VP= Valor Presente

VF= Valor Futuro

i= Tasa de interes anual

n= Número de periodos

1= Constante

Debido a que la tasa de interés es anual, los períodos son anuales; sin embargo, en el estudio *n* corresponde al IP, siendo un valor irregular, por lo tanto se ajustó de la siguiente forma:

$$N = IP / 365$$

Dónde:

n= Número de períodos

IP= Intervalo entre partos en días

365= Duración de un periodo en días

Cada número de parto tiene un periodo de análisis diferente, que depende del número de flujos netos anuales que existan desde el parto en que se encuentra la vaca, hasta el momento del desecho de la misma. Así, para las vaquillas se deben sumar seis flujos netos y para una vaca de quinto parto, solo dos (Cuadro 1).

Vaca 1 Parto	Vaca 2 Parto	Vaca 3 Parto	Vaca 4 Parto	Vaca 5 Parto	Vaca 6 Parto
Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto
Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	
Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto		
Flujo Neto	Flujo Neto	Flujo Neto			
Flujo Neto	Flujo Neto				
Flujo Neto					
Flujo Neto					

Cuadro 1. Flujos Netos.

De esta forma los datos quedan actualizados, es decir las cantidades corresponden a una equivalencia al día de hoy.

La última herramienta a utilizar es la anualidad que representa la equivalencia de una cantidad en una serie de pagos iguales durante un determinado periodo. Éstas son calculadas sobre el valor presente y de ésta forma se comparan las opciones que se tienen y se toman decisiones acertadas.

$$A = P(i(1+i)^n) / ((1+i)^n - 1)$$

Dónde:

A = Anualidad

P= Valor Presente

i= Tasa de interés

n= Número de periodos

1= Constante

4. RESULTADOS

Los resultados se presentarán en el siguiente orden: en primer lugar se muestra un resumen condensado de los gastos de la empresa, a continuación se describen los resultados del análisis del desempeño productivo y reproductivo del hato, y finalmente se presenta el análisis financiero del reemplazo de los vientres, junto con una simulación hecha con base en cambios en los días abiertos.

El Cuadro 2 muestra los gastos totales que se realizaron en el rancho durante el año 2005; se observa que los costos que más repercuten en el total son los correspondientes a la mano de obra, la que incluye la de 4 vaqueros que manejan el ganado (Figura 3) y la de las cuadrillas de campo, que comprende un grupo de 6 personas que trabajan en los potreros diariamente durante todo el año. En el rubro “ganado” se incluyen los gastos por servicios veterinarios y medicamentos; el rubro “varios” que representa también un costo elevado no fue detallado por el empresario, y en este caso no es recomendable tener una cantidad tan elevada en este rubro.

Los costos totales de la empresa para el año 2005 fueron de \$ 597,739, el Cuadro 2 muestra un resumen de éstos.



Figura 3. Vaquero desparasitando becerros.
Foto: Julia A. Rios Mohar

Rubro	Gasto anual
Varios	\$65,170
Alimento	\$47,120
Vaqueros	\$141,735
Ganado	\$44,633
Cuadrillas	\$160,000
Químicos potreros	\$27,690
Camionetas	\$38,973
Gasolina	\$23,786
Tractores	\$15,558
Diesel	\$23,645
Márgenes ríos	\$418
Lienzos eléctricos	\$5,761
Mantenimiento báscula	\$1,500
Cuotas ganadera	\$1,750
Total	\$597,739

Cuadro 2. Resumen de los costos de la empresa 2005.

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el propietario.

En el Cuadro 3 se presenta un resumen de la información obtenida del procesamiento de los registros productivos de la empresa, la cual muestra que el rancho cuenta con 217 vacas que han tenido un parto, 186 dos partos, 115

tres, 57 cuatro, 22 cinco y 29 seis o más partos. Como se explicó en la sección de material y métodos, en este trabajo se estimaron los porcentajes de desecho por número de parto con base en la estructura actual del hato; bajo esta premisa, el dato de bajas por parto que se indica en el cuadro supone el número de vacas que no llegaron al siguiente parto debido a que se desecharon antes de que esto ocurriera. Los resultados permiten identificar que en el tercer y cuarto parto se dan los porcentajes más altos de desecho, pues en ambos casos éste es mayor al 50%.

