



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ciencias en Ingeniería con Línea Terminal en Valuación

**COSTO Y RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE UNA VAQUILLA HOLSTEIN
CON REGISTRO GENEALÓGICO, EN EL ESTADO DE QUERÉTARO**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Ciencias en Ingeniería con Línea Terminal en Valuación

Presenta:

Ángel Noriega Montes

Dirigido por:

M. C. Manuel Gómez Domínguez

SINODALES

M. C. Manuel Gómez Domínguez
Presidente

Dr. Juan Bosco Hernández Zaragoza
Secretario

M. C. Ruy Julio Madero García
Vocal

M. C. J. Manuel López de la Vega
Suplente

M. C. Miguel Prado Armenta
Suplente

Dr. Gilberto Herrera Ruiz
Director de la Facultad

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Abril del 2008
México



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería

COSTO Y RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE UNA VAQUILLA HOLSTEIN
CON REGISTRO GENEALÓGICO, EN EL ESTADO DE QUERÉTARO

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Ciencias en Ingeniería con Línea Terminal en Valuación

Presenta:

Ángel Noriega Montes

Dirigido por:

M. C. Manuel Gómez Domínguez

Querétaro, Qro. Abril del 2008.

RESUMEN

La Valuación Agropecuaria representa una de las actividades más importantes de las ramas de la Valuación. Los avalúos agropecuarios se refieren a los valores relacionados con la agricultura y la ganadería. Es tarea del perito-valuador dentro de las transacciones comerciales ganaderas, determinar el dictamen valuatorio con un soporte técnico que garantice la confiabilidad de los valores del Costo de Producción, Mano de Obra, Utilidad, entre otros. En el presente estudio se define la metodología y procedimientos que intervienen en el costo de producción, desde que nace la becerro de la raza holstein hasta la etapa de una vaquilla gestante con registro genealógico con duración aproximada de dos años, usando el método de alimentación intensivo para el estado de Querétaro en México. Se conforma la estructura del Costo Total de Producción de la vaquilla de acuerdo a las características de los gastos realizados en costos fijos y costos variables; además por las diferentes etapas de Nacimiento y Calostro, Destete, Crecimiento, Desarrollo y Vaquilla Gestante. En la Rentabilidad Financiera de la Producción de la vaquilla gestante se calculan los indicadores: Valor Actual Neto (VAN), relación Beneficio-Costo (B/C), análisis de sensibilidad con aumentos en los costos variables del 3%, 5%, 10% y disminución en los costos de alimentación del -3%, -5% y -10%, y por último la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

(Palabras clave: Valuación Agropecuaria, avalúo, Costo de Producción, Valor Actual Neto, Relación Beneficio-Costo, Tasa Interna de Rentabilidad)

SUMMARY

Agricultural valuation represents one of the most important activities in the different branches of valuation. Agricultural valuation refers to the values related to agriculture and cattle-raising. The work of the expert appraiser in commercial transactions dealing with cattle is to determine the official value using technical support which guarantees the reliability of the values of production cost, labor and profits, among others. This study defines the methodology and procedures that play a part in the cost of production, from the birth of a Holstein calf to the stage in which the young cow becomes pregnant and has a genealogical registration, a process that takes approximately 2 years, using the intensive feeding method for the State of Queretaro in Mexico. The structure of the total cost of production of the young cow is formed in accordance with the characteristics of the expenses occurring in fixed costs and variable costs, as well as by the different stages covering birth and colostrum, weaning, growth, development and the young pregnant cow. In the financial yield of the production of the young pregnant cow, the following indicators are calculated: the present net value (VAN, from its initials in Spanish), cost-benefit relation, sensitivity analysis with increases in the variable costs of 3%, 5% and 10% and decreases in feeding costs of -3%, -5% and -10% and, finally, the internal yield rate (TIR, from its initials in Spanish).

(Key words: Agricultural valuation, valuation, production cost, present net value, cost-benefit relation, internal yield rate)

DEDICATORIAS

A DIOS y a mi Madre del Cielo.

En memoria de mi Padre: Don Ángel Noriega Sánchez con respeto y admiración.

A mi Madre: María del Refugio Montes Alcocer por darme la vida, cariño y ternura.

A mis hermanos: Juan Manuel, Joaquín, María del Refugio, José María, Alfonso Antonio, Francisco Javier, Mauricio Vicente, Pedro, José Jaime y Carlos Venancio.

A mi esposa: Blanca Alicia Vital Ponce con mi más profundo amor y por su paciencia todos estos años.

A mis hijas: Monse y Tere que las quiero con toda mi alma.

A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

A mis Maestros y compañeros por los conocimientos y experiencias que me transmitieron.

A mis Sinodales por sus comentarios en el desarrollo de este trabajo.

Al C.P. Emilio Chavero por la colaboración de la información en el Campo Agropecuario Experimental "Gonzalo Río Arronte" del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro.

En especial al M. C. Manuel Gómez Domínguez por su apoyo y guía en el presente trabajo y por su amistad.

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vii
Índice de figuras	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
Descripción del problema	2
Objetivo	3
Justificación	3
Hipótesis	4
II. ESTADO DEL ARTE	5
Origen de la raza Holstein	5
La ganadería en Querétaro, breve historia	7
III. REVISIÓN DE LITERATURA	9
Fundamentación teórica	14
IV. METODOLOGÍA	19
Etapas por edad de la vaquilla	19
Algunos elementos importantes para la construcción de los corrales	21
Obtención de la información de campo	22
Análisis de resultados	23
Estructura de costos	23
Ingresos	34
Rentabilidad financiera de la producción	36
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49

VII.	BIBLIOGRAFÍA	51
VIII.	APÉNDICE	53
	Testimonio fotográfico de la subasta	54
	Testimonio fotográfico (CAEGRAITESMCQ)	57

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
3.1	Martes 14 de Junio 2005, DIARIO OFICIAL.	12
4.1	Estructura de costos totales.	24
4.2	Costos de M. O. y prestaciones sociales, honorarios médicos.	25
4.3	Costos de alimentación.	26
4.4	Costos de vacunas.	27
4.5	Costo de medicamentos.	28
4.6	Costos de dieta integral para becerras.	29
4.7	Depreciación de la construcción.	30
4.8	Depreciación de un tractor.	31
4.9	Depreciación de un carro mezclador.	32
4.10	Costo de producción de una vaquilla en porcentajes.	33
4.11	Venta de vaquillas holstein en la subasta de Querétaro.	35
4.12	Egresos por año de una vaquilla holstein.	36
4.13	Valor actual neto con tasa de actualización = 12% e ingreso = \$25,000.00.	37
4.14	RBC con tasa de actualización = 12% e ingreso = \$25,000.00.	37
4.15	Estructura de costos con aumentos 3%, 5% y 10%.	40
4.16	Costos con aumentos 3%, 5% y 10% por año.	41

4.17	Flujos con aumentos 3% ,5% y 10%.	41
4.18	VAN con aumentos 3%, 5% y 10%.	41
4.19	RBC con aumentos 3%, 5% y 10%.	42
4.20	Resultados con aumentos 3%, 5% y 10%.	42
4.21	Estructura de costos con disminuciones -3%, -5% y -10%.	44
4.22	Costos con disminuciones -3%, -5% y -10%.	45
4.23	Flujos con disminuciones -3%, -5% y -10%.	45
4.24	VAN con disminuciones -3%, -5% y -10%.	45
4.25	RBC con disminuciones -3%, -5% y -10%.	46
4.26	Resultados con disminuciones -3%, -5% y -10%.	46
6.1	Resumen del análisis de sensibilidad.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
4.1 Costo de producción de una vaquilla en porcentajes.	33

I. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se define la metodología y procedimientos que intervienen en el costo de producción, desde que nace la becerria de la raza holstein hasta la etapa de una vaquilla gestante (vaca de primer parto) con registro genealógico, donde el bovino todavía no ha parido, usando el método de alimentación intensivo. Se conforma la estructura del costo total de producción de la vaquilla de acuerdo a las características de los gastos realizados en costos fijos y costos variables; además por las diferentes etapas de Nacimiento, Calostro, Destete, Crecimiento, Desarrollo y Vaquilla Gestante.

Es importante mencionar, que en la estructura del costo total de producción de la vaquilla no se tomaron en cuenta los costos de las variables del agua y terreno, ya que varían por la ubicación del hato ganadero y se deben agregar en cada caso particular.

ANTECEDENTES.

En Querétaro existen pocos estudios sobre la actividad ganadera y más específico en la producción de vaquillas gestantes holstein, entre ellos tenemos los siguientes:

Ingalls (2000), muestra los resultados de un análisis de 60 establos lecheros en Querétaro en que concluye que la recria es rentable (52.51%) con respecto a la compra de animales en el extranjero (cotización de 10:1 peso /dólar americano).

Romero (2005), señala que el desecho de ganado es del 35% del hato nacional y será necesario retener como reemplazos a cuando menos del 35% al 55% de las becerrias para mantener constante el tamaño del hato.

Medina (2006), mencionó que la producción de leche nacional cuenta con aproximadamente 1,000,000 de cabezas de ganado, principalmente por la raza Holstein y los hatos lecheros desechan 33% hasta el 42% por lo cual se requiere entre 330,000 y 420,000 vaquillas al año sólo para evitar la disminución del hato nacional.

De la Torre (2006), en la revista Tierra Fértil No. 27, afirmó que el costo de una vaquilla gestante es alrededor de 200 a 300 dólares más arriba de su costo de producción.

Los estudios revisados, se refieren a la descripción de la problemática ganadera nacional por lo que se necesitan estudios sobre costos de producción y rentabilidad de dicha actividad económica. Dentro de este contexto se justifica el presente estudio en la región.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Los factores que provocan la baja rentabilidad de la ganadería nacional son, entre otros: El aumento en los costos de producción, los incrementos en los insumos, aparición de enfermedades recientes como el diagnóstico del prión de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (enfermedad de las vacas locas), así como la falta de incentivos por el precio reducido de vaquillas gestantes.

Con base en lo anterior, tiene importancia realizar en la región el presente estudio, que permita la cuantificación de los costos incurridos en el proceso de producción de vaquillas gestantes Holstein que le permitan al productor identificar de manera específica si esta actividad es rentable o no.

OBJETIVO.

General.

Llevar a cabo el estudio sobre costos de producción de vaquillas holstein con registro genealógico, en el estado de Querétaro y determinar su rentabilidad.

Específicos.

a) Identificar los conceptos del costo y elaborar la estructura del costo total de producción de una vaquilla holstein con registro genealógico.

b) Calcular los costos de producción y determinar el costo total de una vaquilla holstein con registro genealógico.

c) Calcular los indicadores de rentabilidad financiera de la producción de una vaquilla holstein con registro genealógico.

c.1) Obtener el costo total de una vaquilla a valor actual neto (VAN).

c.2) Establecer la relación beneficio-costos (B/C).

c.3) Calcular la tasa interna de Rentabilidad (TIR).

c.4) Hacer un análisis de sensibilidad, según cambios en los costos.

JUSTIFICACIÓN.

a) Inversión en capital biológico: El material genético es el ganado, que debe seleccionarse y está adaptado al manejo, alimentación e instalaciones que forman el sistema productivo del hato por medio de mejor semen y variabilidad del mismo.

b) Inversión en conservación y acumulación de ganado: La recria como proceso de ahorro económico.

HIPÓTESIS.

El ingreso total promedio, generado por la venta de vaquillas holstein con registro genealógico debe cubrir los costos de producción y obtener ganancias.

