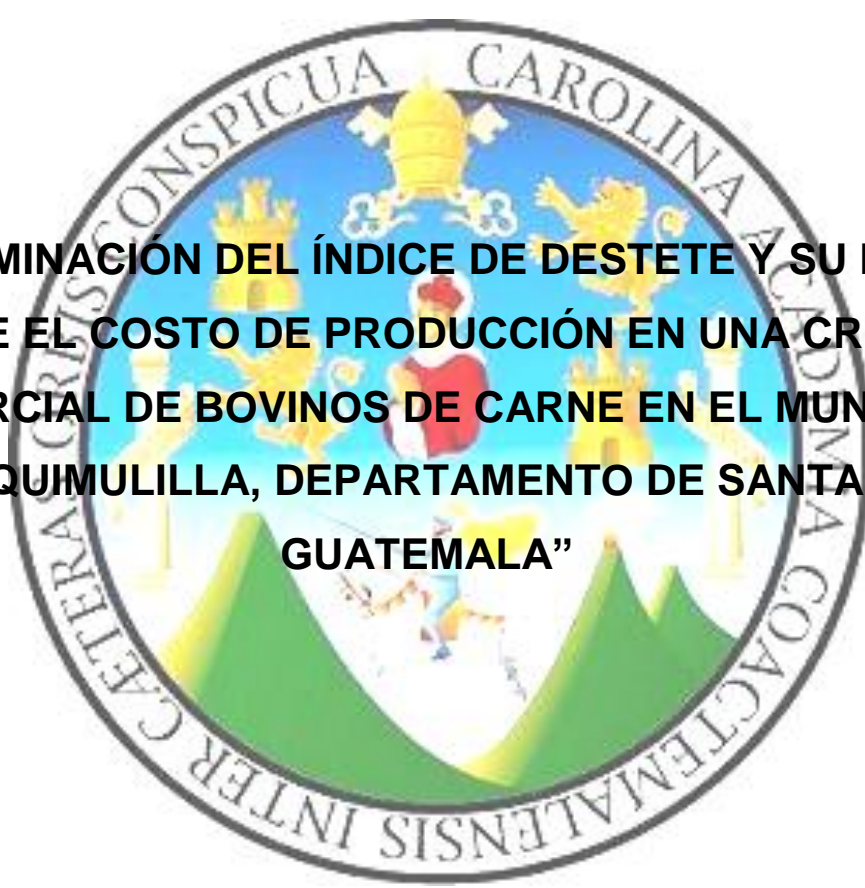


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is circular, featuring a central figure holding a book, surrounded by a blue and green landscape. The Latin motto "CETERA CRISIS CONSPICUA CAROLINA ACADUMIA COACTEMALENSIS INTER" is inscribed around the border.

**“DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DESTETE Y SU EFECTO
SOBRE EL COSTO DE PRODUCCIÓN EN UNA CRIANZA
COMERCIAL DE BOVINOS DE CARNE EN EL MUNICIPIO
DE CHIQUIMULILLA, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA,
GUATEMALA”**

MÓNICA MELISA NÁJERA-FARFÁN MURPHY

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2,011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**“DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DESTETE Y SU EFECTO
SOBRE EL COSTO DE PRODUCCIÓN EN UNA CRIANZA
COMERCIAL DE BOVINOS DE CARNE EN EL MUNICIPIO
DE CHIQUIMULILLA, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA,
GUATEMALA”**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA**

POR

MÓNICA MELISA NÁJERA-FARFÁN MURPHY

Al Conferírsele el Grado Académico de

Licenciada en Zootecnia

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2,011

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Med. Vet. Leónidas Ávila Palma
SECRETARIO:	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Zoot. Sergio Amílcar Davila Hidalgo
VOCAL II:	M.Sc. Med. Vet. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	Med. Vet. y Zoot. Mario Antonio Motta González
VOCAL IV:	Br. Javier Enrique Baeza Chajón
VOCAL V:	Br. Ana Lucía Molina Hernández

ASESORES

M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez

Lic. Zoot. Sergio Antonio Hernández de la Roca

Lic. Zoot. Hugo Sebastián Peñate

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la
Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su
consideración el Trabajo de Tesis titulado:**

**“DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DESTETE Y SU EFECTO
SOBRE EL COSTO DE PRODUCCIÓN EN UNA CRIANZA
COMERCIAL DE BOVINOS DE CARNE EN EL MUNICIPIO
DE CHIQUIMULILLA, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA,
GUATEMALA”**

**Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Como requisito previo a optar al título profesional de:

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

TESIS QUE DEDICO

- A DIOS: Por guiarme e iluminarme en mi camino
- A MIS PADRES: Iván Nájera-Farfán Ríos y Linda Murphy de Nájera-Farfán.
Por brindarme siempre su amor y apoyo incondicionalmente.
- A MIS HERMANAS: Verónica Nájera Murphy, Ivonne Nájera Murphy y Astrid Nájera Lima por su especial cariño y apoyo.
- A MIS ABUELOS: Oscar Nájera-Farfán (QEPD), Milagros Ríos de Nájera Farfán (QEPD), José Rolando Murphy y Yolanda Bardales de Murphy, por ser ejemplo e inspiración para mi vida.
- A MIS CUÑADOS: Julio Abril, Rodrigo Marroquín, Erick Adams, por el especial cariño y apoyo.
- A MI NOVIO: Danilo Aldana Salazar, por su amor y apoyo.
- A MIS CATEDRÁTICOS: Por haberme transmitido todos sus conocimientos.
- A MIS AMIGOS: Por su valiosa amistad y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida

A la Universidad de San Carlos: Por darme la oportunidad de ser miembro de esta alma mater.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia: Por todos los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera.

A mis Padres: Por darme la vida y apoyarme en todo momento.

A mis hermanas: Por apoyarme y darme fuerzas.

A los Licenciados: Carlos Saavedra, Sergio Antonio Hernández, Hugo Sebastián Peñate y Carlos Roberto Morales, por su tiempo, paciencia, colaboración y asesoría en este trabajo de tesis.

A mis Catedráticos: por haberme transmitido todos sus conocimientos y formarme como una buena profesional.

A mis Amigos y compañeros: quienes me acompañaron en esta trayectoria de aprendizaje y por su amistad durante la carrera.