Cabe aclararse que en el Cuadro 3 el intervalo entre partos aún no se ha ajustado para considerar los días abiertos de las vacas que no vuelven a parir, por lo que sólo se toma en cuenta el periodo entre los partos ocurridos y no los días que las vacas estuvieron vacías desde su último parto hasta que se desecharon.

En el Cuadro 3 se muestra también el número de parto en el que se encuentran actualmente las vacas, es decir se tienen 31 vacas de un parto, 71 de dos partos, 58 de tres partos, 35 de cuatro partos, 10 de cinco partos y 5 de seis partos.

La mortalidad se refiere al porcentaje de becerros que murieron, la mayoría por causas desconocidas, pues no es una costumbre anotar la causa de la muerte en los registros. Por último, se muestra la media de los días de lactancia por número de parto.

Número de parto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Partos	217	186	115	57	22	12	7	7	3	626
Número de bajas por parto	31	71	58	35	10	5	0	4		
Porcentaje de desecho (%)	14	38	50	61	45	42	0	57		
Intervalo entre partos		546	478	445	449	428	410	394	399	
Número de parto actual	31	71	58	35	10	5	0	4	3	217
Becerras muertas por número de parto	14	14	12	4	1	1	1			
Mortalidad de becerros (%)	6	8	10	7	5	8	14	0	0	
Días de lactancia	208	218	212	207	228	193	212	224	212	

Cuadro 3. Resumen de datos productivos del hato.

Fuente: Cálculo propio con base en los registros de la empresa.

En el Cuadro 4 se muestra la cantidad de animales por etapa con los que cuenta el rancho. El total de animales (no se contabilizaron los becerros lactantes) se utilizó para dividir los gastos anuales totales, con lo que se obtuvo el costo anual de operación por vaca, el cual resultó ser de \$2,189.52. La división de este número entre 365 días da como resultado el costo diario por vaca, que en este caso fue de \$5.99, esto quiere decir que al productor le cuesta diariamente \$5.99 mantener a una vaca en la empresa.

Rubro	Animales existentes
Vacas	217
Toros	12
Becerras lactantes	100
Becerras destetados	44
Total de animales	273
Costo anual por vaca	\$2189.52
Costo diario por vaca	\$5.999

Cuadro 4. Estimación del costo diario de operación por vaca.

Fuente: Cálculo propio.

El Cuadro 5 muestra los precios promedio de venta de los activos que serán utilizados en el cálculo del costo de desecho. Para estimar el costo de venta de cada becerro se consideró el promedio de los pesos de los machos y las hembras, suponiendo que nacen 50% por ciento de cada uno. Los precios de las vaquillas de reemplazo y el precio por kilogramo al que se venden las vacas de desecho fueron proporcionados por el dueño de la empresa.

Rubro	Pesos
Precio de venta de una vaquilla de reemplazo.	\$7,000
Precio del kilogramo de vaca de desecho.	\$12
Ingreso promedio por venta de un becerro.	\$4,400
Ingreso promedio por venta de una becerra.	\$2,880
Ingreso promedio becerro/becerra.	\$3,640

Cuadro 5. Costos de activos.
Fuente: Cálculo propio

La media del intervalo entre partos para cada número de parto se ajustó para incluir los días que las vacas permanecieron en el rancho sin gestarse antes de ser desechadas. Este ajuste se realizó con el procedimiento mencionado en la sección de material y métodos, obteniendo como resultado un aumento considerable de los días abiertos, lo cual es atribuible a deficiencias reproductivas, pues como parte del manejo del hato en esta empresa, la decisión de desechar a una vaca se toma cuando ésta resulta negativa a 3 diagnósticos de gestación consecutivos.

Número de parto.	1	2	3	4	5	6
Intervalo entre partos Original (días).	546	478.54	445.71	449.09	428.25	410.14
Intervalo entre partos Ajustado (días).	598.14	617.87	629.80	673.21	594.16	562.22

Cuadro 6. Media de los intervalos entre partos originales y ajustados.
Fuente: Cálculo propio.

Con base en los datos anteriores se calculó el flujo neto para cada número de parto (Cuadro 7); los costos se derivan de multiplicar el costo diario por vaca por el intervalo entre parto, mientras que los ingresos se obtienen de la venta del becerro/becerra (\$3,640). Para considerar el cambio del valor del dinero en el tiempo, los valores anteriores deben actualizarse por medio de la fórmula de Valor Presente. En este caso se utilizó una tasa de interés del 8% anual, ya que es la tasa promedio de referencia de los CETES a 28 días en el periodo de estudio. El número de periodos para cada número de parto se determinó dividiendo el intervalo entre partos entre 365 días.