II. ESTADO DEL ARTE

La Valuación Agropecuaria representa una de las actividades más importantes de las ramas de la Valuación. Los avalúos agropecuarios se refieren a los valores relacionados con la agricultura y la ganadería. Es tarea del perito-valorador dentro de las transacciones comerciales ganaderas, determinar el dictamen valuatorio con un soporte técnico que garantice la imparcialidad y objetividad de los valores del Costo de Producción, Mano de Obra y Utilidad entre otros.

ORIGEN DE LA RAZA HOLSTEIN.

“En unos pocos años antes de la iniciación de la era cristiana se ubican los orígenes de la raza holstein, cuyos antecesores fueron las vacas negras de los bávaros y las blancas de los friesians, tribus que emigraron al oeste de Europa y que se asentaron en el delta del Rin hace cerca de 2.000 años.

Más tarde, esta región se convirtió en Holanda, nación que vio nacer la raza tras un proceso de cruzamientos del cual resultaron sus características únicas de color, fortaleza y producción, que comenzaron a diferenciarla de las demás razas. En su desarrollo aprovecharon el pasto, que era el recurso más abundante en la zona.

Este núcleo ganadero fue expandiéndose lentamente, primero en Alemania y después por otros países europeos, con un desarrollo rústico pero que le permitió en los últimos 300 años tener un valor importante en el mercado por sus características de producción y adaptación a los factores ecológicos de muchos países.

En Boston A. Wintrop Cherney, un ganadero de Massachusetts, se le atribuye la compra de la primera vaca holandesa en territorio americano. Dicen los

historiadores de la raza que la adquirió al capitán de un barco que atracó en el puerto de Boston y que llevaba el animal para proveer de leche a la tripulación durante la travesía.

Se asegura que Cherney se entusiasmó tanto por la producción y características de su vaca que resolvió tener más holstein, y ese fue el comienzo de las importaciones masivas desde Holanda hasta Estados Unidos, concretamente al estado de Massachusetts, hacia 1857, que se prolongaron hasta 1861, y que representaron la llegada al continente americano de 8.000 ejemplares, aproximadamente.

Fue entonces cuando en Europa se presentó una seria enfermedad que diezmó sus ganaderías y frenó las exportaciones. Esta circunstancia determinó la organización de los criadores norteamericanos para fomentar la formación de sus ganados propios, y en 1885 crearon la asociación holstein.

Una vez organizada y con su propio herd book o libro de registros comenzó el análisis de su comportamiento para la selección de la raza mediante el registro de animales y mejoramiento de pedigrís. Los excelentes resultados determinaron su rápida expansión por todos los estados de la unión y por Canadá.

De los 284 socios fundadores han crecido hasta tener hoy 54.000 en cuyas manos hay 10 millones de vacas, productoras del 90% de la leche que consume Estados Unidos. La asociación ha logrado doblar la producción por vaca en los últimos 40 años, y con ello reducir a la mitad la cantidad de animales.

Con el paso de los años, con la ayuda de la ciencia y la tecnología, y con una paciente selección genética, la raza ha podido afianzar su liderazgo mundial como productora de leche, tanto pura como cruzada con otras razas, lo que le permite tener asegurado su futuro.

Características de la raza: Los Holstein son rápidamente reconocidos por sus marcas distintivas de color y producción de leche.

Características Físicas: Los Holstein son animales elegantes, grandes con modelos de color negro y blanco o rojo y blanco. Un ternero Holstein saludable pesa 40 Kg. o más al nacimiento. Una vaca madura llega a pesar unos 675 Kg. Con una altura a la cruz de unos 150 cm.

Mejoramiento genético: La inseminación artificial ha tenido un impacto tremendo sobre el mejoramiento genético de la raza. Desde el perfeccionamiento del proceso de congelamiento del semen en los años 40's, ha permitido el uso de toros probados. El 85 por ciento de los nacimientos son a consecuencia del uso de la inseminación artificial.

La raza Holstein se encuentra en cada continente y en casi cada país. Tal evidencia es sinónimo de superioridad genética lo que ha creado una exportación y comercialización para hembras, sementales, semen y embriones congelados, los cuales son exportados a más de 50 países y usados extensivamente para mejorar los hatos lecheros.”

<http://www.ganaderia.com.mx/>

LA GANADERÍA EN QUERÉTARO, BREVE HISTORIA.

En los años cincuentas se trabajaba la actividad ganadera más con características rurales como solares y granjas que tenían un promedio de ganado que variaba entre diez hasta cincuenta animales.

En los años 60's y 70's incrementaron los hatos ganaderos de 100 a 300 animales con principios de tecnología como el proceso de sistemas de ordeña y tanques de enfriamiento.

De los años 80's al 2000 se observó el proceso industrializador moderno que caracteriza nuestra ganadería, incrementando algunos hatos hasta 5000 cabezas de ganado, con poca recría dependiendo básicamente de Estados Unidos y Canadá que tenían un costo por vaquilla aproximadamente de \$15,000.00 entregadas a puerta de establo.

En los últimos años los pequeños hatos están desapareciendo y los hatos medianos existentes tratan de incrementar su número de cabezas de ganado, esto puede ser por el incremento en los insumos, aparición de enfermedades y problemáticas como el cierre de las importaciones de ganado en la frontera norte de nuestro país.

El futuro de la ganadería Nacional son las becerras y si las mandamos al rastro estamos contribuyendo a la dependencia que tiene México con otros países.

La ganadería bovina en México representa una actividad relevante para la economía del país y representa una fuente de proteína de origen animal de alto valor biológico, por lo que es prioritaria la recría de ganado.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Ingalls (2000), mencionó que “El capital biológico es la conservación del material genético que posee el productor representado en sus animales que tiene en producción y que ya se encuentra adaptado al manejo, alimentación e instalaciones que conforman el sistema productivo.”

Romero (2006), comentó que se debe tener supervisión en “Medio Ambiente, Suelo, etc., factores que rodean e influyen en la expresión genética de las becerras, pero que también deben estar acompañadas de un buen manejo de la Medicina preventiva (vacunación, desparasitación, etc.) y la Bioseguridad (tapetes sanitarios, manejo de desechos, etc.), ya que son puntos clave para conservar la salud y buen crecimiento de los animales. La investigación de enfermedades que se presentan en la región, junto con el envío de muestras al Laboratorio y puntos de control, será de gran ayuda para evitar la presentación y erradicación de enfermedades de nuestros hatos.”

“Los costos del reemplazo, tendrán que ser uno de los principales puntos a cuidar, ya que de ellos depende el futuro genético y productivo del hato y la rentabilidad de la empresa.”

“La conservación del material genético es el capital biológico que posee el productor representado en sus animales que tiene en producción y que ya se encuentra adaptado al manejo, alimentación e instalaciones que conforman el sistema productivo.”

En la revista Tierra Fértil No. 27 (2006), “José Fernando de la Torre Sánchez, director de Investigación en el Centro Regional Pacífico-Centro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), explica que en promedio una vaca tiene tres partos durante su vida productiva, lo que quiere decir que cada año se tiene que reemplazar alrededor del 25 por ciento

del hato. La situación se complica cuando tomamos en cuenta que se tienen estadísticas de que solamente alrededor del 50 por ciento de los nacimientos corresponden a hembras, a lo cual hay que restar un porcentaje por mortalidad, además de que no todas las vaquillas cumplen con las características apropiadas para ser reemplazantes.”

Medina (2006), mencionó que “A partir de los años 2003 y 2004, y a consecuencia del diagnóstico del prión de la Encefalopatía Espongiforme Bovina en Canadá y en los Estados Unidos de Norteamérica, México no ha podido importar una sola vaquilla lechera de esos países que eran los proveedores por décadas de vaquillas lecheras al parto. Por su situación zoonosanitaria libre de Fiebre Aftosa, México tampoco puede importar ganado en pie desde Europa, Asia, Centro o Sudamérica en donde se cuenta con el estatus de control o en vías de erradicación. Lo anterior deja como únicos proveedores viables para nuestro país a Australia y principalmente Nueva Zelanda.”

“Por el contrario la producción de becerras y vaquillas en México tiene diversas ventajas como son el uso de la inseminación artificial empleando toros con facilidad de parto y positivos a leche, grasa, proteína o tipo. Sin embargo la producción de becerras y vaquillas especializadas en la producción de leche en México aún es insuficiente para mantener y hacer crecer el hato lechero nacional.”

Facuasal (2006), “Encefalopatía Espongiforme Bovina (**EEB**): También conocida como la “enfermedad de las vacas locas”, esta enfermedad afecta al ganado bovino y provoca daños irreversibles en su sistema nervioso hasta provocar la muerte.”

“Esta enfermedad es provocada por una proteína defectuosa, conocida como prión, que tiene la capacidad de hacer que las proteínas normales cambien su estructura y se vuelvan también defectuosas, llegando a formar agujeros en el cerebro. Éste adquiere una textura similar a la de una esponja.”

En el DECRETO promulgatorio de las modificaciones al Anexo 401 del tratado de libre comercio de América del Norte entre los gobiernos de los Estados Unidos de América, Canadá y los Estados Unidos Mexicanos. Publicado en el diario oficial de la federación el 14 de junio del 2005. El presidente Vicente Fox Quezada, decretó que entrará en vigor el 15 de junio del 2005.

Con referencia al ganado bovino textualmente dice:

“Artículo 61. Objetivo:

...

II. En la modalidad de “Ejecución Nacional” son:

...

d. El Apoyo al Redoblamiento del Hato Bovino busca impulsar la adquisición de vaquillas gestantes, así como la recría de becerras, éstas últimas en aquellas regiones en las que los ganaderos justifiquen técnicamente su viabilidad, para el incremento de la población bovina en las unidades de producción pecuarias de los productores y de sus organizaciones.

B. Se modifica el Artículo 62, fracción I, inciso d) para actualizar los valores de referencia del Cuadro que se señala, incorporando el Componente: Prueba de Paternidad por medio de ADN y de la llamada 6/; asimismo, se modifica el Numeral 4) y se adiciona el numeral 15 bis:

Artículo 62. Características de los apoyos.

I. En la modalidad de “Ejecución Federalizada”,...

...

d. ...

3.1 Martes 14 de junio 2005, DIARIO OFICIAL.

Componentes	Valor de referencia en pesos M.N.
Bovino Lechero Gestante Nacional o Importado Con Registro Genealógico.	\$ 20,000.00
Bovino Lechero Gestante Importado o Nacional Puro Sin Registro (Grade) con Certificación Fenotípica 5/.	\$ 16,000.00
Bovino Doble Propósito de 320 kg. Nacional con Registro Genealógico.	\$ 8,000.00
Bovino de 320 kg. Nacional con Certificación Fenotípica.	\$ 6,000.00
Bovino de 240 kg. Nacional con Certificación Fenotípica.	\$ 5,000.00

Fuente: <http://www.economía-montevideo.gob.mx/Diario-Oficial/2005/>

...

4. Para la compra de vaquillas nacionales o importadas se apoyará hasta con 40 hembras a productores individuales que posean al menos 5 vientres y hasta con 120 hembras a grupos de productores organizados que posean en conjunto al menos 30 vientres.

...

15-bis. Para la prueba de paternidad por medio de ADN, se apoyará para la realización de la misma hasta por 100 animales, de las diferentes especies

pecuarias de los criadores afiliados a las Asociaciones de Criadores de Ganado de Registro que cuenten con el Reglamento Técnico autorizado, de acuerdo con lo dispuesto en los Lineamientos Técnico-Genealógicos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 1994.