Al Licenciado: Julio Melgar por brindarme su colaboración y apoyo en este trabajo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCION	1
II.	OBJETIVOS	4
2.1	General.....	4
2.2	Específico.....	4
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
3.1	Productividad en ganadería de carne.....	5
3.1.1	Índice biológicos.....	5
3.1.1.1	Índices de natalidad.....	5
3.1.1.2	Índice de mortalidad en jóvenes.....	6
3.1.1.3	Índice de destete.....	6
3.1.1.4	Peso al destete.....	7
3.1.2	Índices económicos.....	7
3.1.2.1	Costos variables.....	7
3.1.2.2	Costos fijos.....	7
3.1.3	Punto de equilibrio.....	7
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1	Localización y características de la región.....	9
4.2	Descripción de la finca de estudio.....	9
4.2.1	Alimentación animal.....	9
4.2.2	Manejo del hato.....	10
4.3	Materiales y equipo.....	10
4.4	Manejo del estudio.....	11
4.4.1	Datos biológicos.....	11
4.4.1.1	Índices zootécnicos.....	12
4.4.1.2	Índice de natalidad.....	12
4.4.1.3	Índice de mortalidad en jóvenes.....	12
4.4.1.4	Índice de destete.....	12
4.4.1.5	Peso promedio de destete.....	12

4.4.2	Datos económicos.....	12
4.4.2.1	Costos fijos.....	13
4.4.2.1.1	Depreciación de instalaciones y equipo.....	13
4.4.2.1.2	Costos de oportunidad de la tierra.....	13
4.4.2.1.3	Interés sobre inversión.....	13
4.4.2.2	Costos variables.....	13
4.4.2.2.1	Mantenimiento de potreros.....	13
4.4.2.2.2	Mantenimiento de instalaciones.....	13
4.4.2.2.3	Sanidad animal.....	13
4.4.2.2.4	Suplementación animal.....	14
4.4.2.2.5	Servicio de toros.....	14
4.4.2.2.6	Mano de obra.....	14
4.4.2.3	Punto de equilibrio.....	14
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
5.1	Distribución de la Tierra.....	15
5.2	Inventario del hato en estudio.....	15
5.3	Plan profiláctico del hato.....	17
5.4	Instalaciones, equipo y maquinaria.....	18
5.5	Índices zootécnicos.....	19
5.6	Costos de mantenimiento / vaca / año.....	21
5.7	Costo total del ternero destetado.....	22
5.8	Punto de equilibrio.....	23
5.8.1	Simulación del punto de equilibrio.....	24
VI.	CONCLUSIONES.....	26
VII.	RECOMENDACIONES.....	27
VIII.	RESUMEN.....	28
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución del uso de la tierra del hato en estudio.....	15
Cuadro 2. Inventario del hato en estudio.....	16
Cuadro 3. Plan profiláctico.....	17
Cuadro 4. Inventario de instalaciones, equipo y maquinaria.....	18
Cuadro 5. Índices Zootécnicos encontrados en el hato de estudio.....	19
Cuadro 6. Costo total por vaca al año.....	21
Cuadro 7. Costo total del ternero destetado.....	22
Cuadro 8. Relación costo/ vaca/ año, índice de destete y peso de destete, sobre costo de producción.....	23
Cuadro 9. Simulación del punto de equilibrio en el hato de estudio.....	24

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Costo total por vaca al año en porcentaje.....	21
Gráfica 2. Costo total del ternero destetado en porcentaje.....	23

I. INTRODUCCIÓN

La productividad de una crianza comercial de bovinos de carne no se encuentra definida exclusivamente por su potencial de crecimiento, sino que también hay que considerar su capacidad reproductiva. Una de las medidas que cumple con este requisito es el peso del ternero destetado por vaca expuesta a toro, ya que evalúa tanto el potencial de crecimiento del animal, como el comportamiento reproductivo de la hembra (Molina, 1998).

La práctica del destete es una operación de manejo que consiste en separar definitivamente a los terneros de sus madres con el fin de suprimirles la leche como principal alimento, favoreciendo la condición corporal de la vaca, su fertilidad y perjudicar lo menos posible al ternero. Esta operación puede medirse en términos de porcentaje, mediante el índice de destete, en el cual se relaciona el número de terneros destetados con el número de vacas que fueron preñadas o que parieron durante el transcurso de un año. El índice de destete es una herramienta de gran utilidad en todas las ganaderías de carne, ya que mide eficazmente el comportamiento reproductivo del hato y a la vez sirve como información final a la administración del sistema de producción. Una vez obtenido el resultado de este indicador, se podrá evaluar, medir y reformular futuras proyecciones a realizar en los próximos ciclos de cría (Bavera 2008; Laurens, s.f).

Los pesos óptimos esperados para los terneros al momento del destete siempre deberán relacionarse con el peso de las vacas. Una buena meta para crianza comercial de bovinos de carne es tener pesos de terneros superiores al 40-50% del peso de las vacas, al momento del destete. Así, vacas de 850 lb deberían destetar terneros de 450 lb y vacas de 950 lb destetar de 490 lb. Al mismo tiempo, se recomienda que el destete se realice entre los 6 y 8 meses de edad como máximo, con el propósito de permitir que la vaca preñada se recupere (Passicot, 2005). De esta manera la vaca estará en buenas condiciones para responder a los

requerimientos del final de gestación e iniciar el período de lactancia, entrar en celo y preñarse nuevamente sin demora. Actualmente en Guatemala, la mayoría de crianzas comerciales de bovinos de carne, realizan el destete entre los 7 y 9 meses de edad, con pesos que varían entre 450 a 550 lb. ¹

Todo productor debe conducir su negocio para obtener el máximo de ganancias, por lo que es necesario el conocimiento de técnicas económicas capaces de calcular, controlar y predecir el desarrollo de su actividad, según Benítez (2002). Sin embargo la mayoría de los productores de ganado de carne comercial en Guatemala, no acostumbran a llevar un sistema de registros ordenados los cuales les permitan realizar posteriores evaluaciones financieras y de productividad.

Ante los crecientes retos que establece la competitividad para la producción de carne a nivel mundial, es importante e imperativo que los productores cuenten con las herramientas adecuadas para la toma de decisiones; de tal manera que puedan identificar los animales que presenten mayor potencialidad de rendimiento y productividad. Lo anterior solo se logra incorporando en las fincas un sistema de registros fácilmente manejable, el cual permita obtener la información necesaria para llevar a cabo un análisis económico que posibilite la toma de decisiones y obtener así una producción rentable. De lo contrario, toda ganadería que no posea información productiva, actualizada y detallada obtendrá como resultado final pérdidas económicas (Botero 2009; Romero s.f).

En Guatemala no existen suficientes documentos de apoyo que orienten al productor para la evaluación de la productividad y eficiencia de su crianza o los que existen no se encuentran actualizados; por otra parte, tampoco existen documentos que relacionen los índices zootécnicos con el costo de producción. Es por ello que con este estudio se pretende generar información sobre la productividad en ganaderías de carne por medio de la metodología propuesta por la Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M, en

¹ Saavedra, Carlos. 2009. Producción Bovina en Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala (información personal)

donde se determina efecto e importancia que tiene el índice de destete y el peso al destete sobre el costo de producción por medio de la determinación del punto de equilibrio.

La metodología propuesta afirma que la determinación del punto de equilibrio es una herramienta útil y de gran importancia en toda crianza comercial de bovinos de carne, ya que por medio de ella se puede determinar el precio mínimo de venta para el ternero destetado y poder así recuperar la inversión realizada en un año dado.

Al mismo tiempo el productor podrá monitorear el desempeño de su hato e identificar aquellas áreas en donde se requiere mejoras para incrementar la eficiencia y productividad (Sprott, 1998).

II. OBJETIVOS

2.1. General

2.1.1 Generar información sobre productividad en crianzas comerciales de bovino de carne.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1 Determinar los índices zootécnicos de importancia para el estudio, tales como el índice de natalidad, índice de mortalidad en jóvenes, índice de destete y el peso promedio de destete, en base a los registros.