#Parto.	1	2	3	4	5	6
Intervalo / partos.	598.14	617.87	629.80	673.21	594.16	562.22
#Periodos.	1.64	3.33	5.06	6.90	8.53	10.07
Costo por vaca.	3588.05	3706.41	3777.97	4038.37	3564.18	3372.58
Ingreso becerro.	3640.00	3640.00	3640.00	3640.00	3640.00	3640.00
Flujo neto.	51.95	-66.41	-137.97	-398.37	75.82	267.42
Tasa de interés.	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Flujo neto actualizado.	45.79	-51.39	-93.49	-234.22	39.33	123.21

Cuadro 7. Cálculo del flujo neto actualizado.
Fuente: Cálculo propio.

El Cuadro 7 muestra que los flujos netos del segundo, tercero y cuarto parto resultan negativos; esto es, que dados los parámetros productivos y

económicos de la empresa, los partos 2º, 3º y 4º no son rentables desde el punto de vista financiero.

Más allá del cálculo puntual de cada número de parto, para establecer políticas adecuadas de reemplazo de los vientres bovinos es necesario considerar toda la vida productiva de las vacas (Figura 4). Para ello se suman los flujos netos anteriormente calculados correspondientes a cada número de parto y se añade el ingreso que se obtiene como resultado de la venta de la vaca como desecho al final de su vida útil, calculándose con ayuda de la fórmula de Valor Presente dado que es una cantidad de dinero que se recibirá en el futuro ($VP = \$5,400 / (1+0.08)^n$), donde n representa el número de periodos, y de esta forma se calcula el valor de desecho para cada número de parto), y ,finalmente, se resta el costo de la vaca al inicio del cálculo, que representa el costo de oportunidad derivado de no vender la vaca; este costo es de \$7000 para la vaca de primer parto y de \$5400 (\$12 /kg de vaca de desecho * 450kg de la vaca) para los siguientes partos.

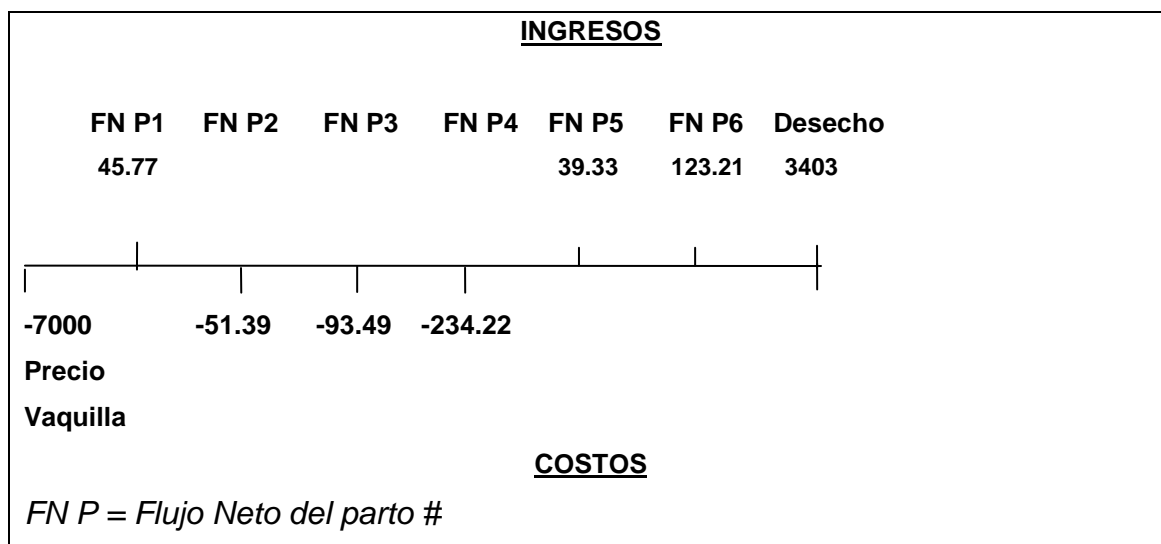


Figura 4. Flujos Netos de una vaquilla.

Los valores que se obtienen están calculados en valor presente, sin embargo, dado que cada vaca representa una duración distinta de la inversión, los resultados así obtenidos no son comparables entre sí. Lo anterior hace necesario utilizar la técnica de anualidades para hacer equivalentes las inversiones en el término de un año, siguiendo el procedimiento estándar de la técnica de costo anual equivalente. (¡Error! Marcador no definido.) El Cuadro 8 muestra los resultados de este procedimiento.

