



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS  
DE PRODUCCIÓN PECUARIOS.**

ANALIZAR EL COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN LITRO DE  
LECHE EN UN HATO LECHERO CON SISTEMA DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVO EN EL ESTADO DE HIDALGO.

**TRABAJO DE SEMINARIO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**JULIAN PAREDES GRANDE**

ASESOR: DR. ARMANDO ENRIQUE ESPERON SUMANO.

CUAUTITLAN IZCALLI EDO. DE MEXICO

2002

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario

Análisis y Evaluación de Sistemas de Producción Pecuarios.

Analizar el costo de producción de un litro de leche en un hato lechero

con sistema de producción intensivo en el estado de Hidalgo.

que presenta el pasante: Julián Paredes Grande.

con número de cuenta: 9556124-2 para obtener el título de  
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el  
EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de Octubre de 2002

**MODULO**

**PROFESOR**

**FIRMA**

I

Dr. Miguel Angel Carmona Medero.

II

MVZ. Fernando Ramón Ingalls Herrera.

IV

Dr. Armando Enrique Esperón Sumano.

## **Dedicatorias**

### **A DIOS**

Por haberme dado la vida, el terminar este trabajo de seminario, y dar un pequeño paso más en mi camino.

A mis Profesores de Seminario: Dr. Enrique esperón Sumano  
Dr. Miguel Angel Carmona Medero.  
MVZ. Fernando Ingalls Herrera.  
Dr. Ariel Ortiz Muñiz.

A los profesores de la carrera: MVZ .Javier Hernández Balderas  
MVZ: Antonio Gómez Alcántara

A los Médicos de la cuenca lechera de Tizayuca: MVZ. Enrique Martínez Barcenás  
MVZ. Guillermo Jasso.  
MVZ. Leopoldo Napoleón Martínez.

A mis amigos: Carlos Corona, José Luis Dávila Roa, José Antonio Moreno Salas, Pedro Martínez Morales, Luis Enrique Solano Rivera, Eduardo Pérez Báez, Joel Rodríguez Rendón, Eduardo Enríques Morales, Daniel González González, Alfredo Navarrete Chichitz, Y a todos los que conoceré dentro de un tiempo. Gracias por su amistad.

### **A mis padres**

Julián y María Ignacia por su apoyo incondicional y amor.

### **A mis Hermanas**

Patricia y Katy por soportarme este breve tiempo.

### **A mi esposa *María Luisa***

Por tener paciencia, estar en los días más difíciles y buenos de nuestras vidas.

**A mis suegros** Margarito y Bertha por su apoyo incondicional. Gracias.

Y sobre todo a alguien muy en especial al fan Número uno de los Pericos de Argentina  
**A MI HIJA SAMANTHA ABRIL GRACIAS POR EXISTIR.**

Noviembre 2002

## INDICE

Página

### CAPITULO I

#### 1.- ANTECEDENTES

1.1.- PANORAMA MUNDIAL EN LA PRODUCCION LECHERA.....	1
1.2.- PRODUCCION NACIONAL DE LECHE DE VACA.....	1
1.2.1 EL CONSUMO DE LECHE EN MEXICO.....	5
1.3.- MEXICO PRINCIPAL IMPORTADOR DE LECHE EN POLVO.....	6
1.4.- LICONSA PRINCIPAL IMPORTADORA DE LACTEOS.....	8
1.5.- ASPECTOS CRITICOS PARA LA PRODUCCION DE BECERRAS Y VAQUILLAS LECHERAS.....	10

### CAPITULO II

2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA.....	13
--	----

### CAPITULO III

3.1.- DEFINICION DE COSTOS.....	14
3.2.- CONCEPTOS QUE SON IMPORTANTES AL MANEJAR COSTOS.....	15
3.3.- CALCULO DEL INDICE INGALLS -ORTIZ DE RENTABILIDAD.....	17
3.4.- RENTABILIDAD.....	18
IV.- OBJETIVOS.....	22
V.- METODOLOGIA.....	23
VI.- RESULTADOS.....	25
VII.- DISCUSION.....	30
VIII.-CONCLUSION.....	31
IX.- BIBLIOGRAFIA.....	32

## 1.-ANTECEDENTES

### 1.1.-PANORAMA MUNDIAL EN LA PRODUCCION LECHERA

La producción mundial de leche de bovino para el 2000, según estimaciones fue del orden de 375.6 millones de toneladas, México ocupa el 15 lugar entre los principales países productores de leche, participando con el 2.40% sobre el total producido, EUA participa con el 22%, India 10.7%, Rusia 9.4%, Alemania 8.3% y Brasil con el 6.6%. Según información del United State Department of Agriculture ( USDA). (8)

Dentro del consumo mundial de leche en bovino para el 2001, México ocupó el 10 lugar con el 2.7% de participación, India con el 24%, EUA con el 19%, Rusia con el 10%, Brasil 9%, Reino Unido 5%, y Polonia 4%, en el año del 2001 el consumo mundial de leche fue de 146.9 millones de toneladas. (8)

La leche de bovino se comercializa internacionalmente como leche entera en polvo y leche descremada en polvo. México importa leche en polvo principalmente de la unión europea y de EUA. (8)

En el año 2000 los precios a bordo (LAB) variaron en los países europeos de US\$ 1500.00 a US\$2.250.00 por tonelada; en el caso de EUA, estos precios han permanecido relativamente estables en US\$ 2,238.00 dólares por tonelada. (8) (9)

### 1.2.-PRODUCCION NACIONAL DE LECHE DE VACA

En México durante la década de 1960-1969 se modernizan las cuencas lecheras del país, en la región lagunera, y en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, México, Querétaro, Jalisco, Veracruz, é Hidalgo. El principal rasgo de modernización se observa en la compra de ganado de alto registro, la alimentación en base a forrajes y concentrados. La utilización de equipos de ordeña de primera línea y el manejo de la inseminación artificial. (16)

A pesar del esfuerzo de tecnificación, en la actualidad la estructura productiva de la ganadería bovina de leche no es homogénea en el país, su diferenciación obedece básicamente a los niveles de tecnificación detentados los cuales conforman tres sistemas: estabulado, semiestabulado y de ordeña estacional. (16)