2.2.2 Determinar el costo de producción del ternero destetado del hato a evaluar.

2.2.3 Determinar el efecto del índice de destete sobre el costo de producción del ternero, mediante el punto de equilibrio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Productividad en la ganadería de carne

La productividad puede ser definida como la relación que existe entre la producción obtenida por un sistema y los recursos utilizados para obtenerla (Bernal, 1994). En un sistema de crianza comercial de bovinos de carne, la productividad se encuentra determinada por cuatro parámetros: el peso alcanzado de los terneros al momento del destete, el número de terneros destetados por vaca en el ható, el número de cabezas manejadas por unidad de superficie y el valor del kilo de ternero al que se accede en la negociación. Cualquier incidencia que se obtenga sobre estos factores, el ingreso neto se verá afectado (Leanis 2010, Osoro 1987).

3.1.1 Índices Biológicos

Conocer los índices zootécnicos en una ganadería es importante, ya que estos son de gran utilidad para mejorar los niveles de eficiencia y rentabilidad. Por otro lado también se dice que son de gran valor para la realización de un plan de trabajo, diagnóstico de eficiencia productiva y reproductiva para poder así establecer estrategias destinadas a mejorar la explotación (García, 2007).

Existe diversidad de índices zootécnicos para medir la productividad y eficiencia de las ganaderías de bovinos de carne, sin embargo en este estudio únicamente se utilizarán los índices e indicadores que inciden directamente en la operación de destete del ternero.

3.1.1.1 Índice de natalidad

Es la relación que existe entre los nacimientos que tienen lugar en un ható, al término de un año (365 días) y la existencia de hembras incorporadas a la producción; para su interpretación es expresado en porcentaje. Este índice se encuentra en relación inversa con el intervalo entre partos (Castro 2002, Romero s.f).

Para Molina (1998), el porcentaje de natalidad se considera como una de las medidas más prácticas y sencillas para medir la fertilidad del hato. En explotaciones ganaderas de bovinos de carne un 75% se considera aceptable (IICA, 2009).

3.1.1.2 Índice mortalidad de jóvenes

Es la relación que existe entre el número de terneros que mueren antes del destete y el total de nacimientos; para su interpretación es expresado en porcentaje. En explotaciones ganaderas de bovinos de carne se considera como aceptable un 5% (Romero s.f, IICA 2009).

3.1.1.3 Índice de destete

Es la relación que existe entre el número de terneros destetados y el número de vacas paridas; para su interpretación es expresado en porcentaje. Esta medida también es llamada "Porcentaje de cosecha de terneros destetados"; la cual determina los resultados acumulativos de la eficiencia reproductiva, preñez, parición, crianza y pre-destete del hato. El porcentaje de destete ha sido reconocido como la medida más descriptiva de la eficiencia o ineficiencia reproductiva del hato y a la vez se afirma que tiene una relación inversamente proporcional al porcentaje de terneros muertos entre el nacimiento, el destete y el número de vacas que quedan vacías al final del período de cubrición (Botero 2009, Grunwald 1999, Osoro 1987).

La importancia de este indicador radica en que determina la entrada económica en dinero que tendrá el productor relacionado con su capital de vientres. La cantidad y el peso de los terneros al destete determinan el valor final de venta de la producción. El porcentaje de destete aceptable en ganaderías de bovinos de carne es de 96% (Bavera 2000, IICA 2009).

3.1.1.4 Peso al destete

El peso al destete en bovinos es una característica de gran importancia económica tanto en la ganadería especializada para la producción de carne, como para la producción de pie de cría. Dentro de los factores que afectan se menciona la edad de la madre, edad del animal al destete, el sexo, genética y la suplementación alimenticia, entre otros factores. El peso ideal al destete para explotaciones ganaderas de carne bovina es de 550 lb, sin embargo 400 lb se considera como un peso aceptable (IICA 2009, UGRJ s.f).

3.1.2 Índices Económicos

3.1.2.1 Costos variables (CV)

Los costos variables son los que sufren aumentos o disminuciones proporcionales al volumen de la producción. Entre ellos se menciona medicina, suplementación animal, mantenimiento de pasturas, mantenimiento de instalaciones e infraestructura, mano de obra, entre otros (Tessi, 2002).

3.1.2.2 Costos fijos (CF)

Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes dentro de ciertos límites de modificaciones en el volumen de las operaciones de la finca; cuando superan esos límites de producción, estos empiezan a cambiar (Tessi, 2002). Entre ellos se menciona costo de oportunidad de la tierra, interés sobre inversión y depreciación.

3.1.3 Punto de Equilibrio

El modelo del punto de equilibrio que propone la Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M; sugiere relacionar el costo de mantenimiento por vaca al año, con el índice de destete y el peso promedio de destete. Por medio de este método se pretende determinar el precio mínimo de venta por libra del ternero destetado, al cual se necesita llegar para así recuperar la inversión inicial en el lapso de un año. El costo total de la producción debe incluir todos los gastos asociados con el ternero destetado (Spratt, 1998).

Por otra parte el punto de equilibrio, también llamado punto muerto, puede estudiar la relación que existe entre los costos fijos y los costos variables. Esta herramienta también revisa el avance de la producción y vigila que los gastos no se excedan (Ortiz 2008, Weston 1994).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización y características de la región

El estudio se realizó en una finca ubicada en el kilómetro 143 del municipio de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa, Guatemala.

La región posee una temperatura máxima de 31° C, una mínima de 23° C, con una media de 27° C. La altitud es de 30 m.s.n.m., con una precipitación pluvial media de 1,723 mm. (una máxima de 1,906 mm. y una mínima de 1,357 mm); distribuidos en siete meses durante el año, de mayo a noviembre (promedio de los últimos 10 años de control) (INSIVUMEH, 2008).

De la Cruz (1982), caracterizó la zona de vida como un Bosque húmedo subtropical (cálido) y posee una topografía plana, con suelos fértiles (profundos y bien drenados). El suelo es de origen volcánico con buen drenaje, adecuada retención de humedad y estructura granular. La reacción es ligeramente ácida a neutra, pH de 6-6.5. El suelo superficial de 10 – 15cm y el adyacente a éste a 30 cm. (Simmons, et al. 1958)

4.2 Descripción de la finca de estudio

4.2.1 Alimentación animal

El sistema de producción de bovinos de carne se encuentra manejado y alimentado bajo un sistema extensivo, con potreros establecido de pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*), Brizantha (*Brachiaria brizantha*) y pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*). Durante el invierno y parte del verano (de mayo a febrero) los animales se encuentran alimentados bajo pastoreo, mientras que durante los últimos meses del verano (marzo y abril) son suplementados con pasto picado, Napier (*Pennisetum purpureum*), palmiste, melaza y sales minerales. Las razas predominantes son Brahman rojo y Brahman gris, las cuales son cruzadas con las razas Simbra, Zardo negro y Romagnola.

4.2.2 Manejo del hato

El hato se encuentra dividido en tres lotes:

- **Lote de Maternidad:** se encuentra conformado por vacas y novillas (>7 meses de preñez); y vacas paridas con sus respectivos terneros (<1 mes de edad).
- **Lote General:** conformado por vacas vacías, novillas listas para su primer servicio (2 años de edad), vacas paridas con sus terneros (>1 mes de edad) y los toros en servicio. Las hembras de este lote se encuentra bajo una monta continua, únicamente cuatro toros se encuentra en servicio por 15 días para luego entrar en descanso por 45 días; tratando de que haya una relación de 25 vacas/toro.
- **Lote de Reemplazo:** en este lote se encuentran las novillas de reemplazo en crecimiento (<2 años de edad).