	Part 1	Part 2	Part 3	Part 4	Part 5	Part 6
\$ Mercado	-7000	-5400	-5400	-5400	-5400	-5400
FN 1P	45.776	-51.38	-93.48	-234.23	39.33	123.20
FN 2P	-51.38	-93.48	-234.23	39.33	123.20	
FN 3P	-93.48	-234.23	39.33	123.20		
FN 4P	-234.23	39.33	123.20			
FN 5P	39.33	123.20				
FN 6P	123.20					
Desecho	3,403	3,675.15	3969.16	4,286.69	4,629.63	5,000
CAE	-161.98	-93.97	-87.56	-74.93	-43.89	-22.77

Cuadro 8. Resumen del cálculo de CAE para cada número de parto.
Fuente: Cálculo propio.

De acuerdo a la teoría de reemplazo de activos, un activo debe sustituirse cuando su costo anual equivalente (CAE) es menor al del bien retador, esto es, del bien que sustituiría al desechado. En este caso, esto significa que para tomar la decisión de reemplazar una vaca de 2^o a 6^o parto, el CAE de estas opciones debe ser menor al de una vaca de primer parto. Sin embargo, dados los parámetros productivos y económicos del hato, en este

caso todos los CAE resultan negativos, lo que indica que la empresa incurre en pérdidas. En este escenario no tiene sentido hacerse la pregunta de en qué parto es mejor reemplazar una vaca, pues en estricto apego al razonamiento financiero, no se debería tener ninguna de estas vacas en la empresa.

5. Discusión

El análisis económico y financiero de las decisiones reproductivas es un tema de investigación frecuente en muchas Universidades ^(10, 11). La mayoría de estos trabajos utilizan series históricas de datos reproductivos y, a partir de ellos generan modelos matemáticos, algunos muy complejos, para obtener recomendaciones generales para una región o un sistema productivo determinado. Por ejemplo la Universidad de Arizona, por medio de su Servicio de Extensión, tiene disponible en Internet una página en la que los ganaderos pueden, mediante ingresar algunos datos de sus explotaciones, obtener una recomendación sobre el número de parto en el que es más conveniente para reemplazar sus vientres. La elaboración de estos modelos requiere de cantidades importantes de información productiva y económica confiable sobre la empresa. Desgraciadamente no es común que las empresas ganaderas en México dispongan de tal cantidad de información, lo que, sin embargo, no debe ser obstáculo para aplicar los principios económicos del reemplazo de activos para eficientar las decisiones en las empresas.

El objetivo de este trabajo es el de aplicar los principios antes mencionados con base en la información disponible en una empresa en particular.

Los resultados que se obtuvieron fueron negativos en todos los números de parto, aún para las vaquillas de reemplazo, esto significa que se tienen pérdidas considerables, aunque van disminuyendo poco a poco a lo largo de la vida productiva de la vaca; sin embargo en estas condiciones no es posible proporcionar recomendaciones con respecto al reemplazo de vientres bovinos, ya que éstas sólo permitirían perder menos.

El origen del mal desempeño económico de la empresa se encuentra en los amplios intervalos entre parto (IP) que presenta, pues el promedio del hato es de 616 días. Este parámetro afecta considerablemente los costos de operación de la empresa, pues entre mayor sea el IP, más días se tendrá que alimentar a una vaca para que produzca un becerro, y por tanto, más caro saldrá éste.

Los intervalos entre parto resultan muy amplios debido a que se ajustaron para reflejar la manera en que se manejan los desechos en la empresa, y que implica mantener a las vacas que no se gestan durante dos servicios más después de su primera repetición; el proceso de ajuste añade 126 días al promedio general del intervalo entre partos del hato, al pasar de 490 a 616 días.

El ajuste hecho es consistente con la productividad por vaca que informa el dueño de la empresa, pues éste señala que en promedio se obtiene 0.6 becerros por vaca al año. Considerando el intervalo entre partos sin ajustar, en promedio cada vaca produciría 0.75 becerros por año; en cambio, con el intervalo entre partos ajustado, la productividad por vaca es de 0.59 becerros por año, lo cual es mucho más cercano a lo que informa el dueño (Figura 5).



Figura 5. Becerros.
Foto: Julia A. Rios Mohar.