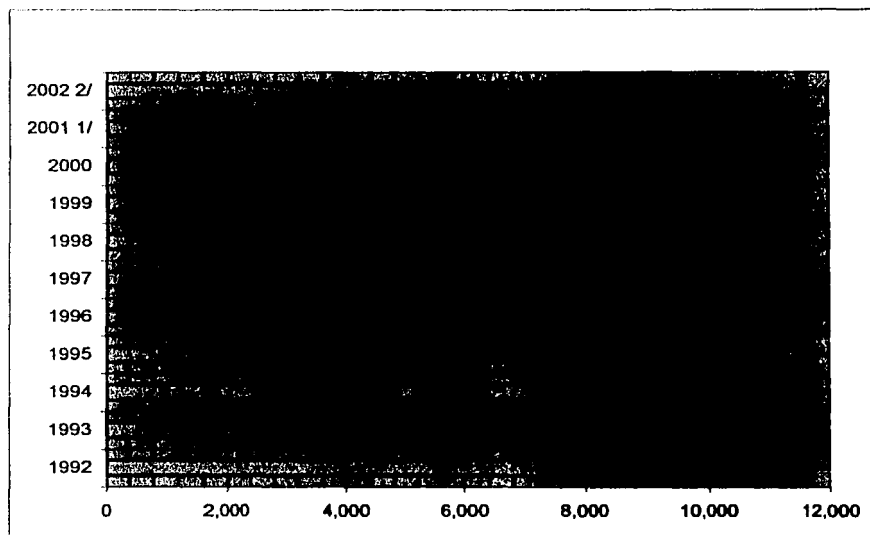
El repunte observado en la producción de leche en la década de 1990-1999 sobre todo en la segunda mitad de ésta, luego de la liberalización del precio de la leche al público, se ubicó básicamente en los sistemas de producción intensiva especializada y semiespecializada, con un impacto pequeño en la lechería de doble propósito. Las condiciones de apertura comercial en esa etapa han favorecido a los sistemas intensivos, más dependientes de granos y pastas y otros insumos de importación, que generalmente son accesibles a empresas organizadas, grandes productores y cooperativas con sentido empresarial, que pueden consolidar la demanda de insumos y la oferta de productos para los grandes centros de consumo. (1)

Estos productores fueron los únicos con capacidad real de acceso al crédito a partir de 1996. sistemas semiespecializados y familiares de las regiones templadas y semiáridas, que siempre han dependido del uso de alimentación adicional al pastoreo, se beneficiaron de los menores costos de alimentos concentrados y aumentaron su productividad por animal, diluyendo así sus costos fijos en más litros de leche producida. (1)

Al contrario, los productores en sistemas cerrados, con bajo uso de insumos ajenos a la propia unidad de producción, no especializados, como son los de doble propósito en el trópico, mantuvieron sus niveles de producción y sólo se beneficiaron marginalmente, de un mercado más favorable derivado de la menor adquisición de leche importada por parte de Liconsá (después de 1992), y de la liberalización del precio de la leche en 1996. (1)

Se pronostica que para el 2002 la producción alcance los 9560 millones de litros, ya que a partir de la liberalización del precio de la leche en 1996 se ha visto un repunte en la producción nacional llegando en el 2001 a 9500.727 millones de litros. (12) **(Gráfica 1)**

**GRAFICA # 1 PRODUCCION NACIONAL DE LECHE DE BOVINO  
1992-2002 (MILLONES DE LITROS)**



1/ Cifras preliminares

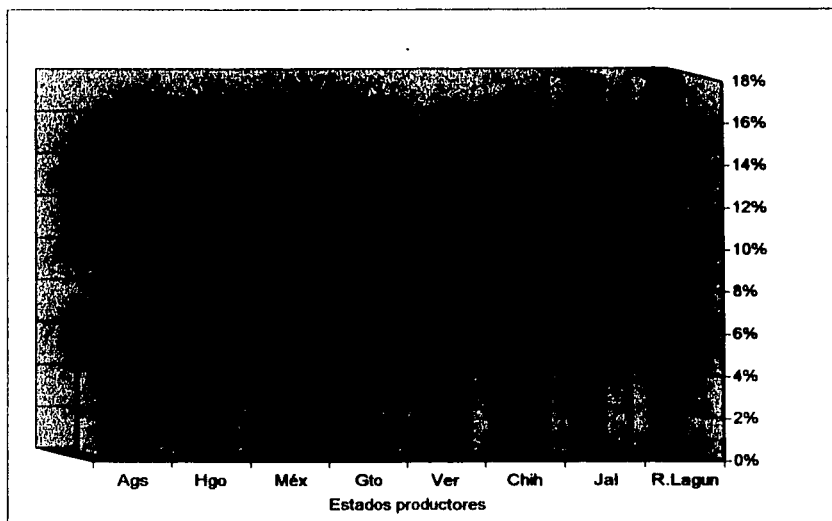
2/ pronóstico

FUENTE: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y pesquera, (SIAP) SAGARPA 2002 (14)

Los principales estados productores de leche fluida son: Jalisco y la región Lagunera que participan con el 18% de la producción total nacional, Chihuahua 8.0%, Guanajuato 7.0 %, y Veracruz 7%, Estado de México 5%, Aguascalientes 4%, Hidalgo 4% y el resto del país con el 28%. (7) (Gráfica 2)



## GRAFICA # 2 PARTICIPACION REGIONAL EN LA PRODUCCION DE LECHE

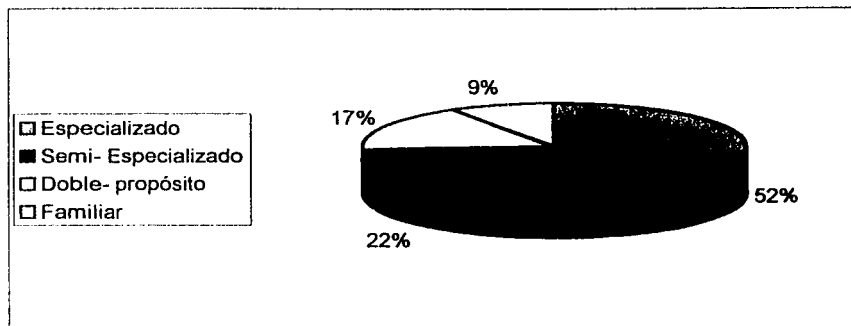


Fuente: México-Holstein Junio 2002 (13)

La producción se desarrolló en el país mediante sistemas heterogéneos en lo técnico y en lo económico, y usualmente se clasifican en términos de organización e infraestructura empresarial en correspondencia con distintas formas de alimentación animal y razas lo que permite distinguir sistemas con diferentes niveles de tecnología productividad y tamaño del hato. (16)

En México la producción lechera se compone de cuatro sistemas productivos: especializado que participa con el 52% de la producción nacional, el semiespecializado con el 22%, el de doble propósito con el 17% y el familiar ó de traspato con el 9%. (8)(2) (Gráfica 3).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Fuente: México-Holstein Junio 2002 (13)

### 1.2.1.-EL CONSUMO DE LECHE EN MEXICO

Durante 1999, el destino de la producción de leche en México tuvo la siguiente distribución en porcentaje: economía informal (leche bronca, queserías y artesanías) 41.3%, elaboración de quesos 26.8%, leche pasteurizada y ultrapasteurizada 20.1%, leches industriales 7.2%, yogurt 1.1% y otros derivados lácteos 3.5%. (7)

Con relación al consumo mínimo de lácteo por habitante, la FAO recomienda que se consuman 0.500 Lt / día de leche, sin embargo se estima que el 40% de la población total del país nunca consume, y un 15% lo hace rara vez. (1)

En 1997 la distribución en el país se realizó en un 63.2% por medio de las tiendas de abarrotes, un 27.5% en las tiendas de autoservicio y un 9.3% a través del gobierno. Resalta la comercialización vía las tiendas de autoservicio ya que se debe tomar en consideración que se ha liberado totalmente el arancel para la introducción de leche fluida (FIRA, 1999) (1)

Resulta importante destacar el hecho de que en un país como el nuestro que ha entrado en las negociaciones internacionales de comercio, hoy en día su población consume el 30% de leche bronca, en tanto que un fuerte sector de consumidores adquiera leche subsidiada por el estado.