Las palpaciones se realizan cada 4 meses por Médicos Veterinarios; luego del parto el ternero es tatuado y marcado con fierro (hembras en la pierna y machos en el lomo), en donde la numeración varía dependiendo el año y mes de nacimiento. El destete se realiza a los siete meses de edad, a un peso entre 350 a 400 lb.

4.3. Materiales y equipo

- Registros administrativos de la finca
- Registros del ganado de crianza
- Fórmulas de índices zootécnicos de importancia para el estudio
- Lápiz y lapicero
- Calculadora
- Computadora
- Programa de computación
- Vehículo
- Cámara fotográfica

4.4 Manejo del estudio

El análisis se realizó mediante la recopilación de datos, por medio de registros que la finca posee. Se tomaron en cuenta los datos biológicos del hato y los datos económicos obtenidos del año 2010.

Una vez recopilados los datos se determinó el índice de natalidad, índice de mortalidad en jóvenes, índice de destete y el peso promedio al destete; así como también el costo por vaca al año y el costo del ternero destetado. El punto de equilibrio se obtuvo a través de la implementación de la metodología propuesta por la Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M, en donde se determina el costo de la libra del ternero destetado, a través del costo anual de la vaca, el índice de destete y el peso promedio de destete.

4.4.1 Datos Biológicos

Los datos biológicos fueron recopilados a través de una hoja de registro para la determinación del inventario del hato en reproducción de la finca (hato objeto de estudio) y a su vez la estructura del hato en general, dentro de los datos recopilados se mencionan:

- Total de vacas preñadas
- Total de vacas paridas
- Total de vacas vacías
- Total de novillas cargadas
- Total de toros
- Total de terneros menores un mes de edad
- Total de terneros mayores menores un mes de edad
- Total de terneros nacidos vivos
- Total de terneros muertos antes del destete
- Total de terneros destetados
- Peso de terneros al destete

4.4.1.1 Índices Zootécnicos

Una vez obtenidos los datos biológicos mencionados anteriormente, se procedió a determinar y calcular los índices zootécnicos de interés para el estudio.

4.4.1.2 Índice de natalidad

Este índice se determinó a través de una división entre el número total de terneros nacidos y el número total de vacas en reproducción (Bolaños, R et al. 2006).

4.4.1.3 Índice de mortalidad en jóvenes

Este índice se determinó a través de una división entre el número total de terneros que murieron antes del destete y el número total de terneros que nacieron (Bavera, G 2008).

4.4.1.4 Índice de destete

Este índice se determinó a través de una división entre el número total de terneros destetados y el número total de vacas que parieron (Bavera, G 2008).

4.4.1.5 Peso promedio de destete

Este promedio se determinó por medio de una sumatoria de los pesos al destete, dividido dentro del número total de terneros destetados.

4.4.2 Datos Económicos

Los datos económicos fueron recopilados mediante la elaboración de una matriz de información para la determinación de los costos fijos, así como también los costos variables incurridos para la producción de terneros y mantenimiento de los animales en reproducción; de esta manera se logró determinar el costo total de mantenimiento por vaca al año y el costo total del ternero destetado. Tanto los costos fijos, como los costos variables se registraron en quetzales por el número total de animales que comprende el hato objeto de estudio.

4.4.2.1 Costos Fijos

4.4.2.1.1 Depreciación de instalaciones y equipo

La depreciación se calculó mediante el método de depreciación lineal, en donde se dividió el valor de cada activo dentro de los años de vida útil y poder

obtener el valor de depreciación de cada activo por año; luego se realizó una sumatoria total.

4.4.2.1.2 Costo de oportunidad de la tierra

El costo de oportunidad de la tierra se determinó mediante el costo por arrendamiento anual de las hectáreas de tierra en la zona, destinada para la agricultura (producción de caña de azúcar \$380/mz o Q3,078/mz).

4.4.2.1.3 Interés sobre inversión

El interés sobre inversión se determinó como un 7.25% (promedio del valor del dinero en el mercado financiero 2010) sobre el valor de los activos del sistema.

4.4.2.2 Costos Variables

4.4.2.2.1 Mantenimiento de potreros

Para determinar el costo de mantenimiento de potreros se registraron los costos reportados de chapeas, herbicidas, maquinaria, mano de obra, etc.

4.4.2.2.2 Mantenimiento de instalaciones e infraestructura

Para determinar el costo de mantenimiento de instalaciones e infraestructura se registraron los costos por reparación de corrales, tuberías, bebederos, etc.

4.4.2.2.3 Sanidad animal

Para determinar el costo de sanidad animal se registraron los costos de vitaminas, minerales, vacunas, desparasitantes, antibióticos, etc.

4.4.2.2.4 Suplementación animal

Para determinar el costo de suplementación animal se registraron los costos de sales minerales, sal común, melaza y palmiste; utilizados durante los meses de marzo y abril.

4.4.2.2.5 Servicio de toros

Para determinar el costo de servicio de toros se registraron los costos de minerales como el Selenio.

4.4.2.2.6 Mano de obra

Para determinar el costo de mano de obra se registraron los costos de mano de obra contratada anualmente y por día, para la operación del sistema.

4.4.3 Punto de equilibrio

Una vez se obtuvieron los datos biológicos y económicos mencionados anteriormente, con la ayuda del programa Excel de Microsoft, se procedió a la determinación del punto de equilibrio; mediante la metodología propuesta por la Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M (Sprott, 1998).

El punto de equilibrio se determinó a través de una división entre el costo por vaca al año y el resultado de la multiplicación del índice de destete por el peso promedio de destete. De esta manera se determinó el costo de la libra del ternero destetado y el efecto significativo que el índice de destete tiene sobre este. Para que el productor determine el precio final de la libra del ternero destetado, de tal forma que pueda recuperar la inversión realizada. Al mismo tiempo se logró comparar el resultado final con el precio actual del mercado de la región donde se encuentra ubicada la finca de estudio.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Distribución del uso de tierra

La finca destina 218 hectáreas para la crianza comercial de bovinos de carne; sin embargo sólo 154 Ha son utilizadas para el manejo y mantenimiento del hato en reproducción. El hato en reproducción lo compone el lote de maternidad y el lote general, donde se encuentran las categorías de vacas y novillas cargadas, vacas paridas con sus respectivos terneros, vacas vacías y toros.

Cuadro No. 1: Distribución del uso de la tierra del hato en estudio

DISTRIBUCIÓN	HECTÁREAS	%
Lote maternidad	39	26
Lote general	114	74
TOTAL	154	100

El cuadro No. 1 muestra que 39 Ha son utilizadas para el lote de maternidad y 114 Ha para el lote general, haciendo un total de 154 Ha. Esto significa que se destina mayor área para el lote general en un 74%, que para el lote de maternidad con un 26%, del hato en reproducción.