En todos los hatos el intervalo entre partos se ve afectado por las políticas de empadre y diagnóstico de gestación, el manejo de la relación vaca –ternero y del amamantamiento, así como por la condición corporal de las vacas.

En esta empresa los mayores problemas se identifican en el manejo del hato, específicamente en la decisión de desechar a una vaca por infertilidad, ya que sólo toma esta decisión hasta después de haberle dado tres servicios, lo que incrementa los días abiertos y el intervalo entre partos, que es uno de los parámetros que indican la eficiencia reproductiva del hato ⁽¹²⁾. Por otra parte, el IP también se ve afectado por el manejo de la crianza de los becerros, pues en la empresa se deja al becerro con su madre desde que nace hasta que cumple cerca de 4 meses de edad, lo que influye en el aumento de los días abiertos (Figura 6). ⁽¹³⁾



Figura 6. Becerro lactando.
Foto: Julia A. Rios Mohar.

Además, pese a que en la empresa se le dan muchas oportunidades a las vacas para quedar gestantes, se desechan porcentajes muy elevados, sobre todo en los partos 3, 4 y 5 en donde el desecho alcanza hasta el 60%, lo que hace aumentar el IP ajustado y con ello los costos anuales de mantenimiento.

Las recomendaciones que se proponen para la empresa son:

- Realizar los diagnósticos de gestación cada tres meses.
- Modificar la política de desecho de tres a dos diagnósticos de gestación negativos para eliminar una vaca.
- Hacer un control más estricto del amamantamiento, ya que en los registros se observan becerros que lactaron más de 6 meses, de los cuales 4 meses estuvieron junto a la madre por lo que la prolactina que se libera durante este periodo es un factor antigonadotrópico, que inhibe la secreción de GnRh y por lo tanto de LH. Además la relación vaca-ternero y la frecuencia del amamantamiento están involucrados en una

posible vía inhibitoria de GnRh. Con base en lo anterior resulta conveniente separar al becerro de la madre por intervalos de tiempo (horas al día), con la finalidad de reactivar el pulso generador de GnRh .

El intervalo entre partos también depende del número de parto en el que se encuentre la vaca, pues las de primer parto presentaron una mayor amplitud en este parámetro, así como las vacas viejas; en las primeras esto puede deberse al estado nutricional o estrés debido a la lactancia y en las últimas a algún problema de distocia en partos anteriores. (¡Error! Marcador no definido.)

Con base en el análisis previo se considera que es posible reducir el número días abiertos llevando a cabo algunos cambios en el manejo del hato. Estos cambios deben buscar obtener resultados positivos en el costo anual equivalente de la vaquilla, pues todas las vacas deben pasar por ser primero vacas de primer parto. Para este caso se hicieron simulaciones de todo el análisis con reducciones en el intervalo entre partos, de 10, 15, 20, 25 y 30%. Sólo con una reducción del 30% en el intervalo entre partos se obtiene un CAE positivo. El Cuadro 11 muestra los resultados de esta simulación.

Número de parto	Intervalo entre partos	Flujo neto actualizado total	CAE
1	418.7	1095.19	59.4
2	432.51	1934.42	114.01
3	440.86	1354.68	87.16
4	471.25	914.17	64.96
5	415.91	696.46	54.31
6	393.56	343.6	29.35

Cuadro 11. Simulación de los resultados de los CAE con el 30% menos de días en el intervalo entre partos.

Fuente: Cálculo propio

Los resultados de la simulación sí permiten realizar un análisis para tomar decisiones sobre el momento óptimo en el que se debe reemplazar un vientre bovino. De acuerdo a la teoría, esto se debe realizar en el momento en el que el CAE de una vaca de determinado número de parto sea menor que la de una vaquilla. En la simulación anterior, se desafía el CAE de vacas de diferentes números de partos por el de una novilla. Una vaca de segundo, tercero y cuarto parto tienen un CAE mayor que la que proporcionaría una novilla si se decidiera reemplazarla, por ello es conveniente mantenerlas hasta el cuarto parto. En el caso de vacas de quinto y sexto parto, éstas tienen CAE menores de las que proporcionaría una novilla, por lo tanto en esta situación es necesario reemplazarlas.

La gráfica siguiente (Figura 7) hace una comparación entre la curva de los datos original (azul) y la curva que se forma luego de la disminución del 30% del intervalo entre partos (rosa).