En otras palabras el 52% del consumo total de leche se realiza prácticamente fuera del circuito de las pasteurizadoras. El primer caso representa un fuerte problema sanitario, en tanto que el segundo implica una fuerte fuga de divisas y desestimula a los productores lecheros nacionales. (1)

En 1998 el déficit (incluyendo importaciones) se estimó en 10.24 mil millones en 1999 fue de 10.44 mil millones; siguiendo la tendencia lineal de crecimiento de las importaciones, para el año 2010, éste sería de 13.14 mil millones de litros anuales. (4)

Si consideramos un escenario de importaciones y proyectamos su tendencia en el mismo periodo y con el mismo ritmo de crecimiento, se tendría una situación engañosa; por un lado se tendría al consumo mínimo per cápita recomendado por la FAO, sin embargo el costo para lograrlo bajo estas circunstancias sería sumamente dañino para los productores lecheros del país; miles de establos desaparecerían, las economías periféricas se arruinarían, se afectaría el nivel de empleo, se fugarían millones de dólares y se pasaría a ser un país completamente dependiente de los vaivenes del mercado internacional. La anterior situación, además obligaría al estado a subsidiar el consumo de volúmenes crecientes de leche importada, lo cual se antoja imposible dadas las restricciones presupuestarias de nuestros tiempos. (16) (4)

En México como se puede apreciar, el problema no es de consumo, si no de disponibilidad de leche y de capacidad de acceso al mismo, el hecho de que buena parte de la población consuma leche bronca, revela el deterioro que ha sufrido el ingreso. (4)

### 1.3.-MEXICO PRINCIPAL IMPORTADOR DE LECHE EN POLVO

El consumo de leche de bovino en México se abastece de la producción nacional y de las importaciones de leche en polvo entera y descremada. (1). Concentrándose el mayor consumo de leche pasteurizada en el Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey con un 85 %. Las principales empresas recolectoras y comercializadoras de leche en México son: Nestlé con el 25.6%, operadora de lácteos con el 16%, LALA con el 9.1% y Alpura con el 6%. (16)

La producción lechera en nuestro país ha tenido un crecimiento importante en especial a partir de la liberación del precio de la leche al público, habiendo pasado de 7,848 millones de litros en 1997 a 9,501 en el 2001, esto significa un crecimiento del 21% destacando la región lagunera como el mayor productor con el 19%. (13)

México sigue presentando una fuerte dependencia externa de insumos para abastecer el mercado de lácteos, el valor de las importaciones ascendió 238.5 millones de dólares y ello se debió a las compras de leche en polvo, así como de la leche evaporada y condensada, en donde más del 50% del valor de las compras corresponden a la leche en polvo. Las divisas erogadas en importaciones de quesos son menores pero se observa una tendencia creciente y en menor medida destacan las compras de grasas de la leche y sueros y lactosueros. (2) (13) (9)

Para el 2002 la producción de leche de bovino se estima en nueve mil 455 millones de litros y sin embargo, como el consumo esperado es de 11 mil 359 millones, para complementar el abasto del mercado recurre a las importaciones, que esta vez ascenderán a un monto de mil 903 millones de litros. (9)

Las importaciones de leche en polvo proceden principalmente de EUA con quién el país tiene un cupo libre de arancel en el año 2001 que fue de 49,195 mil toneladas. También, México tiene un cupo libre de arancel con los países miembros de la OMC del orden de 80,000 toneladas y de este bloque se importan principalmente de la comunidad europea, Canadá, Nueva Zelanda, y Australia, es importante mencionar que para el 2008, se estará en posibilidades de importar libre de arancel la leche en polvo entera y descremada y para 2003 el resto del sector quedará totalmente liberado. (4)

Las importaciones de leche en polvo están reguladas por un programa que instrumenta la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación (SAGARPA) y la Secretaría de Economía (antes SECOFI), con base en los cupos de importación que se negociaron en el Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) con EUA y en el marco de la Organización Mundial de Comercio (OMC). (8)

Las compras del exterior impactan por lo menos en dos aspectos importantes: Primero en la balanza comercial; y en el desplazamiento de la producción nacional. Para poder cuantificar el segundo, es necesario estimar el volumen equivalente de leche fluida. El volumen total de leche que equivalen las importaciones alcanzan los 3,600 millones de litros, de los cuales, la leche en polvo participa con el 40%, sueros y lactosueros el 25%, grasa de la leche el 19%, y los quesos han pasado del 16% al 19%. (11)

#### 1.4.-LICONSA PRINCIPAL EMPRESA IMPORTADORA DE LACTEOS

Liconsa emprende acciones necesarias para intensificar la compra de leche nacional debiéndose señalar que México, es uno de los principales importadores de leche en polvo en el mundo. (Cuadro1) Sin embargo en un país que tiene vocación de productor de leche, pues es necesario combinar elementos que nos permitan una mayor producción de leche con mayor intensidad. Desde el año pasado la Secretaría de Desarrollo Social, tomó el camino de incursionar con mayor profundidad en esto, y lograr que en el presupuesto de egresos de la federación del año 2002 programen recursos para comprar leche nacional. Por aproximadamente el 10% de las adquisiciones de Liconsa en el año 2002. esto es comprar a los productores alrededor de 100 millones de litros de leche. (12) por otra parte la Sedesol gestiona que se vaya aumentando paulatinamente la compra de leche fresca nacional y no importar polvos y sustitutos de lácteos de los 3 millones de litros de leche que distribuye al día Liconsa se importa el 98.5 % y sólo se compra a los productores mexicanos el 1.5%; el único argumento para no comprar el producto mexicano es el precio. (4)

La leche que importa Liconsa de Uruguay, Nueva Zelanda, y de Australia cuesta alrededor de 1.90 pesos el litro, en tanto que la leche nacional tiene un costo alrededor de \$2.60. El gobierno la compra con el único argumento que es más barata, sin considerar que lo que adquiere en el exterior no es leche sino sueros, grasas, y complementos alimenticios, además, contrariamente al propósito de Liconsa, se atiende a los pobres y se producen nuevos pobres con su política. (4)

En el año 2000, se rebasaron los cupos de importación y la autoridad mexicana no cobro arancel correspondiente al sobre-cupo. Para el mismo año las importaciones participaron con el 16.18% del Consumo Nacional Aparente (CNA); por lo que en caso de continuar con el no cobro de los sobre-cupos, el positivo comportamiento de la producción nacional será afectado y con ello, el logro de la autosuficiencia del sector lácteo nacional en un mediano plazo. (8)