5.2 Inventario del hato en estudio

Cuadro No.2: Inventario del hato en estudio

CATEGORÍA	No. ANIMALES	%
vacas cargadas	4	1
vacas paridas	140	37
vacas vacías	64	17
novillas cargadas	1	0.3
terneros <1 mes	19	5
terneros >1 mes	122	33
toros	24	6
TOTAL	374	100

En el cuadro No. 2 se detalla el inventario animal por categoría del hato al inicio del año en estudio, obteniendo una sumatoria total de 374 animales; donde las vacas paridas representan un 37%, mientras que las vacas vacías un 17% del hato en reproducción y un 33% los terneros mayores a un mes de edad. Así mismo durante el año de estudio se registró un total de 159 pariciones, 159 terneros nacidos vivos, 119 terneros destetados y 3 terneros que murieron antes del destete.

El hato en reproducción se encuentra dividido en dos lotes maternidad y general; durante el año en estudio en el lote de maternidad se obtuvo un total de cuatro vacas preñadas, una novilla cargada, 18 vacas paridas. Para el lote general se obtuvo un total 122 vacas paridas, 64 vacas vacías y 24 toros; sin embargo este último lote es el único que se encuentra bajo una monta continua durante todo el año, en donde cada 15 días cuatro de los 24 toros entran en servicio para luego descansar por 45 días más. Por lo que el hato no se encuentra programado con fechas específicas para preñez, gestación, parición y destete.

Para la determinación de la relación vaca/toro se dividió en número total de vacas que se encuentran bajo una monta continua 186 (lote general) dentro del

número total de toros en servicio 4, por lo que se obtuvo un total de 46/1; esta proporción no se encuentra dentro del ideal 25/1, sugerido para ganaderías de bovinos de carne (Bástidas,P 2008).

Con un total de 374 animales clasificados en diferentes categorías, se obtuvo un total de 274 U.A; dando como resultado una carga animal de 1.8 U.A/Ha.

5.3 Plan Profiláctico del hato

Se cuenta con un plan profiláctico para la prevención y control de enfermedades para cada categoría del hato, durante todo el año como se observa en el cuadro No. 3

Cuadro No. 3: Resumen Plan Profiláctico

CATEGORÍA	PRODUCTO
Terneros <1 mes de edad	-Antibiótico por incidencia de Neumonía (2%)
Terneros >1 mes de edad	-Antibiótico por incidencia de Anaplasmosis (2%). -Desparasitantes (Ivermectina subcutánea y baños de aspersion) -Vitaminas (A,D,E) -Vacunas (Triple y Brucelosis en hembras)
Novillas <2 años de edad	-Antibiótico por incidencia Anaplasmosis (2%) -Desparasitantes (Ivermectina subcutánea y baños de aspersion) -Vitaminas (A,D,E) -Vacunas (Antrax)

Adultos	<ul style="list-style-type: none"> -Antibiótico por incidencia Anaplasmosis y retención de placenta (2%) -Desparasitantes (Ivermectina subcutánea y baños de aspersión) -Vitaminas (A,D,E) -Vacunas (Antrax, Triple, Estomatitis Vesicular)
----------------	---

5.4 Instalaciones, equipo y maquinaria

Como se muestra en el cuadro No. 4 la finca cuenta con amplias instalaciones, equipo y maquinaria para el manejo y control de las diferentes categorías del hato; las cuales se encuentran en buen estado y funcionamiento. Cada uno de estos activos se les calculó una depreciación lineal conforme a su valor y vida útil, para la determinación de los costos fijos.

Cuadro No. 4: Inventario de instalaciones, equipo y maquinaria

	CANTIDAD	DETALLE	DESCRIPCIÓN
INSTALACIONES	1	Oficina	Administración
	1	Bodega	Almacenamiento de equipo
	4	Corrales	Manejo del hato
	1	Carretones	Traslado de alimento para animales
MAQUINARIA Y EQUIPO	2	Picadoras	Manejo y mantenimiento de potreros
	2	Tractores	Manejo y mantenimiento de potreros
	1	Rastra	Renovación de potreros
	1	Mezcladora	Utilizada en verano para animales estabulados
	1	bomba y tubería	1 1/2 km de tubería para manejo del agua
	1	Chapeadora	Manejo y mantenimiento de potreros
	1	Prensa	Manejo de animales en corrales

5.5 Índices Zootécnicos de importancia para el estudio

Cuadro No. 5: Índices encontrados en hato de estudio

TIPO DE INDICE	INDICE ENCONTRADO	%
INDICE REPRODUCTIVO		
Índice de natalidad	0.76	76
INDICE SANITARIO		
Índice mortalidad en jóvenes	0.02	2
INDICE PRODUCTIVO		
Índice de destete	0.75	75
Peso al destete (lb)	346	-

Se obtuvo un total de 159 terneros nacidos vivos durante el período de estudio, este dato se dividió dentro del número total de vacas 209; obteniendo así un total de 0.76 como índice de natalidad lo que representa un 76%, como se muestra en el cuadro No. 5. Según estudios de diagnóstico estructural y funcional realizados en el curso de Bovinos de Carne, por la escuela de Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala en diferentes crianzas comerciales de bovinos de carne en Guatemala (Barrios, S. et al 2006), para índice de natalidad se reporta un promedio de 63%.

Por lo que el resultado obtenido se encuentra por arriba tanto del promedio de los estudios mencionados anteriormente, como del ideal para ganaderías de carne en el trópico 75% (IICA 2009). Este es un índice de importancia ya que es considerado como una de las medidas más prácticas y sencillas para medir la fertilidad del hato, así como también la eficiencia del manejo en cuanto a la reproducción se refiere (Molina 1998).

Para la determinación del índice de mortalidad se dividió el número total de terneros que murieron antes del destete 3, dentro del número total de terneros que nacieron vivos durante el año en estudio 159. Como se muestra en el cuadro No. 5, se obtuvo un índice de mortalidad de jóvenes del 2%, por lo que no se encontró variación en relación al promedio de los estudios en Guatemala 2% (Barrios, S. et al 2006) y al ideal reportado para diferentes ganaderías de carne en el trópico 2% (Carpoica 2010).

Con un total de 159 terneros nacidos vivos y un total de 119 terneros destetados, se obtuvo un índice de destete de 75%, como se muestra en el cuadro No. 5. Este resultado se encuentra por arriba del promedio reportado en los estudios de diagnóstico realizados en diferentes ganaderías de carne en Guatemala 66% (Barrios, S. et al 2006); sin embargo según Bavera (2000) y el IICA (2009) el resultado no cumple con el ideal para ganaderías de carne en el trópico 96%. Una vez este índice se lleve a lo óptimo tanto la eficiencia reproductiva del hato como la ganancia económica del productor será mayor, con respecto al capital de vientres que posee.

La diferencia entre el total de terneros nacidos vivos y el total de terneros destetados es de 40, a dicha cantidad se le debe restar la cantidad de terneros que murieron antes del destete 3 (2% mortalidad en jóvenes), lo que resulta un total de 37 terneros que serán destetados en el próximo año. Esto es debido a que el hato se encuentra bajo una monta continua durante todo el año, por lo que no existe una época exacta de nacimientos y por lo consiguiente tampoco una época de destete.