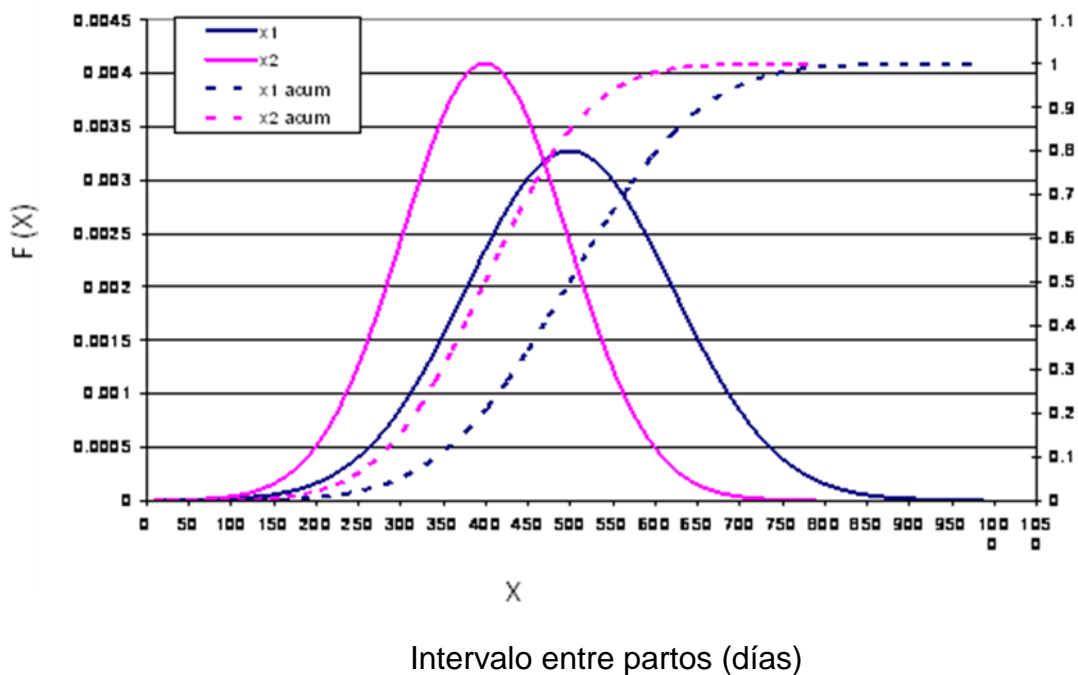


Figura 7. Comparación gráfica del comportamiento de los datos originales con los datos reducidos al 30%.

La gráfica anterior permite comparar el comportamiento de la curva de los datos originales (azul) con la curva que se forma luego de haber disminuido en un 30% el intervalo entre partos (rosa). Esta última se observa con una menor amplitud debido a que tiene un rango menor, así como la media y la desviación estándar, por ello resulta más alta que la curva que representa a los registros originales.

Las líneas punteadas representa el acumulado correspondiente, la rosa muestra que en un menor periodo de tiempo vuelven a quedar gestantes el 100% de las vacas a diferencia de la línea azul que se proyecta un poco más.

El análisis anterior concluye que modificando prácticas de manejo del hato evaluado, de tal forma que la media del intervalo entre partos disminuya un 30%, pueden elaborarse políticas enfocadas a la toma de decisiones sobre el momento correcto de reemplazar a una vaca y de esta forma se mantendría una empresa eficiente.

La propuesta de reducir en 30% el intervalo entre partos está hecha de manera un tanto arbitraria, sin considerar los efectos de cambios específicos en las políticas actuales de manejo. Sin embargo, esta cifra puede usarse como objetivo al mediano plazo.

Otra simulación puede hacerse considerando dos cambios específicos en el manejo, los cuales se han mencionado antes: la reducción de la frecuencia en que se hace el diagnóstico de gestación, de 6 a 3 meses, y la disminución de 3 a 2 en los diagnósticos de gestación negativos que se requieren para desechar una vaca. Con estos cambios se buscaría tener un intervalo entre partos igual al que se tendría en la empresa sin ajustarlo, teniendo los siguientes CAE.

Número de Parto	Intervalo entre partos (días)	Anualidades
1	546	52.18
2	478.54	88.02
3	445.71	76.05
4	449.09	56.83
5	428.25	40.75
6	410.14	0.13

Cuadro 12. Simulación de CAE con intervalo entre partos sin ajustar.