En el año 2001 la evolución de la industria se vio obstaculizada por la desaceleración económica, pues el volumen de producción, de tratamiento y envasado de leche mostró una reducción de 3.2 por ciento en los primeros siete meses del año, en tanto que la elaboración de leche condensada, evaporada, y en polvo bajó 1.4 por ciento. (2) (8)

La reactivación de la industria dependerá de la mejoría de la situación económica, porque una mejor evolución del sector depende del mayor impulso al consumo por persona de lácteo, que en México es de 0.3 litros, lo cual es la mitad de lo que consume Estados Unidos y cuatro veces menor que el de Europa. (1)

#### CUADRO 1 IMPORTACION DE LECHE FLUIDA, EN POLVO, EVAPORADA, Y CONDENSADA

ANO	LECHE FLUIDA	LECHE EN POLVO	LECHE EVAPORADA	LECHE CONDENSADA
1996	43.628	157.631	373	96
1997	43.689	171.319	349	197
1998	21.671	140.126	353	141
1999	12.534	147.899	306	3.076
2000	34.949	151.215	306	5.748
2001	30.506	184.177	798	8.308
2002				
Enero	1.401	4.501	162	338
Febrero	1.266	10.447	68	65
Acumulado	2.667	14.948	230	403

P/ Datos preliminares

Fuente: Servicio de Información y estadística Agroalimentaria y Pesquera. (SIAP) SAGARPA 2002 (14)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **1.5.- ASPECTOS CRITICOS PARA LA PRODUCCION DE BECERRAS Y VAQUILLAS LECHERAS**

México no es autosuficiente en la producción de leche e importa anualmente no sólo leche en polvo, si no también miles de cabezas de vaquillas lecheras. La producción de becerras y vaquillas no es suficiente registrando en ocasiones severos problemas de salud y altos índices de mortalidad afectando de manera negativa el avance genético en los hatos lecheros del país. (6)

Con el objeto de disminuir las importaciones de leche, incrementar la producción nacional, superar la deficiencia en la producción de leche en el país y lograr la autosuficiencia lechera en un lapso de seis años, se propuso en 1994 el Programa Nacional de Desarrollo Lechero 1995-2000 entre otras acciones, este programa contemplaba la importación de 267.000 cabezas de ganado especializado, el aumento de la producción del ganado no especializado y la incorporación de 1.000.000 de cabezas de este tipo de ganado al hato productor nacional. (6)

El tamaño del hato especializado en México se estima en 950,000 cabezas de ganado principalmente de la raza Holstein Friesian el cual generalmente reemplaza un promedio del 33% de sus vacas en lactación por vaquillas al parto, lo que equivale a aproximadamente 313.500 vaquillas al año. (6)

Sin embargo las vacas en México alcanzan únicamente 2.06 lactancias en su vida lo que significa la necesidad de sustituir anualmente en promedio el 48% de estas vacas con vaquillas al parto. La demanda de vaquillas al parto en el país no se satisface con la producción nacional como se puede constatar en algunos estudios y en las cifras de importación de vaquillas. (6)

De acuerdo con algunos estudios, en el valle de México se llegan a perder entre el 6.5% y el 52% de las becerras durante el proceso de crianza. En el estado de Baja California un promedio del 26% y en el estado de Hidalgo un 38% (6)

Con base en datos de la Confederación Nacional Ganadera entre los años 1995 y 1999 el país importó 68.269 vaquillas lecheras tipo grade (sin evaluación genética) y 9.979 vaquillas con pedigrí ó certificado de alto registro, las cuales representan un valor de 125.000.000 de dólares. Esto da una media de 15.650 vaquillas importadas al año, que equivalen al 5% de las necesidades mínimas anuales de reemplazos del país pero que corresponden a erogaciones de aproximadamente 25.000.000 dólares al año. (6)

Aun así la mayoría de las vaquillas importadas, el 88% carecen de registro, el cual, aunque no constituye una constancia de una evaluación genética, conlleva en sí la posibilidad de utilizar animales sin evaluaciones genéticas, en su país de origen lo que representa un serio problema para la industria pecuaria nacional. (6)

En adición, todo lo anterior representa también la falta de creación de empleos en el campo mexicano, especialmente cuando tomamos en cuenta que la vaca lechera es el animal doméstico que mayor mano de obra demanda en comparación con otras especies por otro lado aún resta la cantidad de 297.850 vaquillas a ser producidas por los hatos nacionales cada año, sin tomar en cuenta algún crecimiento del tamaño del hato. (6)

La producción de becerras y vaquillas en México tiene diversas ventajas como el uso de la inseminación artificial empleando toros de facilidad de parto y positivos de leche, grasa proteína lo cual sí constituye un mejoramiento del nivel genético de los hatos de México. En adición, los daños y pérdidas ocasionados por el transporte de los animales en las jaulas, como son fracturas, fiebre de embarque o muerte de los animales puede ser controlados y minimizados. Otro riesgo es que la importación de vaquillas y otros animales implica ciertos riesgos sanitarios para el país que en el pasado se han traducido en la existencia de reactores y casos clínicos de leucosis bovina y paratuberculosis entre otras. Actualmente existen otros riesgos adicionales asociados a la importación de bovinos como son la Fiebre Aftosa y la Encefalopatía Espongiforme Bovina. (6)



En una proporción importante de hatos comerciales en México se emplea la inseminación artificial con toros positivos a leche, grasa y proteína o bien con toros jóvenes en prueba como método para mejorar genéticamente al ganado. Sin embargo y a pesar de ello, en una proporción importante de los hatos lecheros, al aproximarse el parto y posteriormente durante la crianza, existen importantes deficiencias en la procuración de la sobre vivencia, en el crecimiento saludable de las becerras. Esto no solamente constituyen pérdidas importantes, sino también afecta negativamente al avance genético del hato y el nivel futuro de producción en el mismo. (7)

Los costos por concepto de la crianza de reemplazos constituyen el segundo gasto más grande después de los costos de alimentación de las vacas, variando entre el 9% y el 20% y sustrayendo recursos diarios del flujo de efectivo hasta que logran el primer parto. Por eso deben constituir una inversión inteligentemente manejada a fin no solamente de recuperar los recursos allí invertidos sino también por el impacto que representan en términos de rentabilidad futura del hato. (7)

Cuando se desea llevar a cabo una revisión de los resultados de la crianza es frecuente encontrar que los registros de las becerras y vaquillas son incompletos y carecen de continuidad, de tal manera que es difícil realizar una evaluación integral del sistema ya que la información se encuentra dispersa en diferente tipo de registros. Sin embargo cuando la vaquilla recibe el primer servicio generalmente se le abre una tarjeta reproductiva que lleva hasta que es desechada o que esta muere. (16)

## 2.1.-CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA. DEFINICION

La producción agropecuaria es una actividad económica que se caracteriza por el control, y no la mera apropiación de animales y plantas de muy variadas especies, a fin de obtener de ellos diversos beneficios (comida, vestido, protección, diversión, compañía, etc.). Se puede decir que la producción agrícola y ganadera, es la "administración de un ecosistema único, en el que se encuentra como elementos básicos: animales, plantas y otros factores bióticos y abióticos característicos". De acuerdo a sus características biológicas la producción agropecuaria, a la vez que extensa, debe ser sustentable, por utilizar como insumos recursos bióticos o renovables. (5)