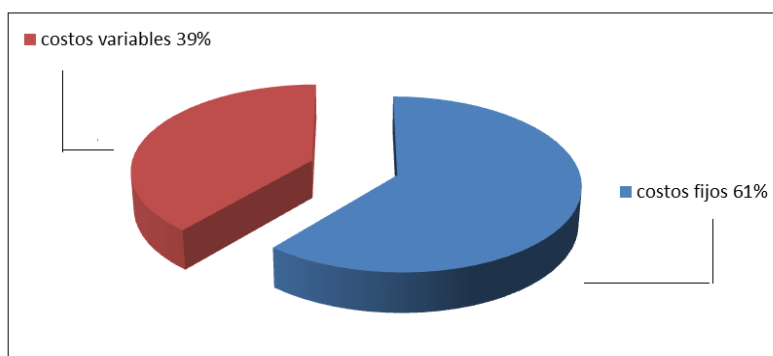
En Guatemala se reporta peso promedio al destete que varía entre 400 a 450lb (Barrios, S. et al 2006), mientras que en Colombia se reporta 400lb (Corpoica 2010; Fedegan 2010) y en Costa Rica por arriba de 350lb (Holmann, F et al. 2007); esta es una herramienta útil ya que mide tanto el comportamiento genético del animal, así como también el manejo que se le da al animal y hato en general. El peso promedio encontrado fue de 346lb, como se muestra en el cuadro No.5, por lo que se encuentra por debajo de los promedios mencionados anteriormente.

5.6 Costo de mantenimiento por vaca al año

Cuadro No. 6: Costo total por vaca al año

COSTO	TOTAL
COSTOS FIJOS	
Depreciación	Q 16,383.77
Costo Oportunidad de la Tierra	Q 238,580.75
Interés sobre Inversión	Q 52,608.95
TOTAL	Q 307,573.47
COSTOS VARIABLES	
Mantenimiento de Potreros	Q 25,582.63
Mantenimiento de Infraestructura	Q 540
Sanidad Animal	Q 11,880.90
Suplemento Alimenticio	Q 75,538.60
Servicio de Toros	Q 437.76
Mano de Obra	Q 76,195.23
TOTAL	Q 190,165.47
COSTO TOTAL	Q 497,738.93
COSTO VACA/AÑO	Q 2,136.22

Gráfica No. 1: Costo total por vaca al año en %



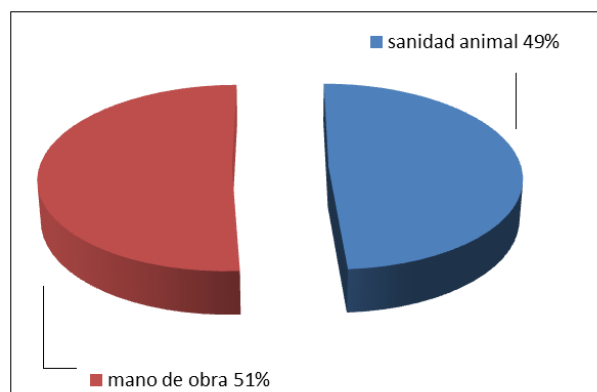
Para la determinación del costo total de mantenimiento por vaca al año, se realizó una sumatoria entre el total de los costos fijos Q307,573.47 y el total de los costos variables Q190,165.47, obteniendo así un costo total de Q497,738.93. El costo total se dividió dentro del número total de animales adultos que se encuentran en reproducción 233, cuadro No.2 (vacas y novillas preñadas, vacas paridas, vacas vacías y toros) obteniendo así un costo total de mantenimiento por vaca al año de Q2,136.22, como se muestra en el cuadro No. 6. Este costo representa la cantidad de dinero que representó el mantenimiento de cada vaca que se haya preñado o no durante el año en estudio.

La gráfica No. 1 muestra como los costos fijos sobrepasan los costos variables en un 22%; debido a la cantidad total invertida en instalaciones y maquinaria, así como también la carga animal encontrada 1.8 U.A/Ha. Algunos estudios han demostrado que una vez se logre aumentar la carga animal hasta en un 2.8 U.A/Ha en ganadería extensiva, los costos totales se reducen en gran manera y por ende el costo de mantenimiento por vaca al año (Gonella, C 2000).

5.7 Costo total del ternero destetado

Cuadro No. 7: Costo total del ternero destetado

COSTO	TOTAL
COSTOS VARIABLES	
Sanidad Animal	Q 6,501.76
Mano de Obra	Q 6,769.62
COSTO TOTAL	Q 13,271.38
COSTO TERNERO DESTETADO	Q 111.52

Gráfica No. 2: Costo total del ternero destetado en %

Para la determinación del costo total del ternero destetado se tomaron en cuenta únicamente los costos variables debido a que estos son los que varían de acuerdo al volumen producido en el sistema de producción, que tiene como objetivo final producir terneros destetados; durante el año en estudio se destetó un total de 119 terneros. El cuadro No. 7 muestra que se obtuvo un costo total de Q13,271.38, lo que significa Q111.52 por ternero destetado. Lo anterior se observa en la gráfica No. 4, donde el costo de mano de obra se ve representado en un 51% y el costo de sanidad en un 49%.

5.8 Punto de Equilibrio

Cuadro No. 8: Relación costo vaca/año, índice y peso destete sobre costo producción

INDICE DE DESTETE	COSTO MANT. VACA/AÑO	PESO PROMEDIO DESTETE (Lb)	PUNTO DE EQUILIBRIO	PRECIO ACTUAL DEL MERCADO
0.75	Q2,136.22	346	Q8.23	Q4.00

El cuadro No. 8 muestra todos los factores utilizados para determinar el punto de equilibrio según la metodología propuesta por la Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M (Sprott, 1998); se obtuvo un total de Q8.23 como costo de la libra del ternero destetado, en la crianza comercial de ganado de carne de la finca en estudio. Actualmente en la región en estudio el precio promedio es de Q4.00, por lo que comparado con el resultado obtenido el productor no logra cubrir los costos incurridos en la producción del ternero de 346 lb, con un índice de destete de 75% y un costo por vaca al año de Q2,136.22; por lo tanto el productor obtiene una pérdida de Q4.23 por libra al momento de vender un ternero destetado.

5.8.1 Simulación del punto de equilibrio en el hato de estudio

Cuadro No. 9: Simulación de punto de equilibrio, variando índice de destete y peso al destete

INDICE DE DESTETE	COSTO MANT. VACA/AÑO ENCONTRADO	PUNTO EQUILIBRIO			PRECIO ACTUAL DEL MERCADO
		PESO DESTETE (Lb)			
		400	450	500	
0.95	Q2,136.22	Q5.62	Q4.99	Q4.49	Q4.00
0.85	Q2,136.22	Q6.28	Q5.58	Q5.02	
0.75	Q2,136.22	Q7.12	Q6.32	Q5.69	

En el presente estudio se efectuó una simulación incluyendo el índice y el peso promedio de destete, con el propósito de determinar si cambiando estos indicadores la ganadería podría cubrir los costos incurridos sobre los terneros y a la vez obtener ganancias en el sistema de acuerdo al objetivo del presente estudio.