C. Se adiciona un inciso d) a la fracción II del Artículo 62 y se adiciona también otro inciso d) a la fracción IV, del mismo artículo:

Artículo 62. Características de los apoyos.

...

II. En la modalidad de “Ejecución Nacional” se otorgan apoyos para:

...

d. La recría de hembras bovinas nacionales se apoyará el número de hembras que excedan el 30% del reemplazo normal por productor. Dichos semovientes deberán tener una edad de 6 a 9 meses y un peso de 160 a 320 kilogramos.

...

IV. Apoyos Generales. Modalidad de “Ejecución Nacional”.

...

- d. El apoyo Federal al Redoblamiento del Hato Bovino, será de hasta el 50% del valor del semoviente sin rebasar \$8,000.00 para vaquillas lecheras sin registro (grade), y \$6,000.00 para ganado de carne o doble propósito, otorgándose hasta 40 semovientes por productor. Los apoyos para la recría de hembras bovinas nacionales será de \$900.00/cabeza.”

El valor de referencia del 14 de junio del 2005 para una vaquilla holstein Nacional con Registro Genealógico es de \$20,000.00 M.N.

Los estudios revisados, se refieren a la descripción de la problemática ganadera nacional por lo que se necesitan estudios sobre costo de producción y rentabilidad de dicha actividad económica, en la región.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Esta fase consistió en la investigación y revisión de los trabajos existentes relacionados al tema de estudio para conformar el marco teórico, en el cual ubicamos las teorías en el que sustentan el presente trabajo.

El Instituto Mexicano de Valuación (1995), define los siguientes términos de valuación:

“Valuación es el proceso que se sigue para estimar el valor de mercado, el valor asegurable u otra propiedad.”

“Costo de reposición depreciado o valor neto de reposición o valor físico, es el costo de reposición nuevo menos la depreciación física del bien.”

“Justo valor de mercado o valor comercial es la suma de dinero a cambio de la cual podría razonablemente esperarse que un comprador y un vendedor informados dispuestos a efectuar la transacción de un bien, bajo condiciones equitativas y sin que ninguno estuviera en la necesidad de comprar o vender y siendo ambos conocedores de toda la información pertinente.”

Costo fijo total.

Gonzáles y Maza (1976), explican que “El Costo fijo total representa el gasto total que se incurre aunque no se produzca nada. Ejemplo: Una cierta maquinaria que es de su propiedad, se tendrá que considerar un costo de amortización, en el periodo que se espera ésta sea útil a la empresa. En este caso los costos de amortización corresponden a una cantidad fija por unidad de tiempo y son independientes del nivel de producción.”

Costo Variable Total.

González y Maza (1976), también explican que “El Costo variable total representa todas las partidas del costo total, salvo las del costo fijo, como, por ejemplo, las materias primas, salarios, medicinas, etc. “

Costo Total.

Representa la suma de los costos fijos totales más los costos variables totales.

Por definición:

Costo total = costos fijos totales + costos variables totales

$$CT = CFT + CVT \quad (1)$$

Relación Beneficio Costo.

Por definición:

Beneficio / Costo > 1 Es rentable

Beneficio / Costo < = 1 No rentable

La Relación Beneficio Costo es un indicador financiero que se define como la razón de la suma de los beneficios actualizados entre la suma de los costos actualizados.

$$RBC = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (2)$$

Donde:

RBC = Relación Beneficio Costo

B_t = Beneficio del año t-ésimo

C_t = Costo del año t-ésimo

I = Tasa de Actualización

n = Horizonte del Proyecto

Valor Actual Neto.

El Valor Actual Neto se define como la suma de los flujos actualizados.

Un flujo determina la diferencia de los beneficios menos los costos que se van a generar en un proyecto, por lo que después de actualizarlos a una tasa que pague la oportunidad y el riesgo, se suman. Este valor indica la cantidad de dinero que va a generar el proyecto. Es el valor del proyecto expresado en unidades monetarias:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} \quad (3)$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto

F_t = Beneficio del año t-ésimo

i = Tasa de Actualización

n = Horizonte del Proyecto

Tasa Interna de Rentabilidad.

La Tasa Interna de Rentabilidad es aquella tasa que hace el valor actual de un flujo de ingresos igual al cero:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} \quad (4)$$

La tasa de actualización (i) que haga este flujo igual a cero, es la Tasa Interna de Rentabilidad. Este valor no se puede despejar por lo que se tiene que encontrar de una forma iterativa, es decir por ensayo.

Esta búsqueda debe hacerse mediante cierto criterio: el valor de cero se encuentra entre un valor positivo y uno negativo, por lo que se va cambiando la tasa de actualización hasta encontrar una que haga el flujo actualizado positivo y otra negativo.

La Tasa Interna de Rentabilidad estará entre estas dos tasas. Al aumentar la tasa de actualización el valor disminuye, por lo que si se tiene un positivo es necesario aumentar hasta llegar a un negativo.

La fórmula para interpolar y obtener la TIR aproximada se requiere de dos condiciones para su uso:

- a) Tener una tasa de actualización que haga el flujo positivo y otra que lo haga negativo.
- b) Que la diferencia de las tasas sea menor igual a cinco puntos porcentuales.

$$TIR \approx TB + (TA - TB) \left[\frac{VATB}{VATB + |VATA|} \right] \quad (5)$$

Donde: TIR = Valor Aproximado de la Tasa Interna de Rentabilidad

TB = Valor de la Tasa Baja

TA = Valor de la Tasa Alta

VATB = Valor Actual de la Tasa Baja

VATA = Valor Actual de la Tasa Alta (siempre va en valor absoluto)

Análisis de sensibilidad.

Para el análisis de sensibilidad es necesario escoger una serie de factores a modificar, los cuales sean importantes para el proyecto, por otro lado se seleccionarán ciertos indicadores importantes, para medir cómo se modifican ante los cambios de estos factores.

IV. METODOLOGÍA

El presente estudio comprende desde que nace la becerro hasta la etapa de vaquilla gestante o vaca primípara o vaca de primer parto, donde el bovino todavía no es productivo, se requiere cargarlo o ser inseminado, para que el animal quede gestante, es un mamífero que mientras no haya parido no produce leche.

ETAPAS POR EDAD DE LA VAQUILLA.

Nacimiento y Calostro.

La becerro debe nacer en un medio higiénico y seco. En el momento de nacer deben inspeccionarse la boca y la nariz y quitar cualquier material que interfiera la respiración normal, es necesario que la becerro no presente ninguna enfermedad y desinfectar el cordón umbilical.

Es importante que la becerro recién nacida se alimente de calostro de la madre por lo menos tres días, esto es porque la vaca tiene una placentación de tal forma que no permite el paso de anticuerpos. El calostro a diferencia de la leche normal es la cantidad de anticuerpos que contiene para la vida futura de la ternera.

Destete (3 días a 2 meses).

Es conveniente tener a la becerro en un compartimiento individual para evitar que se mamen unas con otras, evitando problemas de ubre posteriores y contagio de algunas enfermedades.

La becerra tomará dos litros de leche o sustituto de leche y dos veces al día. Al primer mes aparte de estar tomando leche, comerá un poco de concentrado iniciador. También se acostumbra en esta etapa quemarle los cuernos a la becerra.

Crecimiento (2 meses a 6 meses).

Pasa la becerra a un corral con comederos y bebederos comunales, donde se alimentará de concentrado, alfalfa seca, agua limpia y un poco de sales minerales.

El programa de alimentación es el factor más crítico en esta etapa, donde hay más posibilidad de mortalidad por problemas de diarrea infecciosa o viral, enfermedades respiratorias y afectaciones en la región umbilical.

Desarrollo (6 meses a 15 meses).

La alimentación es a base de silo de maíz, silo de triticale, urea, melaza y sales minerales.

La madurez sexual de la becerra llega entre los ocho meses y el año de edad, sin embargo es conveniente que el animal llegue a 350 kilogramos de peso vivo para ser cargado o ser inseminado. Entonces termina el proceso de crecimiento y desarrollo.

Vaquilla Gestante (15 meses a 24 meses).

En esta etapa la becerra ya está acostumbrada a la alimentación y al medio ambiente.

El periodo de gestación es aproximadamente de nueve meses. Una vez que la becerria ha sido inseminada, en su interior el becerrito comienza a crecer.

La vaquilla gestante entre los siete meses y medio y ocho meses está lista para su venta o esperar que llegue el parto para que forme parte del propio ható.

ALGUNOS ELEMENTOS IMPORTANTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CORRALES.

Ortega (1989), menciona que para la cría de ganado bovino, debemos pensar en el lugar donde han de vivir y lograr su buen desarrollo.

Clima.

Debe ser templado, con buena ventilación, pero sin corrientes de aire.

Iluminación.

Suficiente iluminación natural en el día y eléctrica durante la noche.

Tamaño.

Espacios amplios para que los animales se muevan libremente y dependerá del número de animales.

Distribución de agua.

Bebedores y comederos nunca deben colocarse al nivel del piso ni en lugares húmedos.

Drenaje.

Un buen drenaje con pequeña inclinación para facilitar su limpieza.

Casetas.

Instalaciones Individuales con cama seca.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO.

En esta fase se obtuvo información del Campo Agropecuario Experimental “Gonzalo Río Arronte” del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro (CAEGRAITESMCQ).

Ubicación: Km. 188.8 carretera México-Querétaro, Localidad de Agua Caliente, 700 metros hacia el sur y 950 metros al poniente, latitud 20°32'56", longitud 100°12'14".

Municipio: Pedro Escobedo.

Entidad: Estado de Querétaro.

Clima: Semi seco.

Temperatura: 19 °C.

Precipitación Pluvial: 350mm.

Fenómenos: Heladas tardías en el mes de octubre, bajando la temperatura a 5 °C.

Siniestralidad: Baja.

Cultivos y rendimientos de la región: Maíz de grano de riego, maíz grano temporal, maíz forrajero de riego, sorgo de riego, sorgo de temporal y alfalfa.

Vegetación dominante en la zona: Cactáceas de clima semidesértico.

Clasificación de la zona: Agrícola de riego por bombeo, riego por aspersión y rodante.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Una vez obtenida la información se procedió a ordenarla y sistematizarla de acuerdo a la característica de los gastos realizados en costos fijos y costos variables, conformando con ello la estructura del costo total de producción de una vaquilla holstein.

ESTRUCTURA DE COSTOS.