La evaluación de la eficiencia y rentabilidad de un sistema de producción agropecuario es complejo, porque son múltiples los factores que se conjugan para llegar a tener resultados satisfactorios que cumplan el objetivo de todo proceso productivo: obtener utilidades. (5)

Aun cuando cada uno de los factores de la producción por si solos juegan un papel importante en el éxito de un sistema agropecuario, hay también efectos de conjunto; por ejemplo, un sistema de explotación a nivel familia con altos rendimientos y buena utilización de sus recursos, tiene mayores utilidades que un sistema de producción a escala industrial con bajos rendimientos y pobre utilización de sus recursos. La alta eficiencia en el uso de algunos factores puede compensar las deficiencias en el uso de otros, pero puede tenerse en cuenta que lo que se pretende es una alta eficiencia en el mayor número de factores que influyen en las utilidades. (5)

Para evaluar el efecto conjunto de todos los factores que intervienen en el proceso productivo y en la determinación de la escala óptima de producción de sistema, se iniciaron a principios del siglo algunos estudios con el fin de proporcionarle a la dirección de las empresas herramientas que le permitieran evaluar sus utilidades, estimando la relación existente entre costos y gastos fijos y variables y los ingresos obtenidos, implementándose así, una técnica que permite la determinación del punto de equilibrio de la empresa.

El punto de equilibrio se localiza en el lugar donde las ventas son iguales a los costos del sistema productivo, gráficamente es posible determinar en la intersección de la línea que muestre los ingresos con la que representa los costos. (5)

El uso normal del término costo se refiere a los gastos en dinero que la organización del sistema realiza para comprar o contratar los servicios de los factores de la producción que los economistas denominan costos explícitos. Es común denominar beneficios a todos los excedentes de los ingresos de un sistema productivo sobre esos egresos en dinero. Para el economista, parte o todos de esos rendimientos representan el rendimiento normal sobre los factores propiedad del sistema, o costos implícitos. Este rendimiento normal sobre los factores propiedad del sistema productivo se debe incluir para que la organización identifique el uso continuo de sus factores propios ( es decir, para no dedicar los factores por ella empleados a otros usos alternativos). (5)

Según el sistema productivo agropecuario, una primera clasificación puede ser la siguiente:

### 3.1.- DEFINICION DE COSTOS

**Costo:** Es el gasto en dinero que la organización del sistema realiza para comprar ó contrata los factores de la producción que los economistas denominan costo explícito.

**Costo Parcial:** Es el costo de aspecto particular del sistema productivo agropecuario y su modificación no afecta al contexto general de la organización.

**Costo de Producción:** Es la expresión en dinero de todo lo que se debe hacer para adquirir para mantener los factores de la producción en las proporciones necesarias para la realización de una actividad determinada.

**Costos reales:** Es el costo en el cual realmente se ha incurrido. Es un costo pasado y su exactitud dependerá de los datos empleados. El costo real se refiere a una situación particular, es decir, a un momento espacio-temporal delimitado de la producción del sistema agropecuario.

**Costo de oportunidad:** La cantidad de un producto del cual la sociedad tiene que prescindir para liberar los suficientes recursos (escasos) para producir una unidad más de un segundo producto.

Costos explícitos: Son los gastos reales en dinero para comprar o alquilar los servicios de aquellos insumos que se necesitan para la producción. (15) (5)

### COSTOS TOTALES O A LARGO PLAZO

Costos Fijos Totales: Son aquellos en los que incurre la organización a corto plazo por sus insumos fijos. Son constantes independientemente del nivel de la producción de si produce ó no.

Costos Variables Totales: Son los costos en los que incurre la organización por insumos variables que usa. Estos varían directamente con el nivel de producción.

Costos Totales: Equivale a la suma de los costos fijos totales y los costos variables totales.

Costo Unitario: Equivale al costo total entre el número de unidades producidas; es decir es el costo fijo promedio más el costo variable unitario. (15) (5)

### 3.2.- CONCEPTOS QUE SON IMPORTANTES AL MANEJAR LOS COSTOS

Utilidad: Es el excedente de los ingresos sobre costos y gastos. (egresos)

Incertidumbre: Posibilidad de una disminución en el ingreso ó un incremento en los costos debido a cambios cíclicos y estructurales que no se puedan asegurar.

Riesgo: La probabilidad de incurrir en un costo extra como una pérdida, contra el que la organización no se puede asegurar.

Depreciación: Es la pérdida de valor de un insumo debido a la edad, uso y agotamiento. La depreciación por tiempo ocurre como el envejecimiento y se considera un costo fijo, la depreciación por uso es un costo variable debe ser considerado al tomar decisiones de producción.

Corto plazo: Periodo en el que, al menos un factor de la producción tiene una cantidad fija, también se dice que los plazos que son menores de un año.

Largo plazo: Periodo de tiempo en el que todos los insumos de la producción son variables, también se dice de los plazos que son mayores a un año.

Punto de equilibrio: Donde las ventas son iguales a los costos y gastos del sistema productivo y no se gana ni se pierde. (15) (5)

Insumos: Son recursos ó factores de la producción, todos bienes y servicios necesarios para llevar a cabo un acto productivo. La suma de estos insumos constituye el costo de producción. Las enfermedades constituyen un factor negativo en costos, ya que los incrementa considerablemente al haber menos conversión, mayor mortalidad, mayor costo de depreciación, mayor número de horas hombre, aumento en el gasto de medicamentos, etc. Los principales insumos que intervienen en el costo de producción de un sistema son:

Animales

Alimento (forrajes, concentrados, etc.)

Antibióticos, biológicos, desinfectantes, y vitaminas.

Mano de obra Directa: Que participa directamente en el proceso de producción.

Indirecta: Que no participa directamente en el proceso de producción (trabajadores)

Equipo con motor (depreciación)

Material y depreciación del equipo.

Amortización de las instalaciones.

Energía eléctrica.

Agua.

(15)

### 3.3.- CALCULO DE LA RENTABILIDAD PECUARIA UTILIZANDO EL INDICE INGALLS -ORTIZ DE RENTABILIDAD ECONOMICA (IHOR):

Son varios los factores que impactan favorablemente los mayores consumos de productos pecuarios: **a)** un mayor ingreso real de los consumidores; **b)** menores precios reales de los productores ó subproductos pecuarios; **c)** versatilidad de los tipos de dietas; **d)** valor nutricional de los alimentos, y **e)** disminución de costos reales como resultado de un proceso continuo de inversiones e innovaciones tecnológicas de punta en todas las fases de producción animal, desde los insumos hasta el producto final al consumidor. (3)

En general la competitividad en el sector pecuario se determina fundamentalmente por:

- A) nivel y desarrollo económico y tecnológico.
- B) Provisión de recursos naturales y administración sustentable.
- C) El marco institucional determinado por políticas gubernamentales de fomento a la producción animal. (3)

Uno de los problemas que con más frecuencia se encuentran en los sistemas reproducción animal en México, es la desorganización, por la carencia de objetivos a lograr y la ausencia de planeación en cuanto a futuro crecimiento de la empresa. Esto conduce a que se realicen gastos excesivos para operar con una eficiencia aceptable o gastos que no se puedan solventar con una producción insuficiente, lo que trae como consecuencia, productos de mala calidad y baja productividad de los factores de la producción. El establecer un nuevo escenario de operación de la producción animal, puede empezar con la aplicación de un registro adecuado de los gastos en que incurre la empresa a través de la contabilidad de costos. Por lo general la contabilidad de costos satisface tres funciones:

- 1.- información financiera externa.
- 2.- función administrativa de control.
- 3.- función administrativa de planificación y toma de decisiones.