Fuente: Cálculo propio

En el Cuadro 12 se presentan CAE que son positivas en todos los números de parto. Reemplazar a una vaca en los partos 2 al 4 no sería la mejor opción, dado que una vaquilla (que sería la opción retadora) tiene una anualidad menor. En este caso lo ideal sería empezar a reemplazar a las vacas a partir del quinto parto, ya que con ellas se obtienen anualidades de \$40.75 que es menor a una de primer parto con una anualidad de \$52.18.

Las variables que más afectan la decisión de reemplazar una vaca son el precio del reemplazo y el costo anual de mantenimiento. En el Cuadro 13 se presentan escenarios para distintos valores de cada una de estas variables.

CostoNovilla	1 Parto	2 Parto	3 Parto	4 Parto	5 Parto	6 Parto	C.D.P.V.	Costo be	
\$ 5,000.00	104.35	88.02	76.05	56.83	40.75	0.13	5.99	3,640.00	18.2/Kg
\$ 6,000.00	52.18	88.02	76.05	56.83	40.75	0.13			
\$ 7,000.00	0.01	88.02	76.05	56.83	40.75	0.13			
\$ 8,000.00	-52.16	88.02	76.05	56.83	40.75	0.13			
CostoNovilla	1 Parto	2 Parto	3 Parto	4 Parto	5 Parto	6 Parto	C.D.P.V.	Costo be	
\$ 5,000.00	1.48	3.30	7.12	3.23	4.21	0.13	6.99	3,640.00	
\$ 6,000.00	-50.68	3.30	7.12	3.23	4.21	0.13			
\$ 7,000.00	-102.85	3.30	7.12	3.23	4.21	0.13			
\$ 8,000.00	-155.02	3.30	7.12	3.23	4.21	0.13			
CostoNovilla	1 Parto	2 Parto	3 Parto	4 Parto	5 Parto	6 Parto	C.D.P.V.	Costo be	
\$ 5,000.00	229.89	196.26	166.22	127.65	90.28	0.13	5.99	4,200.00	21/Kg
\$ 6,000.00	177.72	196.26	166.22	127.65	90.28	0.13			
\$ 7,000.00	125.55	196.26	166.22	127.65	90.28	0.13			
\$ 8,000.00	73.38	196.26	166.22	127.65	90.28	0.13			
CostoNovilla	1 Parto	2 Parto	3 Parto	4 Parto	5 Parto	6 Parto	C.D.P.V.	Costo be	
\$ 5,000.00	126.12	110.8	96.69	73.59	53.41	0.13	6.99	4,200.00	
\$ 6,000.00	73.95	110.8	96.69	73.59	53.41	0.13			
\$ 7,000.00	21.78	110.8	96.69	73.59	53.41	0.13			
\$ 8,000.00	-30.39	110.8	96.69	73.59	53.41	0.13			
CostoNovilla	1 Parto	2 Parto	3 Parto	4 Parto	5 Parto	6 Parto	C.D.P.V.	Costo be	
\$ 5,000.00	363.42	311.45	262.20	203.04	142.99	0.13	5.99	4,800.00	24/Kg
\$ 6,000.00	311.25	311.45	262.20	203.04	142.99	0.13			
\$ 7,000.00	259.09	311.45	262.20	203.04	142.99	0.13			
\$ 8,000.00	206.92	311.45	262.20	203.04	142.99	0.13			
CostoNovilla	1 Parto	2 Parto	3 Parto	4 Parto	5 Parto	6 Parto	C.D.P.V.	Costo be	
\$ 5,000.00	259.66	225.99	192.66	148.98	106.13	0.13	6.99	4,800.00	
\$ 6,000.00	207.49	225.99	192.66	148.98	106.13	0.13			
\$ 7,000.00	155.32	225.99	192.66	148.98	106.13	0.13			
\$ 8,000.00	103.15	225.99	192.66	148.98	106.13	0.13			

C.D.P.V.= Costo diario por vaca.

Costo be= Costo del becerro.

Cuadro 13. Escenarios con valores diferentes de las variables
Fuente: Cálculo propio.

En los escenarios anteriores se puede observar que cuando el costo de la novilla es alto así como el precio de venta del becerro y el costo de mantenimiento bajo, la mejor decisión es mantener a las vacas que están en producción, el caso contrario sucede cuando el costo de la novilla es muy bajo, la decisión en este caso es la de reemplazar a la vaca por una novilla.