Los conceptos que componen la estructura de costos de la producción de una vaquilla son los Costos Fijos (CF) y Costos Variables (CV). El Costo Total (CT) es la suma del Costo Variable Total (CVT) y el Costo Fijo Total (CFT), además se agrupó por etapas de la vaquilla. Como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Estructura de costos totales.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA BECERRA		
Etapa de 0 a 2 meses	COSTO en pesos M.N.	
(CV) Costo al nacer	\$5,000.00 *	
(CV) Sustituto de leche	\$892.20	
(CV) Concentrado iniciador	\$205.43	
(CV) Arete de registro	\$150.00 *	
(CV) Medicamentos y vacunas	\$678.07	
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$219.59	
(CV) Honorarios médicos	\$7.80	
(CF) Costo de caseta	\$28.57 *	

Sub.sub-total	\$7,181.65	36.01500%
Etapa de 2 a 6 meses		
(CV) Medicamentos y vacunas	\$200.80	
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$439.17	
(CV) Honorarios médicos	\$15.60	
(CV) Ración (Avena, ebo, heno)	\$45.00	
(CV) Sales minerales	\$28.00	
(CV) Alimento concentrado	\$985.95	

Sub.sub-total	\$1,714.52	8.59800%
Etapa de 6 a 16 meses		
(CV) Medicamentos y vacunas	\$168.66	
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$1,134.54	
(CV) Honorarios médicos	\$40.30	
(CV) Ración integral alimenticia	\$3,605.70	
(CV) Sales minerales	\$215.21	
(CV) Semen	\$350.00 *	

Sub.sub-total	\$5,514.41	27.65400%
Etapa de 16 a 24 meses		
(CV) Medicamentos y vacunas	\$190.40	
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$907.63	
(CV) Honorarios médicos	\$32.24	
(CV) Sales minerales	\$193.68	
(CV) Ración alimenticia	\$3,509.73	

Sub.sub-total	\$4,833.68	24.24000%
	=====	
Sub.-total	\$19,244.26	
(CV) Mortalidad 1.5%	\$288.66	1.44800%
(CF) Depreciación construcción	\$286.67	1.43800%
(CF) Depreciación maquinaria y herramienta (herramienta representa el 2% de M. O.)	\$121.20	0.60800%
(CVT) Costo variable total	\$19,504.35	97.81100%
(CFT) Costo fijo total	\$436.44	2.18900%
(CT) COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$19,940.79	100.00000%
Costo adicional x día de la vaquilla al parto ==>	\$17.90	

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos.

Cuadro 4.2. Costos de M. O. y prestaciones sociales, honorarios médicos.

SUELDOS						Honorarios del médico		
	meses	días	animales	prestación social		Sueldo	% asignado	entre No.bec
	0 a 2 meses		60	125		81.25	20.00%	0.1300
Sueldos		Costoxbec						
Becerrero	180.58	1.44		86.68				7.80
Suplente	235.46	0.38		22.60				
Velador	172.68	0.28		16.58				
				125.86 sar/infonavit				
Incremento 46%	1.46 s. integrados			183.76	1.195			219.59
SUELDOS						Honorarios del médico		
	meses	días	animales	prestación social		Sueldo	% asignado	entre No.bec
	2 a 6 meses		120	125		81.25	20.00%	0.1300
Sueldos		Costoxbec						
Becerrero	180.58	1.44		173.36				15.60
Suplente	235.46	0.38		45.21				
Velador	172.68	0.28		33.15				
				251.72 sar/infonavit				
Incremento 46%	1.46 s. integrados			367.51	1.195			439.17
SUELDOS						Honorarios del médico		
	meses	días	animales	prestación social		Sueldo	% asignado	entre No.bec
	6 a 16 meses		310	125		81.25	20.00%	0.1300
Sueldos		Costoxbec						
Becerrero	180.58	1.44		447.84				40.30
Suplente	235.46	0.38		116.79				
Velador	172.68	0.28		85.65				
				650.28 sar/infonavit				
Incremento 46%	1.46 s. integrados			949.41	1.195			1,134.54
SUELDOS						Honorarios del médico		
	meses	días	animales	prestación social		Sueldo	% asignado	entre No.bec
	16 al parto		248	125		81.25	20.00%	0.1300
Sueldos		Costoxbec						
Becerrero	180.58	1.44		358.27				32.24
Suplente	235.46	0.38		93.43				
Velador	172.68	0.28		68.52				
				520.22 sar/infonavit				
Incremento 46%	1.46 s. integrados			759.52	1.195			907.63

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.3. Costos de alimentación.

ALIMENTACIÓN					
	Meses	Días	Animales		
	0-2 meses	60	125		
	consumo/kg.	días	costo/kg.	Total	
Sustituto de leche	4.000	30	\$4.130	\$495.60	
Sustituto de leche	4.000	30	\$3.305	\$396.60	\$892.20
Feed B1	0.850	53	\$4.560	\$205.43	
	Meses	Días			
	2-5 meses	90			
	consumo/kg.	días	costo/kg.	Total	
Alimento concen	3.500	90	\$3.130	\$985.95	
Avena, ebo heno	0.500	90	\$1.000	\$45.00	
Sal común	0.018	90	\$1.450	\$2.35	
Milk phos 12%	0.025	90	\$11.400	\$25.65	\$28.00
	Meses	Días			
	5-15 meses	300			
	consumo/kg.	días	costo/kg.	Total	Alimento
Silo de maíz	16.600	300	\$0.500	\$2,490.00	Ración integral
Silo de triticales	8.300	300	\$0.400	\$996.00	Ración integral
Alfalfa heno	0.000	300	\$1.700	\$0.00	Dieta
Ración integral	0.000	300	\$3.510	\$0.00	Ración integral
Urea	0.015	300	\$3.800	\$17.10	Dieta
Melaza	0.180	300	\$1.900	\$102.60	\$3,605.70 Dieta
Sales minerales	0.060	300	\$11.400	\$205.20	M.phos 12 %
Sal común	0.023	300	\$1.450	\$10.01	\$215.21 Sal común
	Meses	Días			
	15-24 meses	270			
	consumo/kg.	días	costo/kg.	Total	Alimento
Silo de maíz	14.000	270	\$0.500	\$1,890.00	Ración integral
Silo de triticales	14.000	270	\$0.400	\$1,512.00	Ración integral
Alfalfa heno	0.000	270	\$1.700	\$0.00	Dieta
Ración integral	0.000	270	\$3.510	\$0.00	Ración integral
Urea	0.015	270	\$3.800	\$15.39	Dieta
Melaza	0.180	270	\$1.900	\$92.34	\$3,509.73 Dieta
Sales minerales	0.060	270	\$11.400	\$184.68	M.phos 12 %
Sal común	0.023	270	\$1.450	\$9.00	\$193.68 Sal común

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.4. Costos de vacunas.

VACUNAS				
Etapa de 0 a 2 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	pesos M.N.
A los 8 días de nacida				
TSV2 10 dosis	1 dosis	\$200.00	\$20.00	
Al destete				
Vigantol ADE/100 ml.	2 ml.	\$300.00	\$6.00	
A los 2 meses 5 ml. X 3 días				
Tonofosfan/500 ml.	15 ml.	\$813.00	\$24.39	
Micotil/300 ml.	2 ml.	\$1,665.00	\$11.10	
				\$61.49
Etapa de 2 a 6 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	pesos M.N.
A los 3 meses				
Leptoferms 50 dosis	1 dosis	\$686.00	\$13.72	
Brucela Cepa 19	1 dosis	\$10.00	\$10.00	
A los 110 días de nacida				
Bovishiel 10 dosis	1 dosis	\$275.00	\$27.50	
				\$51.22
Etapa de 6 a 16 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	pesos M.N.
A los 6 meses y 3 días				
Leptoferms 50 dosis	1 dosis	\$686.00	\$13.72	
Ivomec/200 ml.	9 ml.	\$1,376.00	\$61.92	
Hidro-pen/100 ml.	9 ml.	\$270.00	\$24.30	
De 6 meses a 10 meses				
Bovishiel 10 dosis	1 dosis	\$275.00	\$27.50	
De 12 meses a 16 meses				
Bovishiel 10 dosis	1 dosis	\$275.00	\$27.50	
A 12 meses y 20 días				
Leptoferms 50 dosis	1 dosis	\$686.00	\$13.72	
				\$168.66
Etapa de 16 a 24 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	pesos M.N.
Otras	1 dosis	\$65.40	\$65.40	\$65.40

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.5. Costos de medicamentos.

MEDICAMENTOS				
Etapa de 0 a 2 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	
Emicina 500 dosis	20	\$348.00	\$13.92	a los 5 días de nacida
Diastopan 2400 gr.	150	\$1,490.00	\$279.38	3 días diastopan 75gr. X 2
Carbo-pulbit 50 sobres	2	\$1,850.00	\$296.00	4 días 2 sobres diarios
Pasta descornadora 100gr.	4	\$58.00	\$2.32	
Bisolvón 100 ml.	6	\$100.00	\$18.00	3 días bisolvón p/tos
Tylan 250 ml.	3	\$425.00	\$5.10	
Neo-tetra 1000 gr.	3	\$620.00	\$1.86	
				\$616.58
Etapa de 2 a 6 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	
Rumenade 40 sobres	2	\$904.40	\$135.66	3 días 2 sobres diarios
Emicina 500 ml.	20	\$348.00	\$13.92	
				\$149.58
Etapa de 16 a 24 meses	Cantidad	Precio al público	costo unitario	
Bolo rumensin	1	\$125.00	\$125.00	\$125.00

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.6. Costos de dieta integral para becerras.

DIETA INTEGRAL PARA BECERRAS			
30 de mayo 2005	Kg.	Costo	Sub-Total
Maíz rolado	24.000	\$2.315	\$55.560
Soya	26.500	\$2.985	\$79.103
Ultra phos 22	0.250	\$9.780	\$2.445
Rumensin	0.090	\$45.000	\$4.050
Buffer plus	1.500	\$2.960	\$4.440
Cal-tec.	0.500	\$0.310	\$0.155
Milk phos 12%	2.000	\$11.400	\$22.800
Avena rolada	12.000	\$3.015	\$36.180
Cebada rolada	12.000	\$2.515	\$30.180
Salvado	12.000	\$1.650	\$19.800
Vitamina ADE	0.200	\$7.750	\$1.550
Gluten de maíz	0.000	\$3.930	\$0.000
Melaza	3.000	\$1.900	\$5.700
Cáscara cítrica	0.000	\$0.950	\$0.000
Diamond V	2.500	\$14.000	\$35.000
Harina de pescado	0.000	\$9.080	\$0.000
Megalac	1.000	\$9.200	\$9.200
Alfalfa heno	0.500	\$1.700	\$0.850
Totales	98.040		\$307.013
Costo por kg. ==>	\$3.13		
Dieta P/71 Becerras			
30 de mayo 2005	Kg.	Costo	Sub-Total
Pasta de soya	71.000	\$2.985	\$211.935
Vitamina ADE	0.810	\$7.750	\$6.278
Milk phos 12%	4.260	\$11.400	\$48.564
Totales	76.070		\$266.777
Costo por kg. ==>	\$3.51		

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.7. Depreciación de la construcción.

Depreciación de corrales de crianza de becerras		
Tipo de construcción		O2
Área construida m2		791 m2
Vida útil en años		35 años
Edad aproximada en años		13 años
Vida remanente en años		22 años
Valor reposición nuevo m2		\$759.20 por m2
Estado de conservación		regular
Factor de depreciación		0.7293
Valor neto de reposición m2		\$553.68 por m2
Valor de la construcción		\$437,964.49
Fecha de realización del avalúo: 30 mayo 2007.		
DEPRECIACIÓN POR LINEA RECTA:		
Consiste en la pérdida del valor del bien de manera uniforme durante su vida útil.		
Di depreciación en cualquier año = $D_i = V_a - V_r / n$		
donde : V_a = Valor de adquisición		
V_r = Valor de rescate (10 %)		
n = Vida útil		
$D_i = 437,964.49 - 43,796.44 / 22$		
$D_i = \$17,916.73$ por año.		
La crianza de la becerra:		
Duración de	2	años
El lote son	125	becerras
Depreciación de los corrales:		
	$\$17,916.73 \times 2 / 125 =$	\$286.67 por becerra

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.8. Depreciación de un tractor.