La determinación del costo de producción es el primer paso para determinar la rentabilidad para conocer los costos de producción de un ciclo productivo, tenemos tres procedimientos básicos:

- A) costos contables.
- B) Costos económicos
- C) Costos calculados

### 3.4.- RENTABILIDAD

Rentabilidad es el porcentaje de utilidad ó ganancia que se obtiene por cada unidad monetaria que se invierte en un proceso de producción pecuaria, al vender y cobrar todos los productos obtenidos en un ciclo de producción (leche, huevo, carne, pieles, etc.). (3)

Existen tres formas de cálculo para obtener la rentabilidad pecuaria:

- A) Rentabilidad Contable,
- B) Rentabilidad Costo- beneficio;
- C) Índice Ingalls-Ortiz de rentabilidad (3).

Este índice se puede calcular al finalizar un ciclo productivo y se obtiene de la siguiente manera: se divide el Ingreso Total (Unidades Vendidas por el precio de venta unitario) entre el Costo de Producción Total (Coste de lo insumos utilizados para obtener una cantidad determinada de unidades). (3)

La fórmula para el cálculo del IOR es la siguiente:

$$\text{IOR} = \frac{\text{Ingreso total (IT)}}{\text{Costos de producción Total (CPT)}}$$

Para el cálculo del Ingreso Total (IT) utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{IT} = \text{UP} \times \text{PV}$$

Dónde:

UP= Unidades producidas y vendidas.

PV= Precio de venta por unidad.

Para el cálculo del Costo de Producción Total (CPT) por insumo utilizamos la siguiente fórmula:

$$CP = ( AC \times PA ) \times FA$$

Dónde :

**AC**= Alimento consumido y desperdiciado.

**PA**= Precio del alimento.

**FA**= Factor de ajuste.

El factor de ajuste se obtiene dividiendo 100 entre el porcentaje que representa el costo del alimento, en los costos de producción de la empresa.

$$FA = \frac{100}{\text{PORCENTAJE HISTÓRICO DEL COSTO DEL ALIMENTO EN LOS COSTOS TOTALES DE LA EMPRESA.}}$$

Los resultados se pueden interpretar de tres formas:

- 1) Si el resultado **es mayor a 1** la empresa obtuvo utilidad económica.
- 2) Si el resultado **es igual a 1** la empresa está en punto de equilibrio, es decir no pierde ni gana.
- 3) Si el resultado **es menor a 1** la empresa perdió dinero en el ciclo productivo. (3)

El IOR permite calcular de manera rápida la utilidad desde el punto de vista económico en la producción animal al finalizar un ciclo productivo, conociendo el ingreso total (IT) y los costos de producción totales (CPT), y con los datos que el técnico de campo maneja de manera rutinaria. (3)

El índice Irgalls – Ortiz ó IOR se plantea como un complemento en el análisis económico de los ciclos productivos que permite comparar la eficiencia económica entre ciclos de producción, por ser el resultado expresado en porcentaje. (3)



Como en el IOR se utilizan los precios de mercado ó actuales, no se necesitan deflactar los precios, ya que el impacto de la inflación se está tomando en cuenta en los precios al momento de hacer los cálculos, esto da como resultado que el IOR permite comparar los resultados de diferentes ciclos económicos de la misma empresa ó de otras empresas. (3)

Para el cálculo del punto de equilibrio se utiliza la siguiente fórmula:

$$P_e = \frac{a}{1-b}$$

Dónde:

a= Costos fijos

b= Costos variables  
ventas netas

Para la amortización animal se utiliza la siguiente fórmula:

$$VI - \frac{(VD + BECERRAS)}{VU}$$

Dónde :

VU= Valor inicial.

BECERRAS= Número de crías por vaca.

VU= vida útil del animal.

Para la depreciación del equipo con motor (ECM) y del equipo sin motor (ESM), se utiliza la fórmula de Valor residual circunstancial.

$$VRC = \frac{VN \times DFP}{DTA}$$

Dónde:

VN= Valor nuevo

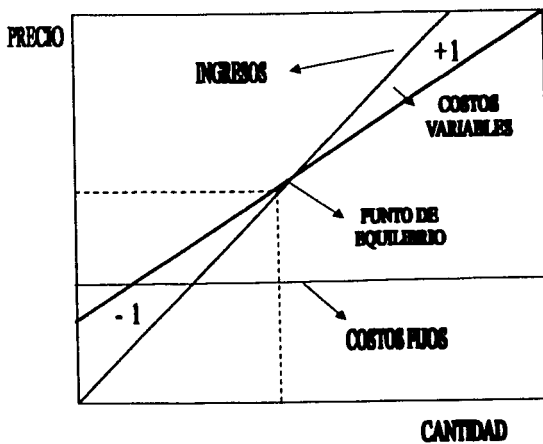
DFP= Duración futura posterior

DTA= Depreciación total anual.

De acuerdo a la gráfica de punto de equilibrio (gráfica A) de la producción los resultados del IOR se enmarcan en la siguiente forma:

GRAFICA A

PUNTO DE EQUILIBRIO Y RESULTADOS DEL IOR. (3)



#### **IV.- OBJETIVOS:**

- **Obtener el costo de producción de un litro de leche en un hato lechero estabulado con sistema de producción intensivo.**
- **Determinar la rentabilidad por medio del cálculo índice Ingalls – Ortiz de rentabilidad económica. (IOR)**

## V.-METODOLOGIA

El trabajo se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo (CAIT). Localizado en el km 57 de la carretera federal # 85 México-Pachuca. Esta población ganadera se localiza a 28 km de Pachuca y a 53 Km de la ciudad de México, por la carretera federal México-Pachuca, está localizado a una altitud de 2270 metros y en la latitud norte 19°, 50' 30 y latitud oeste 98,59'45; cuenta con un clima templado temperatura promedio 15°C y precipitación de 1600mm. Se recopilaron datos de un establo del (CAIT). El cual cuenta con 320 cabezas de ganado, 60 vacas se encuentran en periodo de secado y 260 en producción, de la raza Holstein Friesian. En este hato se realizan 2 ordeñas por día. La alimentación para vacas en producción consiste en: maíz rolado, semilla de algodón, pasta de soya, Alfalfa, y premezcla de minerales. y la alimentación en vacas secas consiste en: bagazo de cervecería, alfalfa, paja de avena, y premezcla mineral.