6. Conclusiones

La aplicación de herramientas económicas en el reemplazo de vientres bovinos permite analizar las diferentes opciones que se tienen en la empresa, y de esta forma eficientar, desde el punto de vista económico, la toma de decisiones al respecto. Para llevar a cabo dicho proceso es necesario contar con registros productivos y reproductivos de la empresa, por ello resulta de gran importancia que los asesores de dichas empresas acentúen la importancia de llevar en orden los registros sobre el desempeño del hato a los dueños.

Sin embargo, la existencia de registros incompletos no es impedimento para aplicar la teoría de reemplazo de activos y los principios financieros, sobre todo si se aplican los conocimientos zotécnicos, aunque, la exactitud de las conclusiones mejorarán si se tiene más información sobre el hato en estudio.

Además de facilitar la toma de decisiones sobre el momento más apropiado para reemplazar un vientre bovino, el análisis proporciona una amplia visión sobre la situación económica de la empresa, de modo que si existen pérdidas se detectan de inmediato. Actualmente, con base en los datos que el empresario aportó para realizar el análisis y el ajuste realizado debido a la falta de algunos registros, la empresa no es rentable, y las pérdidas se deben a un amplio periodo entre partos, así como la toma de decisiones sobre el reemplazo de vacas con problemas para gestarse. Por lo tanto si estos manejos se modifican, la empresa puede tener beneficios económicos (utilidades).

El análisis realizado permite verificar los principios generales de la teoría de reemplazos de activos, pues se observa, por ejemplo, que entre mayor sea el costo de una vaquilla más rentable será conservar a las vacas en

producción, y lo contrario cuando los gastos de mantenimiento son altos o el precio del becerro muy bajo.

En esta empresa ganadera, luego del análisis de los registros proporcionados, la situación actual no es rentable debido a que los costos son mayores que los ingresos que se obtienen por la venta de becerros y vacas de desecho, pero el análisis de escenarios permite identificar algunos de ellos con los que la empresa puede mejorar su rentabilidad y que pueden servir para establecer metas administrativas en la empresa.

7. Referencias

1. <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/443/cap4.html>. [Consulta: Agosto 2007].
2. Suárez, D. H. López, T. Q., La ganadería bovina productora de carne en México. Situación actual, Departamento de zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.
Disponibile en: <http://agrinet.tamu.edu/trade/papers/hermilo.pdf> [Consulta: Agosto 2007].
3. Grajales H. Edad y peso a la pubertad y su relación con la eficiencia reproductiva de grupos raciales bovinos en el trópico colombiano, Universidad Nacional de Colombia – Corpoica, Colombia, 2006.
Disponibile en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/10/graj18139.htm> [Consulta: Septiembre 2007].
4. Posadas, M. E., Crianza de becerras en el trópico húmedo, Noviembre 2005, vol. 6. Disponible en :
<http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgZooG003.pdf> [Consulta: Septiembre 2007].
5. Bastidas P. S. Pubertad en novillas y toros brahaman. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Zulia, Maracaibo 1999; 16, 690-707.
6. Rios M. J. A., López D. C. A. Evaluación de la Reposición de Activos a través de Herramientas Económico-Financieras. Entorno Ganadero 2006; 17, 33-38.
7. Blank, L. T., Tarquin, A. J. Ingeniería Económica. Cuarta edición. Santa fé de Bogotá, D. C., Colombia. Mc Graww Hill, 1999.

8. Bentley E. Waters, J. R. and Shumway C. R. Determining optimal replacement age of beef cows in the presence of stochastic elements. Southern Journal of Agricultural Economics 1976, 13-18.

9.

<http://www.tlapacoyan.gob.mx/secciones.php?seccion=datosgeograficos&cx=1>

83 [Consulta: Enero 2007].

10. Malton Bryan E. Economics of Beef Cow Culling and Replacement

Decisions Under Genetic Progress. Journal of Agribusiness 2001; 19:2.

11. Arnade Carlos, Jones Keithly. Modeling the Cattle Replacement Decisions.

American Agricultural Economics Association Annual Meeting; 2003 July 27-30; Montreal, Canadá.

12. Vergara Oscar. Estimación de la Heredabilidad del Intervalo entre Partos en ganado Cebú. MVZ-Córdoba 2001; 6: (1), 48-51.

13. Montaña Erika, Ruiz Cortés T. Zulma. ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano?.

Revista Colombiana de Ciencias pecuarias 2005; 18:2, 127-135