Maquinaria y equipo:	
Depreciación de un tractor	
VNR=VRN(1-m/N)*Fc*Fo	
TRACTOR USADO 5010S 4WD ALL PURPOSE 4225010n410001	
Marca	NEW HOLLAND
Número de factura	107288
Número de serie	501878M-06-031746
Fecha compra según factura	25-Sep-02
Valor de factura	\$93,494.00
Edad documentada (años)	4.66 años
Edad aparente (m años)	5.00 años
Vida útil (N años)	10.00 años
Vida remanente (N-m años)	5.00 años
Factor de depreciación por edad (1-m/N)	0.5000
Estado de conservación	Muy Bueno
Factor de estado de conservación (Fc)	0.90
Estado de obsolescencia	Normal
Factor de obsolescencia (Fo)	0.90
Factor de corrección	0.4050
Valor de reposición nuevo (pesos) (VRN)	\$300,000.00
Valor actual (pesos) (VNR)	\$121,500.00
Fecha de realización del avalúo: 30 mayo 2007.	
DEPRECIACIÓN POR LINEA RECTA:	
Consiste en la pérdida del valor del bien de manera uniforme durante su vida útil.	
Di depreciación en cualquier año = $Di = Va - Vr / n$	
donde : Va = Valor de adquisición	
Vr = Valor de rescate (10%)	
n = Vida útil	
Di = $121,500.00 - 12,150.00 / 10$	
Di = \$10,935.00 por año.	
La crianza de la becerra: Duración de 2 años	
Porcentaje de uso para becerras 20%	
El lote son 125 becerras	
Depreciación tractor:	
$\$10,935.00 \times 2 \times 20 \% / 125$ =====>	\$34.99
	por becerra

Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.9. Depreciación de un carro mezclador.

Maquinaria y equipo:	
Depreciación del carro mezclador, cortador y repartidor	
VNR=VRN(1-m/N)*Fc*Fo	
Carro mezclador cortador, repartidor forrajero modelo M180, con báscula integrada digl-star ez3200, montado en chasis con balancines en 4 ruedas r17 con motoreductor y calabazo.	
Marca	MONT&BRET
Número de factura	18
Número de serie	NO DISPONIBLE
Fecha compra según factura	23-Oct-03
Valor de factura	\$206,955.00
Edad documentada (años)	3.58 años
Edad aparente (m años)	4.00 años
Vida útil (N años)	10.00 años
Vida remanente (N-m años)	6.00 años
Factor de depreciación por edad (1-m/N)	0.6000
Estado de conservación	Muy Bueno
Factor de estado de conservación (Fc)	0.90
Estado de obsolescencia	Normal
Factor de obsolescencia (Fo)	0.90
Factor de corrección	0.4860
Valor de reposición nuevo (pesos) (VRN)	\$229,950.00
Valor actual (pesos) (VNR)	\$111,755.70
Fecha de realización del avalúo: 30 mayo 2007	
Cotización del dólar al día del avalúo: \$10.95 al menudeo BNM	
DEPRECIACIÓN POR LINEA RECTA:	
Consiste en la pérdida del valor del bien de manera uniforme durante su vida útil.	
Di depreciación en cualquier año = $Di = Va - Vr / n$	
donde : Va = Valor de adquisición	
Vr = Valor de rescate (10%)	
n = Vida útil	
Di = $111,755.70 - 11,175.57 / 10$	
Di = \$10,058.01 por año.	
La crianza de la becerria: Duración de 2 años	
Porcentaje de uso para becerras 20%	
El lote son 125 becerras	
Depreciación del carro mezclador, cortador y repartidor:	
$\$10,058.01 \times 2 \times 20\% / 125$	\$32.19
	por becerria

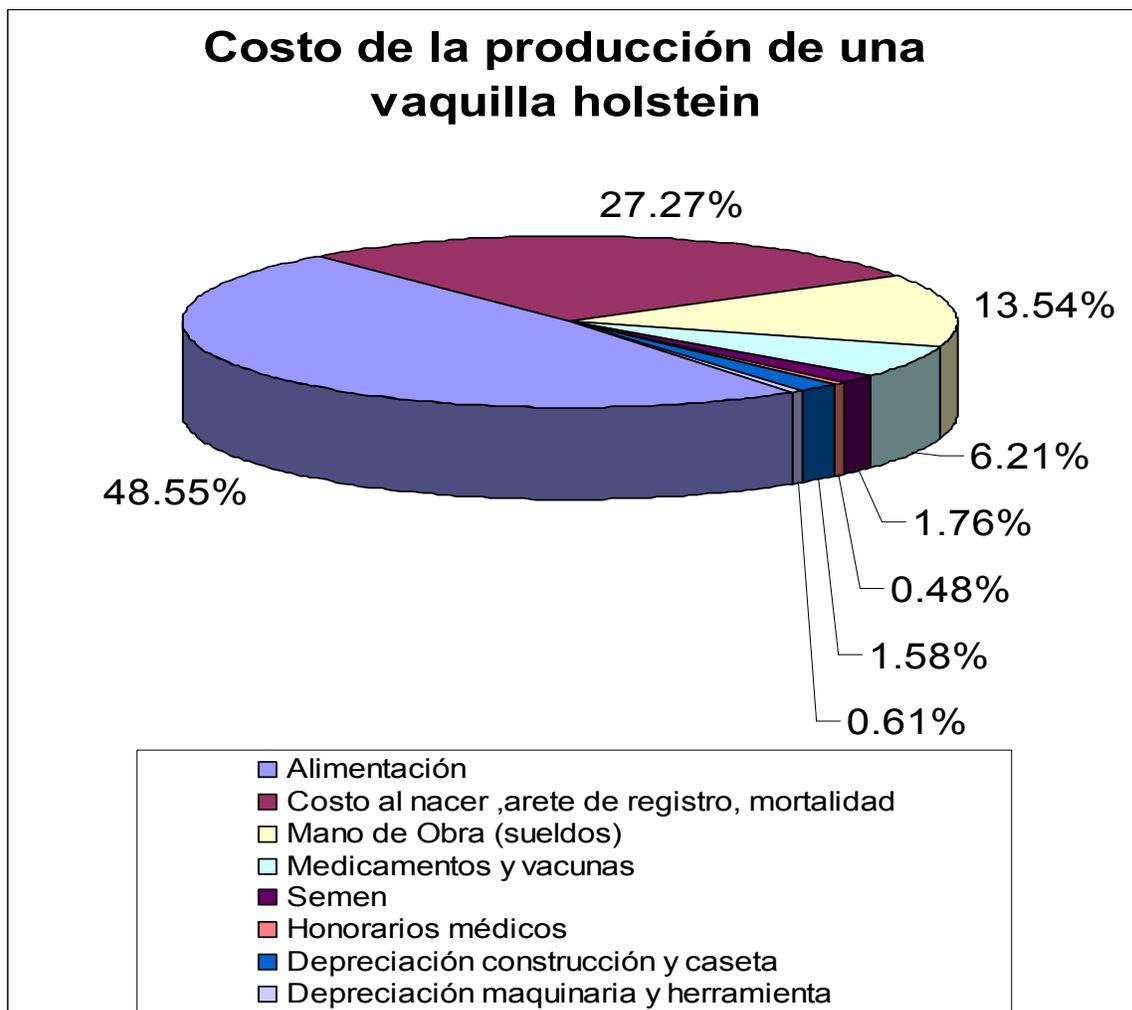
Fuente: CAEGRAITESMCQ.

Cuadro 4.10. Costo de producción de una vaquilla en porcentajes.

		porcentaje	pesos
Costo Variable	Alimentación	48.55%	\$9,680.90
	Costo al nacer ,arete de registro, mortalidad	27.27%	\$5,438.66
	Mano de Obra (sueldos)	13.54%	\$2,700.93
	Medicamentos y vacunas	6.21%	\$1,237.93
	Semen	1.76%	\$350.00
	Honorarios médicos	0.48%	\$95.94
Costo Fijo	Depreciación construcción y caseta	1.58%	\$315.24
	Depreciación maquinaria y herramienta	0.61%	\$121.20
		-----	-----
		100.00%	\$19,940.79

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos.

Figura 4.1. Costo de producción de una vaquilla en porcentajes.



Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos.

Según fórmula (1) y cuadro 4.1 se observa en promedio que, el CVT representa el 97.811% y el CFT representa 2.189% del costo total en la producción de una vaquilla.

Participación de las etapas de la vaquilla: en la etapa de 0 a 2 meses tiene la mayor participación en el costo total, representando el 36.015%; en tanto que 27.654%, corresponde a la etapa de 6 a 16 meses; asimismo, el 24.240 % corresponde a la etapa de 16 a 24 meses y la última etapa de 2 a 6 meses representa el 8.598%. Cuadro 4.1.

Con respecto a los conceptos de mortalidad representa el 1.448% del costo total; depreciación de la construcción participa con el 1.438 % y depreciación de maquinaria y herramienta le corresponde el 0.608%. Cuadro 4.1.

INGRESOS.

El ingreso neto de la vaquilla, es el precio de venta de la vaquilla ya que no hay otro ingreso tangible más que éste, de los ingresos intangibles es el material genético que está incluido en la propia vaquilla.

Para obtener valores de referencia de venta de vaquillas holstein con registro genealógico, se recabó información en la subasta de la exposición ganadera regional e internacional del estado de Querétaro en diciembre del 2006. Como se muestra en el cuadro 4.11.

Cuadro 4.11. Venta de vaquillas holstein en la subasta de Querétaro.

Subasta de vaquillas Holstein en la Feria Internacional Querétaro LXXI, Sábado 9 Diciembre 2006 a las 16:00 Horas.							
Nombre de la vaquilla	Identificación	Nacida	Servicio	Toro	Consigna	Comprador	Precio de Venta
Padre	Madre			Abuelo paterno	Abuela paterna	Abuelo Materno	Abuela Materna
1 BARBA INTEGRITY ARGELIA-G- Robthom Integrity-Et	M0660274664 C Rathvere Mason Dallas	07-Dic-05	Abierta		Armando Barba Atilano Robthom Ivory Mark	Ángel Sámano Shoremar Mason	\$25,000.00 Shoremar Mystic Danica QE
2 EUCALIPTOS INCOME RENACELS Pennview Income	M0660244221 Eucaliptos Marty Renacer HO-2F	30-Jul-04	01-Jul-06	Ducloc Bacculum-Red-Et Meadow Bridge Megabuck	Establo Eucaliptos S de RL de CV Pennyview Blackstar Ivanna	Helman Lenesy Pérez Madawaska Aerostar	\$32,000.00 Eucaliptos Aerostar Holly D-1F
3 PAJARO AZUL LEDUC ET VERNY-ET Lystel Leduc	M0660259883 Pajaro Azul Ransom Velia	09-Dic-04	21-May-06	Pajaro Azul Astre-ET Padrino Juniper Rotata Jed-ET	Elias Torres Sandoval Comestar L or Black	Jaime Suárez A How-Elm-Acres Trav Rason	\$42,000.00 Pajaro Azul Milord Elvia-2F
4 PEC ANXIOUS GUERITA-Y A Heatherstone Anxious	M0660274677 H I 286-X	22-Dic-04	26-Mar-06	Hijo de Roman Maughlin Storm	Posta El Cuatro, S.A. de C.V. Regancrest Melwood Dinah-ET	Helman Lenesy Pérez	\$40,000.00
5 TENMA CHICAGO ANGELINA Lystel Chicago	M0660245359 Tenma Rmark Anja	12-Ene-05	17-May-06	Oliveholme Aeroline Shen-Val NV LM Formation-ET	Severiana Martínez Herrejón Granduc Carla Astre	Leopoldo González Luchis Royal Mark-TE	\$30,000.00 Tenma Sambo Petria-2F
6 YUMARY ESTIMATE KARINA Mapel Wood Estimate	M0660223659 Yumary Durham Meny	23-Jun-05	13-May-06	Summershade Inquirer A Ronnybrook Prelude-ET	Eduardo García Frías Calbrett Mark Lotto-ET	Ángel Sámano Regancrest Elton Durham-ET	\$36,000.00 V V Century Carla
7 MINITA MORTY SANDRA-2F Stouder Morty-ET	M0660238495 Minita Lantz Guisela-1F	10-Sep-04	21-Abr-06	G-Toctin-SM Cole-ET Shen-Val NV LM Formation-ET	Luis Fernando Ramos González Cracin Aerostar Melissa	Ángel Sámano Ricecrest Lantz-ET	\$47,000.00 Minita Mark Wayne Sonia-Y
8 GPE STALIN ELSA ER-Regancrest Stalin-ET	M0660248839 Gpe Jolt Elsa	21-Dic-04	24-Abr-06	Pasquero Banderas-ET Maughlin Strom	José Ramón Barbón Suárez Regancrest Melwood Dinah-ET	Milagros Sainz Gutierrez Second-Look Jolt	\$42,000.00 Gpe Odey Elsa
9 BORDATXO MICH LUCINA Michael Storm Avalanche	M066045092 Bordatxo Fateur Lucha-2F	09-Feb-05	14-May-06	Guided-Path-Tomahawk Maughlin Storm	José Lorca Vallejo Michael Mandel Antique		\$32,000.00 Bordatxo Tiger Cat Lucha-1F

Fuente: Elaboración propia, con base en los resultados obtenidos.