La recopilación de datos se basó en registros de ingresos y egresos del establo.

### INGRESOS

- Venta de leche.

### EGRESOS

- Costos de alimentación.
- Medicamentos.
- Inseminación (guantes, fundas, pipetas, nitrógeno).
- Salarios empleados (encargado, ordeñadores, pastureros, albañil, herrero).
- Energía eléctrica.
- Teléfono.
- Arena para echaderos
- Combustible, refacciones para maquinaria
- Refacciones para equipo de ordeño.
- Desinfectantes de sala de ordeña.
- Pateros.

- contador
- Mantenimiento de establo.
- Compra de biológicos.
- Servicios médicos.
- Gastos diversos.

Para determinar el costo de producción del establo en base a los datos anteriores se utilizó el índice Ingalls – Ortiz de Rentabilidad económica ( IIOR ), y para la presentación de datos estadísticos se utilizaron gráficas y cuadros de referencia.

# RESULTADOS

**CUADRO 2 RESULTADOS DE COSTO Y CONSUMO DE ALIMENTO  
(VACAS EN SECADO)**

CONCEPTO	CANTIDAD
VACAS EN PRODUCCION	260
PRODUCCION PROMEDIO	25Lit.
COSTO DEL ALIMENTO POR VACA AL DIA	\$41.84
COSTO DEL ALIMENTO MENSUAL	\$1255
COSTO DEL ALIMENTO POR 260 VACAS EN PRODUCCION.	\$326352
CONSUMO DE ALIMENTO POR VACA AL DIA	19.19 kg.
CONSUMO DE ALIMENTO MENSUAL	575.7 kg.
CONSUMO DE ALIMENTO POR 260 VACAS	149682 kg.

**CUADRO 3 RESULTADOS DE COSTO Y CONSUMO DE ALIMENTO  
(VACAS EN PRODUCCION)**

CONCEPTO	CANTIDAD
VACAS EN SECADO	60
COSTO DEL ALIMENTO POR VACA AL DIA	\$ 18
COSTO DEL ALIMENTO MENSUAL	\$537.3
COSTO DEL ALIMENTO POR 60 VACAS SECAS	\$32400
CONSUMO DE ALIMENTO POR VACA AL DIA	7.9 kg.
CONSUMO DE ALIMENTO MENSUAL	237 kg.
CONSUMO DE ALIMENTO POR 60 VACAS.	14220 kg.

**CUADRO 4 COSTO DE PRODUCCION DE UN LITRO DE LECHE  
MES DE AGOSTO**

<b>CONCEPTOS DE INSUMOS</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO X LITRO</b>	<b>UNIDADES</b>
ALIMENTO	358590	1.7	TONELADA
MEDICAMENTOS	50000	0.2	LOTES
INSEMINACION	14000	0.06	PIEZAS
SALARIOS EMPLEADOS	68000	0.33	PESOS
ENERGIA ELECTRICA	2500	0.012	KWTS
TELEFONO	2000	0.009	COSTO SERVICIO
ARENA/ CAMA	8000	0.03	METROS CUBICOS
COMBUSTIBLES	5000	0.02	LITROS
REFACCIONES	5500	0.02	PIEZAS
DETERGENTES	9200	0.04	LITROS
PATERO	1500	0.0007	COSTO SERVICIO
CONTADOR	2200	0.001	HONORARIOS
MTO. ESTABLO	2510	0.012	PESOS
BIOLOGICOS	15500	0.07	LOTES
SERVICIOS MEDICOS	21200	0.01	SALARIOS
AMORTIZACION ANIMAL	6000	0.02	PESOS
EQUIPO CON MOTOR	11999.6	0.05	UNIDADES
EQUIPO SIN MOTOR	15999.6	0.07	UNIDADES
OTROS	10500	0.05	PESOS
<b>TOTAL</b>	<b>610200</b>	<b>2.70</b>	



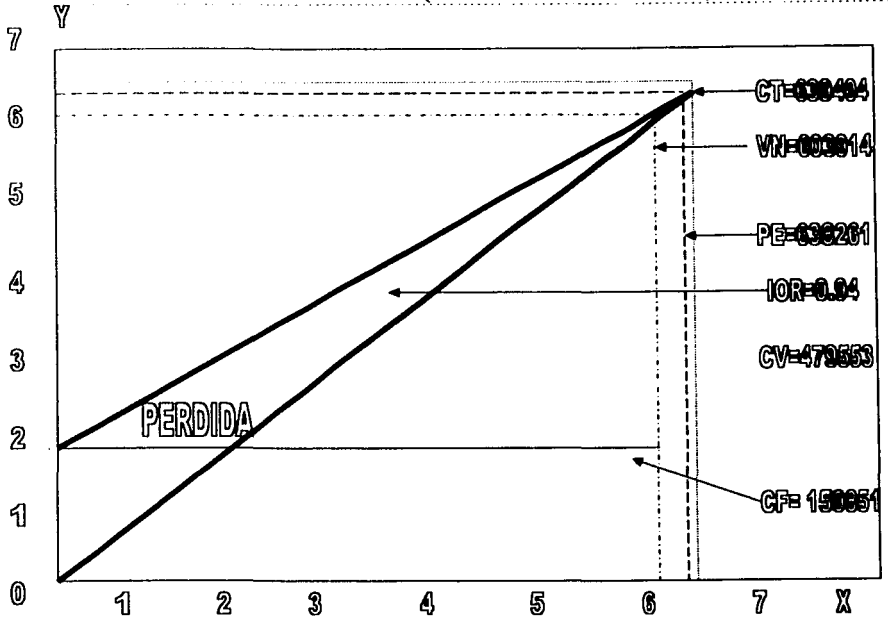
**CUADRO 5 RESULTADOS  
PRIMER TRIMESTRE 2002**

MES	PRODUCCION MENSUAL	INGRESO TOTAL (IT)	COSTO DE PRODUCCION	COSTO POR LITRO	PRECIO LITRO	UTILIDAD POR LITRO	IOR	PUNTO DE EQUILIBRIO
MARZO	226382	611231	633869	2.80	2.70	-0.10	0.96	632892
ABRIL	226710	589446	643856	2.84	2.60	-0.24	0.91	642489
MAYO	226321	611066	640488	2.83	2.70	-0.13	0.95	639404