El cuadro No. 9 muestra que aumentando el índice de destete a un 95% (Bavera 2000, IICA 2009), el peso de destete a 500 lb (Barrios, S. et al 2006) y manteniendo el mismo costo total de mantenimiento por vaca al año; se obtiene un punto de equilibrio de Q4.49. Por lo que no se logra obtener un punto de equilibrio por debajo del precio actual del mercado en la región, obteniendo así una pérdida de Q0.49 por libra de ternero destetado; por lo que es necesario disminuir de manera significativa el costo de mantenimiento por vaca al año, de lo contrario el productor obtendrá una pérdida económica significativa.

VI. CONCLUSIONES

1. La crianza comercial de bovinos de carne en estudio generó los siguientes resultados: índice de natalidad 76%, índice de mortalidad en jóvenes 2%, índice de destete 75%, peso promedio al destete 346 lb.
2. En relación al manejo del hato se encontró una carga animal de 1.8 U.A/Ha y una relación vaca toro de 46/1, manejado bajo una monta continua; estos dos indicadores afectan de manera significativa la productividad del hato.
3. Con un total de 119 terneros destetados y un índice de destete de 75%, se obtuvo un costo total de Q111.52 por ternero destetado.
4. De acuerdo a la metodología utilizada, presentada por Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M, con un índice de destete de 75% se obtuvo un punto de equilibrio de Q8.23/lb de ternero destetado; esto resulta una pérdida de Q4.23 debido a que el precio del mercado fue de Q4.00.
5. Se obtuvo un total de 40 vacas vacías durante el año en estudio, lo que representa el 10%; generando así una pérdida de Q85,448.80, ya que el costo de mantenimiento por vaca al año fue de Q2,136.22. Por lo que la cantidad de vacas vacías en el hato ejercen una influencia significativa sobre costos de producción, así mismo sobre el punto de equilibrio, debido al número total de terneros destetados al año (índice de destete).

VII. RECOMENDACIONES

1. Establecer un programa de mejoramiento genético que incluya el uso de toros de raza europea permitiendo así un mayor rendimiento del ternero al momento del destete.
2. Realizar un análisis andrológico para evaluar la fertilidad de los toros, con el fin de determinar problemas reproductivos en el hato de cría.
3. Implementar monta estacionara al hato en reproducción a una relación de vaca toro de 25/1, la cual permitirá aumentar el número de vacas cargadas y por consiguiente el índice de natalidad e índice de destete. De esta manera se pretende que la mayoría de hembras adultas puedan destetar la mayor cantidad de terneros posible, en el lapso del año y en una época programada.
4. Aumentar entre 2.2 a 2.5 U.A/Ha la carga animal para así aumentar la eficiencia y productividad de la crianza. Una vez se incremente la cantidad de animales en reproducción, se pretende que los costos fijos disminuyan de tal manera que el costo total de mantenimiento por vaca al año sea menor a Q1,800.00 y poder así llegar a un punto de equilibrio Q3.80; para que no sobrepase el precio del mercado de la región, siempre y cuando el índice de destete llegue a un 95% y con un peso promedio de destete de 500lb.

VIII. RESUMEN

Para el presente estudio se procedió a determinar el índice de destete y su efecto sobre el costo de producción en una determinada crianza comercial de bovinos de carne, a través del punto de equilibrio. Para ello se utilizó la metodología propuesta por la Extensión de Servicios del Departamento de Agricultura de la Universidad de Texas A&M, con la cual se logró determinar el precio mínimo de venta en que se debe vender el ternero destetado. La metodología sugiere multiplicar el índice de destete por el peso promedio de destete, el resultado debe ser dividido por el costo de mantenimiento por vaca al año.

Con un costo de mantenimiento por vaca al año de Q2,136.22, un índice de destete de 75% y un peso promedio de destete de 346 lb; se obtuvo un punto de equilibrio de Q8.23/lb por ternero destetado. Este resultado se logró comparar con el precio del mercado de la región donde se realizó dicho estudio Q4.00/lb, dando como resultado una pérdida de Q4.23/lb.

Se concluye que ni aumentando tanto el índice de destete a un 95%, como el peso promedio al destete a 500lb, se lograría obtener un punto de equilibrio por debajo del precio del mercado; ya que se obtendría una pérdida de Q0.49 por libra de ternero destetado. Por lo que es necesario disminuir de manera significativa el costo de mantenimiento por vaca al año, de lo contrario el productor obtendrá una pérdida económica significativa.

SUMMARY

For this study it was proceeded to determine calf crop and its effect on the production cost of a certain commercial herd or meat cattle, through break-even point. For this matter a method issued by the Department of Agriculture of Texas A&M University was used to determine a minimum sales price on which each weaning calf should be sold. This method suggests the following formula to calculate such price: multiply the calf crop times the average weaning weight of calves, and divide that number into the annual cash cost per cow.

With a cost of maintenance per cow of Q2,136.22, an average of 75% of calf cop, an average of weaning weight of 346 pounds; and breaking even point of Q8.23 per pound per calf was obtained. This result was compared to the regional price on which the study was made Q4.00 per pound, throwing a result of Q4.23 loss.

To conclude, not even by increasing not only calf crop to a 95% but also the average of weaning weight to 500lb, a breaking even point under market price could be obtained because a loss of Q0.49 per pound will come out of the new equation. This is necessary to lower significantly the cost of the maintenance per cow a year to achieve a satisfactory result, otherwise the producer will have considerate money loss.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Barrios, S. et al. 2006. Diagnóstico estructural y funcional de la finca “Tierra Linda” en el municipio Nueva Concepción, departamento de Escuintla. Guatemala. Curso Bovinos de Carne, Escuela Zootecnia USAC.
2. Bástidas, P. 2008. Diagnosticando problemas reproductivos en rebaños bovinos (en línea). Consultado 10 mar. 2011. Disponible en <http://www.ppca.com.ve/vb/artlibresvb/artlibresvb.html>
3. Bavera, G. 2008. Efectos destete definitivo. Cursos de producción bovina de carne, FAV UNRC. (en línea). Consultado el 23 de Ene 2010. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/destete/37destete_definitivo_e_fectos.pdf.
4. Bavera, GA. 2000. Producción, pérdidas o mermas y porcentajes (en línea). Consultado 20 ene. 2010. Disponible en http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/33-produccion_perdidas_o_merma_y_porcentajes_en_cria.pdf
5. Bavera, GA. 2000. Producción, pérdidas o mermas y porcentajes (en línea). Consultado 20 ene. 2010. Disponible en http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/33produccion_perdidas_o_merma_y_porcentajes_en_cria.pdf
6. Benítez, D. 2002. Utilización del punto de equilibrio como herramienta para toma de decisiones en las unidades básicas de producción cooperativa ganaderas (en línea). Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Cuba. Consultado 16 dic. 2009. Disponible en <http://www.reduc.edu.cu/147/02/2/14702216.pdf>
7. Bernal E, J. 1994. Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo (en línea). Consultado 12 ene. 2010. Disponible en http://books.google.com/books?id=HbhVEeUzPjYC&pg=PA138&lpg=PA138&dq=Bernal+E,+J.+1994.+Pastos+y+forrajes+tropicales,+producci%C3%B3n+y+manejo&source=bl&ots=UateitNnyC&sig=3Mbp2bprSlj2R8ChGtw83qpubfk&hl=es&ei=LO5wS_rAl5TOM4vBqfYJ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CBMQ6AEwAw#v=onepage&q=Bernal%20E%2C%20J.%201994.%20Pastos%20y%20forrajes%20tropicales%2C%20producci%C3%B3n%20y%20manejo&f=false
8. Bolaños, R. et al. 2006. Análisis de los parámetros productivos y reproductivos en fincas. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería Nicaragua (en línea). Consultado el 20 Ene 2010. Disponible en: <http://www.eiag.edu.ni/Invest/leche.pdf>