La subasta es un referente muy importante en los precios de venta de vaquillas de registro Holstein, porque se observa la cantidad de dinero que están dispuestos a pagar los ganaderos en la región.

De acuerdo con el principio de valuación, que solo se pueden homologar bienes similares para obtener un valor, se observan cinco grupos diferentes de valores:

- a) Una vaquilla a \$25,000.00.
- b) Grupo de similares de \$30,000.00 a \$32,000.00.
- c) Una vaquilla a \$36,000.00.
- d) Grupo de similares de \$40,000.00 a \$42,000.00.
- e) Una vaquilla a \$ 47,000.00.

Se observa que los ingresos por vaquilla aumentan a medida que aumenta su genética y desde un punto de vista conservador se le asigna al ingreso por vaquilla el valor comercial de \$25,000.00 (Veinticinco mil pesos 00/100 M.N.).

RENTABILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN.

Se agrupan los egresos por año, como se muestra en el Cuadro 4.12.

Cuadro 4.12. Egresos por año de una vaquilla holstein.

Egresos:	primer año	segundo año	
Costo al nacer	\$5,000.00		
Sustituto de leche	\$892.20		
Concentrado iniciador	\$205.43		
Arete de registro	\$150.00		
Medicamentos y vacunas	\$1,006.31	\$231.62	
M.O. y prestaciones sociales	\$1,339.48	\$1,361.45	
Honorarios médicos	\$47.58	\$48.36	
Ración alimenticia	\$2,568.99	\$4,591.44	
Sales minerales y común	\$178.64	\$258.25	
Alimento concentrado	\$985.95		
Semen		\$350.00	
Mortalidad	\$230.93	\$57.73	
Costo de caseta	\$28.57		
Depreciación construcción	\$143.34	\$143.34	
Depreciación maquinaria y herramienta	\$60.60	\$60.60	
	-----	-----	
TOTAL =	\$12,838.01	\$7,102.78	\$19,940.79

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Valor Actual Neto (VAN).

Por fórmula (3).

Ingreso = Venta de la vaquilla = \$25,000.00

Tasa de actualización (i) = 12%

Cuadro 4.13. Valor actual neto con tasa actualización=12% e ingreso=\$25,000.00

año	beneficio	costo	flujo	factor de actualización	flujo actualizado
Primero		\$12,838.01	-\$12,838.01	1.000000	-\$12,838.01
Segundo	\$25,000	\$7,102.78	\$17,897.22	0.892857	\$15,979.66
VAN al 12%=					\$3,141.65

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Los datos del Cuadro 4.13 señalan que se obtienen beneficios netos positivos de \$3,141.65; es decir, existen ganancias.

Relación Beneficio-Costo (RBC).

Por fórmula (2).

Ingreso = Venta de la vaquilla = \$25,000.00

Tasa de actualización (i) = 12%

Cuadro 4.14. RBC con tasa actualización=12% e ingreso=\$25,000.00

año	beneficio	costo	factor de actualización	beneficios actualizados	costos actualizados
Primero		\$12,838.01	1.000000	\$0.00	\$12,838.01
Segundo	\$25,000.00	\$7,102.78	0.892857	\$22,321.43	\$6,341.77
Sumas				\$22,321.43	\$19,179.78
RBC al 12% =					1.164

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

La relación beneficio-costo es de 1.164; es decir, que por cada unidad monetaria invertida en esta actividad, se tiene una utilidad del 16.40 %, con una tasa de actualización del 12%.

La tasa interna de rentabilidad (TIR).

La tasa interna de rentabilidad es aquella tasa que hace el valor actual de un flujo de ingresos igual a cero.

Por fórmula (4).

Obtenemos que para el valor actual al 39% es 37.69 y cuando se calcula al 40% es de -54.28. Se cumplen los dos requisitos: se tiene un valor positivo y otro negativo y la diferencia de tasas es de un punto porcentual.

Por fórmula (5).

Donde: $TB = 39\%$, $TA = 40\%$, $VATB = \$37.69$, $VATA = -\$54.28$.

Obtenemos que La TIR aproximada es 39.41% que se puede definir como el porcentaje anual promedio de utilidades generadas por el capital invertido en el proyecto.

Análisis de sensibilidad.

Es necesario escoger una serie de factores a modificar, los cuales sean importantes, por otro lado se seleccionan ciertos indicadores importantes, para medir como se modificarán ante los cambios de estos factores.

Se escogieron los costos variables que son los siguientes factores:

- a) Costo de alimentación: con aumentos 3%, 5% y 10%.
- b) Costo al nacer: con aumentos 3%, 5% y 10%.
- c) Costo del arete de registro: con aumentos 3%, 5% y 10%.
- d) Costo de mortalidad: con aumentos 3%, 5% y 10%.
- e) Costo de mano de obra (sueldos): con aumentos 3%, 5% y 10%.
- f) Costo de medicamentos y vacunas: con aumentos 3%, 5% y 10%.
- g) Costo del semen: con aumentos 3%, 5% y 10%.
- h) Costo de honorarios médicos: con aumentos 3%, 5% y 10%.

Los indicadores que se seleccionaron para medir la sensibilidad fueron los siguientes:

- a) Valor actual neto (VAN).
- b) Relación beneficio costo (RBC).
- c) Tasa interna de rentabilidad (TIR).

Cuadro 4.15. Estructura de costos con aumentos 3%, 5% y 10%.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA BECERRA		Aumento en:		
	COSTO	3%	5%	10%
Etapa de 0 a 2 meses				
(CV) Costo al nacer	\$5,000.00	\$5,150.00	\$5,250.00	\$5,500.00
(CV) Sustituto de leche	\$892.20	\$918.97	\$936.81	\$981.42
(CV) Concentrado iniciador	\$205.43	\$211.59	\$215.70	\$225.97
(CV) Arete de registro	\$150.00	\$154.50	\$157.50	\$165.00
(CV) Medicamentos y vacunas	\$678.07	\$698.41	\$711.97	\$745.87
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$219.59	\$226.18	\$230.57	\$241.55
(CV) Honorarios médicos	\$7.80	\$8.03	\$8.19	\$8.58
(CF) Costo de caseta	\$28.57	\$28.57	\$28.57	\$28.57
Sub.sub-total	\$7,181.65	\$7,396.25	\$7,539.31	\$7,896.96
Etapa de 2 a 6 meses				
(CV) Medicamentos y vacunas	\$200.80	\$206.82	\$210.84	\$220.88
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$439.17	\$452.35	\$461.13	\$483.09
(CV) Honorarios médicos	\$15.60	\$16.07	\$16.38	\$17.16
(CV) Ración (Avena, ebo, heno)	\$45.00	\$46.35	\$47.25	\$49.50
(CV) Sales minerales	\$28.00	\$28.84	\$29.40	\$30.80
(CV) Alimento concentrado	\$985.95	\$1,015.53	\$1,035.25	\$1,084.55
Sub.sub-total	\$1,714.52	\$1,765.95	\$1,800.24	\$1,885.97
Etapa de 6 a 16 meses				
(CV) Medicamentos y vacunas	\$168.66	\$173.72	\$177.09	\$185.53
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$1,134.54	\$1,168.58	\$1,191.27	\$1,247.99
(CV) Honorarios médicos	\$40.30	\$41.51	\$42.32	\$44.33
(CV) Ración integral alimenticia	\$3,605.70	\$3,713.87	\$3,785.99	\$3,966.27
(CV) Sales minerales	\$215.21	\$221.66	\$225.97	\$236.73
(CV) Semen	\$350.00	\$360.50	\$367.50	\$385.00
Sub.sub-total	\$5,514.41	\$5,679.84	\$5,790.13	\$6,065.85
Etapa de 16 a 24 meses				
(CV) Medicamentos y vacunas	\$190.40	\$196.11	\$199.92	\$209.44
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$907.63	\$934.86	\$953.01	\$998.39
(CV) Honorarios médicos	\$32.24	\$33.21	\$33.85	\$35.46
(CV) Sales minerales	\$193.68	\$199.50	\$203.37	\$213.05
(CV) Ración alimenticia	\$3,509.73	\$3,615.02	\$3,685.22	\$3,860.70
Sub.sub-total	\$4,833.68	\$4,978.70	\$5,075.37	\$5,317.05
Sub.-total	\$19,244.26	\$19,820.73	\$20,205.05	\$21,165.83
(CV) Mortalidad 1.5%	\$288.66	\$297.32	\$303.09	\$317.53
(CF) Depreciación construcción	\$286.67	\$286.67	\$286.67	\$286.67
(CF) Depreciación maquinaria y herramienta (herramienta representa el 2% de M. O.)	\$121.20	\$121.20	\$121.20	\$121.20
TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$19,940.79	\$20,525.92	\$20,916.01	\$21,891.23
CVT =	\$19,504.35	\$20,089.48	\$20,479.57	\$21,454.79
CFT =	\$436.44	\$436.44	\$436.44	\$436.44
Costo adicional x día de la vaquilla al parto ==>	\$17.90	\$18.44	\$18.80	\$19.69

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Cuadro 4.16. Costos con aumentos 3%, 5% y 10% por año.

año	costos	Aumento en: 3%	Aumento en: 5%	Aumento en: 10%
Primero	\$12,838.01	\$13,216.18	\$13,468.29	\$14,098.56
Segundo	\$7,102.78	\$7,309.74	\$7,447.72	\$7,792.66
TOTAL =	\$19,940.79	\$20,525.92	\$20,916.01	\$21,891.23

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Un flujo determina la diferencia de los beneficios menos los costos que se van a generar en el proyecto.

Cuadro 4.17. Flujos con aumentos 3%, 5% y 10%.

año	beneficio	flujo	flujo + 3%	flujo + 5%	flujo + 10%
Primero		-\$12,838.01	-\$13,216.18	-\$13,468.29	-\$14,098.56
Segundo	\$25,000.00	\$17,897.22	\$17,690.26	\$17,552.28	\$17,207.34
	Suma	\$5,059.21	\$4,474.08	\$4,083.99	\$3,108.77

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Por fórmula (3).