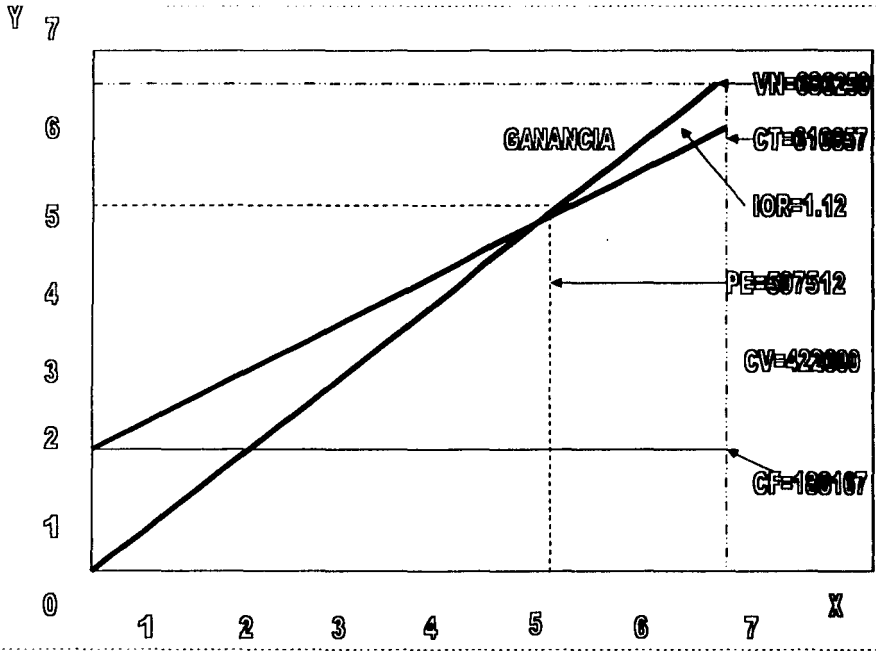
**CUADRO 6 RESULTADOS  
SEGUNDO TRIMESTRE 2002**

MES	PRODUCCION MENSUAL	INGRESO TOTAL (IT)	COSTO DE PRODUCCION	COSTO POR LITRO	PRECIO LITRO	UTILIDAD POR LITRO	IOR	PUNTO DE EQUILIBRIO
JUNIO	226110	655719	610497	2.7	2.90	0.2	1.07	597121
JULIO	226620	679860	611874	2.7	3.0	0.3	1.11	598320
AGOSTO	226000	723200	610200	2.7	3.20	0.5	1.18	597096

**GRAFICA 4 PUNTO DE EQUILIBRIO  
PRIMER TRIMESTRE 2002 (MARZO - ABRIL - MAYO)**



**GRAFICA 5 PUNTO DE EQUILIBRIO  
SEGUNDO TRIMESTRE 2002 (JUNIO- JULIO- AGOSTO)**



ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta explotación lechera durante el primer trimestre del 2002 el precio de venta promedio fue de \$ 2.66 por litro; mientras el promedio de costo por litro fue de \$ 2.82, dando una utilidad negativa de -0.16 centavos; al aplicar la fórmula del índice Ingalls –Ortiz (IOR) se obtuvo un resultado promedio de rentabilidad de 0.94. (Cuadro5)

En el segundo trimestre del 2002 el precio de venta promedio fue de \$ 3.03 pesos por litro; y el promedio de costo por litro fue de \$ 2.70 por litro dando un margen de utilidad de 0.33 centavos; al obtener el (IOR) se obtuvo una rentabilidad promedio de 1.12. (Cuadro 6)

### Sugerencias:

Establecer objetivos y metas a corto, mediano, largo plazo, de acuerdo a los recursos existentes en la explotación.

Realizar de forma mensual el cálculo del índice Ingalls –Ortiz, ya que de esta forma permite calcular de manera rápida la utilidad desde un punto de vista económico, conociendo el ingreso total (IT) y los costos totales de producción (CPT).

En el IOR se utilizan los precios de mercado, por lo que no se necesita deflactar los precios ya que la inflación ya se esta tomando en cuenta, por lo que el IOR permite comparar en el tiempo el comportamiento económico de la producción; y de esta manera tomar decisiones técnicas como económicas en la producción pecuaria, y por lo tanto ser competitivos en el mercado, no importando el tamaño de la explotación.

## CONCLUSION

En esta explotación lechera, en el primer trimestre del 2002 se obtuvieron **pérdidas, debido principalmente al bajo precio de la leche y al alto costo de producción de los insumos en este periodo; se le puede atribuir a la época del año, y al manejo de la explotación lechera.**

En el segundo trimestre del 2002 se observó un **incremento en la ganancia, esto debido a que el precio de la leche subió considerablemente, dando un mayor margen de ingresos totales, mientras los costos de producción se mantuvieron por debajo de estos.**

## IX.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguilar V. A. et. al 2000  
García H. L. A  
Impacto social y económico de la ganadería lechera en la región Lagunera.  
Grupo Industrial LALA  
7ª. Edición.
- 2.- Aumentan 53% anual las importaciones nacionales de insumos para el mercado de lácteos  
En: periódico: Financiero  
Área de economía  
4 noviembre 2001 pp. 20-21
- 3.- Cálculo de la rentabilidad pecuaria utilizando el índice Ingalls - Ortiz  
En: Agropecus, Revista de Ciencia, Biodiversidad y Tecnología Agropecuaria.  
UNAM. Año 1 Volumen I Número 2 Julio- Diciembre
- 4.- Demandan detener las importaciones de leche  
En: Periódico Novedades  
Area de Finanzas  
4 Julio 2002 pp. 4
- 5.- Ingalls H. F. R (1995)  
Costo de un litro de leche en tres sistemas de producción  
Memorias del IX foro interno de investigación multidisciplinaria FESC  
pp. 322, 328.
- 6.- Medina C. M. (2002)  
Aspectos Críticos para la producción de becerras y vaquillas lecheras  
Memorias XXXVI Congreso de buiatría.  
Acapulco, Guerrero.
- 7.- Revista México- Holstein Julio 2001  
Producción Nacional de leche de vaca  
Vol. 32 Número 7 pp. 30
- 8.- Revista México- Holstein Agosto 2001  
Sector Lácteo y su panorama.  
Vol. 32 Número 8 pp.19

- 9.- Revista México – Holstein Septiembre 2001  
Importaciones de Productos Lácteos  
Vol. 32 Número 9 pp 8
- 10.- Revista México –Holstein Octubre 2001  
Arancel a la leche importada  
Vol. 32 Número. 10 pp. 8
- 11.- Revista México-Holstein Noviembre 2001  
Cantidad y calidad de leche  
Vol. 32 Número 11 pp 28
- 12.- Revista México-Holstein Febrero 2002  
Entrevista con el director de Liconsa.  
Vol. 33 Número 2 pp. 13
- 13.- Revista México -Holstein Junio 2002  
Anglac comenta....  
Vol. 33 Número 6 pp. 11
- 14.- SAGARPA (2002)  
Boletín mensual de leche  
Enero-Mayo  
Vol. IX pp. 11-13
- 15.- Solano R. L. E  
Evaluación de la rentabilidad de una producción tipo traspatio de pollo de engorda en la Ciudad de Tlapa de Comonfort, Guerrero.  
Trabajo de Seminario. Análisis y Evaluación en Sistemas de Producción Pecuarios.  
FES- Cuautitlán.
- 16.- Villegas, D. G et. al (2001)  
Bolaños, M. A.  
La ganadería en México  
Instituto de Geografía UNAM  
Ed. Plaza y Váldes.  
1ª. Edición  
México D.F.