9. Botero, R. et al. 2009. Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical (en línea). Costa Rica. Consultado 15 nov. 2009. Disponible en http://www.engormix.com/parametros_productivos_reproductivos_importancia_s_articulos_2278_GDC.htm
10. Brichaux, A. et al. 2005. Diagnóstico de la ganadería “El Almendro”. Guatemala. Curso Bovinos de Carne, Escuela Zootecnia USAC.
11. Burmeister, E. et al. 2005. Diagnóstico general del hato bovino de fincas “Chilito y Pañuelo” en Iztapa, Escuintla. Guatemala. Curso Bovinos de Carne, Escuela Zootecnia USAC.
12. Castillo, C. et al. 2005. Diagnóstico General de la Finca Sana Elena. Guatemala. Curso Bovinos de Carne, Escuela Zootecnia USAC.
13. Castro Ramírez, A. 2002. Ganadería de leche: enfoque empresarial (en línea). San José, CR. Consultado 22 ene. 2010. Disponible en http://books.google.com.gt/books?id=vrlcl2E7rD0C&pg=PA23&lpg=PA23&dq=porcentaje+natalidad+terneros&source=bl&ots=r9XUVsOqFa&sig=j9Im_OpZNYCGMPPOYPbsSIMudfs&hl=es&ei=MLBjS8LYLoqXtgef1MWIBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CB0Q6AEwBTgK#v=onepage&q=porcentaje%20natalidad%20terneros&f=false
14. CORPOICA 2010. Mejoramiento del hato bovino, Colombia (en línea). Consultado mar. 2011. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/MejoramientoganaderiaCORPOICA.pdf>
15. Cruz de la, J. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. P.42
16. Escobar, O. et al. 2006. Diagnóstico estructural y funcional de la finca “Ixmucañe” en el municipio de Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa. Guatemala. Curso Bovinos de Carne, Escuela Zootecnia USAC.
17. Fedegan. 2010. Sector cárnico en Colombia (en línea). Consultado mar. 2011 Disponible en [http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/294_\(Microsoft%20Word%20-%20PerfilCarnicoEspa.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/294_(Microsoft%20Word%20-%20PerfilCarnicoEspa.pdf)
18. García Paloma, JA. 2007. Programa informático para el control técnico de explotaciones de vacuno de carne. Consultado 6 feb. 2010. Disponible en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=2109>

19. Grunwald Ortúzal, OJ. 1999. Los registros reproductivos en los programas de crías (en línea) Asociación chilena de Berdeen Angus, Argentina. Consultado 13 ene. 2010. Disponible en <http://business.fortunecity.com/recession/18/reproducc.htm?nocache=923806875>
20. Gonella, C. 2000. Producción de carne en sistemas pastoriles (en línea). Consultado en feb. 2011. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_pastoril_o_a_campo/07produccion_en_sistemas_pastoriles.htm
21. Holmann, F. et al. 2007. Identificación de temas críticos para impulsar su modernización, eficiencia y competitividad. Costa Rica (en línea). Consultado mar. 2011. Disponible en: http://www.corfoga.org/images/public/documentos/pdf/cadena_carne_bovina_CR.pdf
22. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2009. Manual de buenas prácticas en explotaciones ganaderas de carne bovina (en línea). Consultado 26 ene. 2010. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/honduras/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20en%20Explotaciones%20Ganaderas.pdf>
23. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) 2008. Estaciones metereológicas de Guatemala. (en línea). Consultado 10 ene. 2010. Disponible en: <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/boletin%20de%20estaciones%20meteorologicas.htm>
24. Laurens, D. s.f. Ganadería: con certificado de defunción (en línea). Consultado 20 ene. Disponible en http://www.cpba.com.ar/Biblioteca_Virtual/Publicaciones/Trabajos_Publicados/Ganaderia_Con_Certificado_Defuncion.pdf
25. Leanis, G. 2010. [Consideraciones para los rodeos de Cría Otoño e Invierno – Sanidad y Manejo](http://vademecum.com.uy/articulos-tecnicos/bovinos-articulos-tecnicos/consideraciones-para-los-rodeos-de-cria-otono-e-invierno-sanidad-y-manejo.html) (en línea). Consultado 4 feb. 2010. Disponible en <http://vademecum.com.uy/articulos-tecnicos/bovinos-articulos-tecnicos/consideraciones-para-los-rodeos-de-cria-otono-e-invierno-sanidad-y-manejo.html>
26. Molina, R. 1998. Evaluación del potencial productivo de las razas de carne (en línea). Turrialba, CR. Consultado 8 ene. 2010. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2241E/A2241E.PDF>

27. Osoro Otadui, KO. 1987. Importancia del manejo del rebaño sobre la productividad de las vacas de cría (en línea). Centro de experimentación agraria Villaviciosa. Principado de Asturias, Consejería de Agricultura y Pesca. Consultado 20 ene. 2010. Disponible en <http://www.serida.org/pdfs/714.pdf>
28. Ortiz Vargas, G. 2008. Análisis del punto de equilibrio (en línea). Consultado 18 ene. 2010. Disponible en <http://www.mujeresdeempresa.com/finanzas/080401-el-punto-de-equilibrio.asp>
29. Passicot, A. 2005. Concentración de partos para aumentar el peso de los terneros en la crianza (en línea). Consultado 22 nov. 2009. Disponible en <http://www.tattersall.cl/revista/Rev193/rana.htm>
30. Romero, M. s.f. Los registros en la inseminación artificial. Infocarne (en línea). Consultado 12 oct. 2010. Disponible en <http://www.infocarne.com/bovino/inseminacion.asp>
31. Simmons, C. et al. 1958. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República Guatemala. Editorial del ministerio de educación pública, Guatemala. p. 331-350
32. Sprott, LR. 1998. Break-even costs for cow/calf producers (en línea). College Station, TX. Consultado 20 ago. 2009. Disponible en <http://animalscience.edu/images/pdf/beef-breakeven-costs-for-cow-calf-producers.pdf>
33. Tessi, B. 2002. Compatibilización de la Contabilidad con los Costos y Control de Gestión de la Empresa Agropecuaria (en línea). Buenos Aires, Arg. Consultado el 8 Ene 2010. Disponible en <http://www.simulando.net/compatibilizacion/espanol/compatibilizacion.htm>
34. Unión Ganadera Regional de Jalisco. s.f. Peso al destete a 205 días (en línea). Consultado 7 feb. 2010. Disponible en http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=325&Itemid=140
35. Weston, FG. 1994. Fundamentos de administración financiera. Análisis del punto de equilibrio, 10a. ed. Ed. Mc Graw Hill. México. p 134-138