Ingreso = Venta de la vaquilla = \$25,000.00

Tasa de actualización (i) = 12%

Cuadro 4.18. VAN con aumentos 3%, 5% y 10%.

año	factor de actualización	flujo actualizado	flujo + 3% actualizado	flujo + 5% actualizado	flujo + 10% actualizado
Primero	1.000000	-\$12,838.01	-\$13,216.18	-\$13,468.29	-\$14,098.56
Segundo	0.892857	\$15,979.66	\$15,794.87	\$15,671.68	\$15,363.69
	VAN al 12%=	\$3,141.65	\$2,578.69	\$2,203.39	\$1,265.13

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Por fórmula (2).

Ingreso = Venta de la vaquilla = \$25,000.00

Tasa de actualización (i) = 12%

Cuadro 4.19. RBC con aumentos 3%, 5% y 10%.

año	beneficio (valor comercial)	factor de actualización	beneficios actualizados	costos actualizados	costos +3% actualizados	costos +5% actualizados	costos +10% actualizados
primero		1.000000	\$0.00	\$12,838.01	\$13,216.18	\$13,468.29	\$14,098.56
segundo	\$25,000.00	0.892857	\$22,321.43	\$6,341.77	\$6,526.56	\$6,649.75	\$6,957.73
		Sumas	\$22,321.43	\$19,179.78	\$19,742.73	\$20,118.04	\$21,056.30
			RBC al 12%	1.164	1.131	1.110	1.060

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Cuadro 4.20. Resultados con aumentos 3%, 5% y 10%.

	ingreso	costo	ingreso-costo	VAN	B/C	TIR
sin aumento	\$25,000.00	\$19,940.79	\$5,059.21	\$3,141.65	1.164	39.41%
aumento del 3%	\$25,000.00	\$20,525.92	\$4,474.08	\$2,578.69	1.131	33.85%
aumento del 5%	\$25,000.00	\$20,916.01	\$4,083.99	\$2,203.39	1.110	30.32%
aumento del 10%	\$25,000.00	\$21,891.23	\$3,108.77	\$1,265.13	1.060	22.05%

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ)

El análisis de sensibilidad muestra que ante los cambios en los aumentos del 3%, 5% y 10% en los costos variables, la producción de la vaquilla holstein con registro genealógico, en la zona de estudio, sigue siendo rentable. Los indicadores de rentabilidad presentados en el cuadro 4.20, así lo demuestran.

Si pensamos en disminuir el costo de producción de una vaquilla, observamos en el Cuadro 4.10 que el costo de alimentación representa el 48.55% del costo total.

Por lo cual, se escoge el costo de alimentación para el análisis de sensibilidad con disminuciones del -3%, -5% y -10%.

Cuadro 4.21. Estructura de costos con disminuciones -3%, -5% y -10%.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA BECERRA		Disminución:	Disminución:	Disminución:
	COSTO	-3%	-5%	-10%
Etapa de 0 a 2 meses				
(CV) Costo al nacer	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00
(CV) Sustituto de leche	\$892.20	\$865.43	\$847.59	\$802.98
(CV) Concentrado iniciador	\$205.43	\$199.27	\$195.16	\$184.89
(CV) Arete de registro	\$150.00	\$150.00	\$150.00	\$150.00
(CV) Medicamentos y vacunas	\$678.07	\$678.07	\$678.07	\$678.07
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$219.59	\$219.59	\$219.59	\$219.59
(CV) Honorarios médicos	\$7.80	\$7.80	\$7.80	\$7.80
(CF) Costo de caseta	\$28.57	\$28.57	\$28.57	\$28.57
Sub.sub-total	\$7,181.65	\$7,148.72	\$7,126.77	\$7,071.89
Etapa de 2 a 6 meses				
(CV) Medicamentos y vacunas	\$200.80	\$200.80	\$200.80	\$200.80
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$439.17	\$439.17	\$439.17	\$439.17
(CV) Honorarios médicos	\$15.60	\$15.60	\$15.60	\$15.60
(CV) Ración (Avena, ebo, heno)	\$45.00	\$43.65	\$42.75	\$40.50
(CV) Sales minerales	\$28.00	\$27.16	\$26.60	\$25.20
(CV) Alimento concentrado	\$985.95	\$956.37	\$936.65	\$887.36
Sub.sub-total	\$1,714.52	\$1,682.75	\$1,661.57	\$1,608.62
Etapa de 6 a 16 meses				
(CV) Medicamentos y vacunas	\$168.66	\$168.66	\$168.66	\$168.66
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$1,134.54	\$1,134.54	\$1,134.54	\$1,134.54
(CV) Honorarios médicos	\$40.30	\$40.30	\$40.30	\$40.30
(CV) Ración integral alimenticia	\$3,605.70	\$3,497.53	\$3,425.42	\$3,245.13
(CV) Sales minerales	\$215.21	\$208.75	\$204.44	\$193.68
(CV) Semen	\$350.00	\$350.00	\$350.00	\$350.00
Sub.sub-total	\$5,514.41	\$5,399.78	\$5,323.36	\$5,132.31
Etapa de 16 a 24 meses				
(CV) Medicamentos y vacunas	\$190.40	\$190.40	\$190.40	\$190.40
(CV) M.O. y prestaciones sociales	\$907.63	\$907.63	\$907.63	\$907.63
(CV) Honorarios médicos	\$32.24	\$32.24	\$32.24	\$32.24
(CV) Sales minerales	\$193.68	\$187.87	\$184.00	\$174.32
(CV) Ración alimenticia	\$3,509.73	\$3,404.44	\$3,334.24	\$3,158.76
Sub.sub-total	\$4,833.68	\$4,722.58	\$4,648.51	\$4,463.34
Sub.-total	\$19,244.26	\$18,953.83	\$18,760.22	\$18,276.17
(CV) Mortalidad 1.5%	\$288.66	\$288.66	\$288.66	\$288.66
(CF) Depreciación construcción	\$286.67	\$286.67	\$286.67	\$286.67
(CF) Depreciación maquinaria y herramienta (herramienta representa el 2% de M. O.)	\$121.20	\$121.20	\$121.20	\$121.20
TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$19,940.79	\$19,650.36	\$19,456.75	\$18,972.70
CVT =	\$19,504.35	\$19,213.92	\$19,020.31	\$18,536.26
CFT =	\$436.44	\$436.44	\$436.44	\$436.44
Costo adicional x día de la vaquilla al parto ==>	\$17.90	\$17.49	\$17.22	\$16.53

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Cuadro 4.22. Costos con disminuciones -3%, -5% y -10%.

año	costos	Disminución en: -3%	Disminución en: -5%	Disminución en: -10%
Primero	\$12,838.01	\$12,693.08	\$12,596.45	\$12,354.89
Segundo	\$7,102.78	\$6,957.29	\$6,860.29	\$6,617.81
TOTAL =	\$19,940.79	\$19,650.36	\$19,456.75	\$18,972.70

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Venta de vaquilla = \$25,000.00

Cuadro 4.23. Flujos con disminuciones -3%, -5% y -10%.

año	beneficio	flujo	flujo - 3%	flujo - 5%	flujo - 10%
Primero		-\$12,838.01	-\$12,693.08	-\$12,596.45	-\$12,354.89
Segundo	\$25,000.00	\$17,897.22	\$18,042.71	\$18,139.71	\$18,382.19
	Suma	\$5,059.21	\$5,349.64	\$5,543.25	\$6,027.30

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Por fórmula (3).

Ingreso = Venta de la vaquilla = \$25,000.00

Tasa de actualización (i) = 12%

Cuadro 4.24. VAN con disminuciones -3%, -5% y -10%.

año	factor de actualización	flujo actualizado	flujo - 3% actualizado	flujo - 5% actualizado	flujo - 10% actualizado
Primero	1.000000	-\$12,838.01	-\$12,693.08	-\$12,596.45	-\$12,354.89
Segundo	0.892857	\$15,979.66	\$16,109.56	\$16,196.17	\$16,412.67
	VAN al 12%=	\$3,141.65	\$3,416.49	\$3,599.71	\$4,057.78

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Por fórmula (2).

Ingreso = Venta de la vaquilla = \$25,000.00

Tasa de actualización (i) = 12%

Cuadro 4.25. RBC con disminuciones -3%, -5% y -10%.

año	beneficio (valor comercial)	factor de actualización	beneficios actualizados	costos actualizados	costos -3% actualizados	costos -5% actualizados	costos -10% actualizados
primero		1.000000	\$0.00	\$12,838.01	\$12,693.08	\$12,596.45	\$12,354.89
segundo	\$25,000.00	0.892857	\$22,321.43	\$6,341.77	\$6,211.86	\$6,125.26	\$5,908.76
		Sumas	\$22,321.43	\$19,179.78	\$18,904.94	\$18,721.71	\$18,263.65
		RBC al 12%		1.164	1.181	1.192	1.222

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Cuadro 4.26. Resultados con disminuciones -3%, -5% y -10%.

	ingreso	costo	ingreso-costo	VAN	B/C	TIR
sin disminución	\$25,000.00	\$19,940.79	\$5,059.21	\$3,141.65	1.164	39.41%
disminución del -3%	\$25,000.00	\$19,650.36	\$5,349.64	\$3,416.49	1.181	42.15%
disminución del -5%	\$25,000.00	\$19,456.75	\$5,543.25	\$3,599.71	1.192	44.01%
disminución del -10%	\$25,000.00	\$18,972.70	\$6,027.30	\$4,057.78	1.222	48.79%

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

El análisis de sensibilidad muestra que ante los cambios en las disminuciones del -3%, -5% y -10% en los costos de alimentación, la producción de la vaquilla holstein con registro genealógico, sigue siendo rentable. Los indicadores de rentabilidad presentados en el cuadro 4.26, así lo demuestran.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del trabajo de investigación permiten plantear lo siguiente:

- 1) La estructura del costo total de la producción de una vaquilla de registro holstein por el sistema de alimentación intensivo, está compuesto por el costo variable total (CVT) y el costo fijo total (CFT). El CVT representa el 97.811 % y CFT el 2.189 %. Cuadro 4.1.
- 2) El rubro que tiene el mayor peso dentro CVT es la alimentación con el 48.55% del costo total de producción; participando con el 27.27% los rubros costo al nacer, arete de registro y mortalidad, y el rubro de la mano de obra con el 13.54%. Estos conceptos mencionados, representan el 89.36% del costo total promedio de la producción de la vaquilla holstein. Cuadro 4.10.
- 3) El rubro que tiene el mayor peso dentro del CFT es la depreciación de la construcción con 1.438%. Cuadro 4.1.
- 4) En la estructura de costos por etapas de edades de la vaquilla de registro holstein en el Cuadro 4.1 tenemos :
 - a) Etapa de 0 a 2 meses representa ----- 36.015%.
 - b) Etapa de 2 a 6 meses representa ----- 8.598%.
 - c) Etapa de 6 a 16 meses representa ----- 27.654%.
 - d) Etapa de 16 a 24 meses representa ----- 24.240%.
 - e) Mortalidad, construcción, maq. y herramientas ---- 3.494%.

- 5) Se observa que los ingresos por vaquilla aumentan a medida que aumenta su genética, en la subasta de la exposición ganadera regional e internacional del estado de Querétaro, el rango fue de \$25,000.00 a \$47,000.00 pesos M. N.
- 6) La producción de la vaquilla gestante es de dos años, si no se cumple en tiempo, el costo adicional por día es de \$17.90 pesos M. N. aproximadamente.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los objetivos e hipótesis se concluye que, los indicadores de rentabilidad calculados reflejan que la producción de una vaquilla holstein con registro genealógico por el sistema de alimentación intensivo, en el estado de Querétaro es rentable.

- a) El ingreso total promedio obtenido por la venta de la vaquilla de registro holstein al precio actual de \$22,321.43, que resulta suficiente para recuperar la inversión realizada \$19,179.78 y obtener una utilidad neta (VAN) de \$3,141.65, Cuadro 4.14.
- b) La vaquilla de primer parto no se deprecia, es justo el valor más alto durante toda su vida, la depreciación se aplica desde que empieza a producir leche hasta cuando se manda al rastro, por lo cual en términos de valuación el valor físico aproximado es de \$19,200.00 (Diecinueve mil doscientos pesos 00/100 M.N.), y el valor comercial aproximado es de \$25,000.00 (Veinticinco mil pesos 00/100 M.N.).
- c) La relación beneficio-costos (B/C) obtenido en promedio es de 1.164, lo cual significa que los ganaderos de la región tienen un 16.40% de utilidad por unidad monetaria invertida y que pueden soportar un incremento del 16.40% en sus costos totales de producción para que sus costos se igualen a sus ingresos, sin obtener pérdidas ni ganancias.
- d) La tasa interna de rentabilidad es aproximadamente del 39.41%.

- e) El análisis de sensibilidad ante un incremento del 10% en los costos variables, con una tasa de actualización del 12% la producción de la vaquilla sigue siendo rentable, disminuyendo la utilidad neta (VAN) a \$1,265.13 y la (RBC) a 1.060; mostrando este último que por cada peso invertido se obtiene una ganancia del 6%, Cuadro 4.20.
- f) En el Cuadro 6.1, se muestra el resumen del análisis de sensibilidad con una tasa de actualización del 12% para aumentos del 3%, 5% y 10% en los costos variables y disminuciones del -3%, -5% y -10% en el costo de alimentación.

Cuadro 6.1. Resumen del análisis de sensibilidad.

	ingreso	costo	ingreso-costo	VAN	B/C	TIR
disminución del -10%	\$25,000.00	\$18,972.70	\$6,027.30	\$4,057.78	1.222	48.79%
disminución del -5%	\$25,000.00	\$19,456.75	\$5,543.25	\$3,599.71	1.192	44.01%
disminución del -3%	\$25,000.00	\$19,650.36	\$5,349.64	\$3,416.49	1.181	42.15%
aumento del 0%	\$25,000.00	\$19,940.79	\$5,059.21	\$3,141.65	1.164	39.41%
aumento del 3%	\$25,000.00	\$20,525.92	\$4,474.08	\$2,578.69	1.131	33.85%
aumento del 5%	\$25,000.00	\$20,916.01	\$4,083.99	\$2,203.39	1.110	30.32%
aumento del 10%	\$25,000.00	\$21,891.23	\$3,108.77	\$1,265.13	1.060	22.05%

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del (CAEGRAITESMCQ).

Recomendaciones.

- 1) A mayor salud de las becerras mayor es su rentabilidad.
- 2) Se recomienda contar con buenos programas de vacunación y de desparasitación; porque curar a las becerras es más complicado que prevenirlo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, Valdés Alfredo. 1989. Administración Agropecuaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista de la Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. México.

Bath, D. L., F. N. Dickinson, H. A. Tucker, and R. D. Appleman. 1982. Ganado lechero. Traducción Agustín Contín Sanz, (2da. Ed.). Interamericana, S.A. de C.V. México, D.F. 20:367.

Canada, John R. 1978. Técnicas de análisis económico para administradores e ingenieros. Traducción C.P. Vicente F. Pardo. Editorial Diana. México, D.F. 4:67-94.

Davis, F. Richard. 1981. La vaca lechera su cuidado y explotación. Universidad del Estado de Maryland E.U.A. Traducción José Luis de la Loma. Editorial LIMUSA. México. 6:137.

Diario Oficial de la Federación. Martes 14 junio del 2005. Decreto promulgatorio de las modificaciones al anexo 401 del tratado de libre comercio de América del Norte entre los gobiernos de los Estados Unidos de América, Canadá y Estados Unidos Mexicanos. México.

<http://www.economía-montevideo.gob.mx/Diario-Oficial/2005/>

Facuasal. 2006. El mal de las “vacas locas”.

<http://www.facua.org/facuasalud/vacaslocas/vacaslocas.htm> nov/2006

Ganaderia.com.mx. 2006. Holstein Origen.

<http://www.ganaderia.com.mx/razas/> nov/2006

Glenn, John S. 1982. La salud del hato. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Davis California. Interamericana, S.A. de C.V. México, D.F.

González, Antonio J. y Maza Domingo Felipe. 1976. Tratado Moderno de Economía General. South-Western Publishing Co. Cincinnati Ohio U.S.A. 9:170.

Ingalls, Herrera Fernando. 2000. Capital biológico y rentabilidad. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Departamento de Ciencias Sociales. UNAM. México.

<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/010830205718.html> nov/2006

Instituto Mexicano de Valuación. 1995. Apuntes de maquinaria y equipo, nivel 1. Facultad de Ingeniería UAQ. Querétaro México. 1:5.

Medina, Cruz Mario. 2006. Mejoría en los índices de sobrevivencia y de la productividad de becerras y vaquillas lecheras. Departamento de Reproducción, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México. México.

<http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgZooG013.pdf> jun/2006

Ortega, G. Carlos. 1989. El cuidado de los animales. Árbol Editorial, S.A. de C.V. (2da. Ed.). México. D. F. 5:89.

Reaves, Paul M. and Etgen William M. 1987. Ganado lechero, alimentación y administración. Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. LIMUSA. México, D.F. 1:25-350.

Revista tierra fértil .2006. Un problema en ciernes. Órgano Oficial del Consejo Agropecuario de Jalisco. No. 27. México.

<http://www.ochocolumnas.com.mx/> nov/2006

Romero, Andrade y Teodomiro H. 2005. Como comprar vaquillas de reemplazo. Departamento de Producción Animal Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. México.

<http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgZooG007.pdf> nov/2006

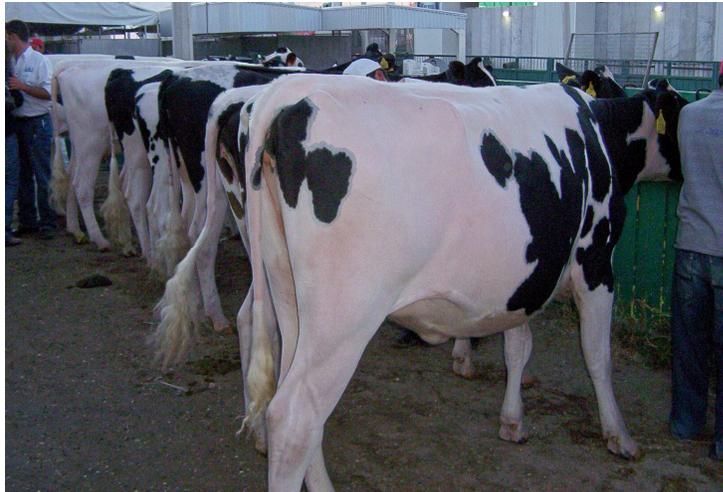
Schrag, Ludwing. 1991. Enfermedades del vacuno en explotación intensiva. Revista Top Agrar. Ediciones Médicas Edimed. Salingraf, S.A.L. Bilbao España.

APÉNDICE

TESTIMONIO FOTOGRÁFICO 1.

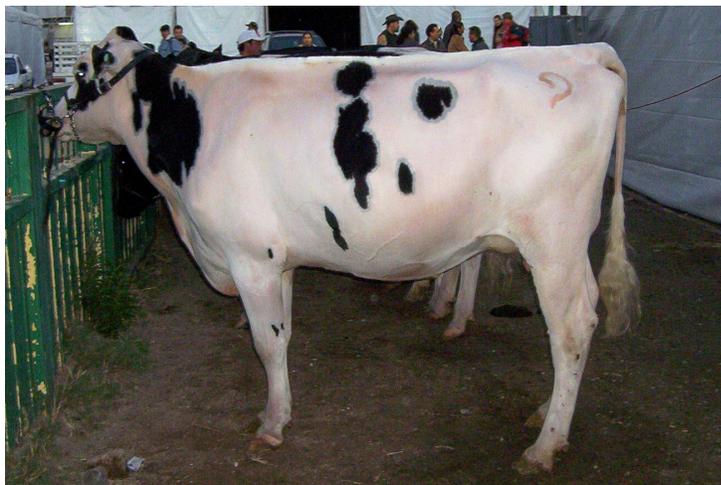
SUBASTA DE LAS ESTRELLAS, LOTES GANADO HOLSTEIN NACIONAL.

Feria Internacional LXXI, sábado 9 de diciembre 2006 a las 16:00hrs.



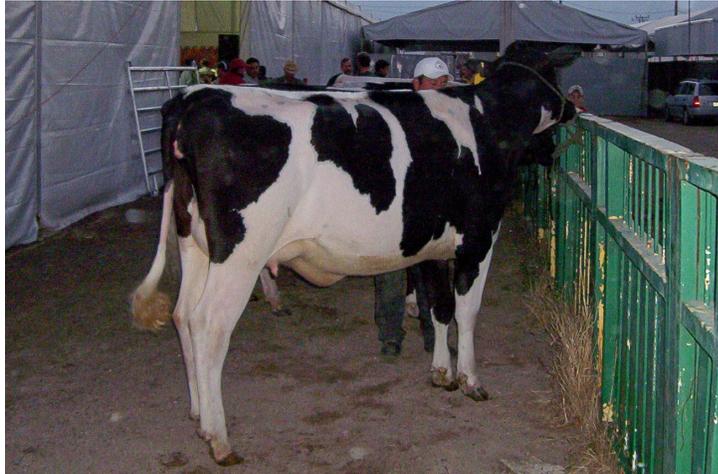
SUBASTA DE LAS ESTRELLAS, LOTES GANADO HOLSTEIN NACIONAL.

Feria Internacional LXXI, sábado 9 de diciembre 2006 a las 16:00hrs.



SUBASTA DE LAS ESTRELLAS, LOTES GANADO HOLSTEIN NACIONAL.

Feria Internacional LXXI, sábado 9 de diciembre 2006 a las 16:00hrs.



TESTIMONIO FOTOGRÁFICO 2.

BECERRAS DEL CAMPO AGROPECUARIO EXPERIMENTAL “GONZALO RÍO ARRONTE” DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO.

ETAPA DE 0 A 2 MESES



**BECERRAS DEL CAMPO AGROPECUARIO EXPERIMENTAL “GONZALO RÍO
ARRONTE” DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO.**

ETAPA DE 2 A 6 MESES



**BECERRAS DEL CAMPO AGROPECUARIO EXPERIMENTAL “GONZALO RÍO
ARRONTE” DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO.**

ETAPA DE 6 A 16 MESES



**BECERRAS DEL CAMPO AGROPECUARIO EXPERIMENTAL “GONZALO RÍO
ARRONTE” DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO.**

ETAPA DE 16 A 24 MESES



**BECERRAS DEL CAMPO AGROPECUARIO EXPERIMENTAL “GONZALO RÍO
ARRONTE” DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO.**

VAQUILLAS PRÓXIMAS AL PARTO.

