



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"COMPARACIÓN EPIDEMIOLÓGICA, ZOOTÉCNICA Y
CONTABLE DE CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE
LECHE LOCALIZADAS EN LA CUENCA LECHERA DE
XOCHIMILCO, D. F".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ALONSO LÓPEZ GÓMEZ

ASESORES:

SALVADOR AVILA TÉLLEZ MVZ. MSc.
ABNER J. GUTIÉRRES CHÁVEZ MVZ. MC.
J. IGNACIO SÁNCHEZ GÓMEZ MVZ. EPA.
ARTURO OLGUÍN Y BERNAL MVZ. MSc.



CIUDAD UNIVERSITARIA

2005

m344991



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.

Este trabajo forma parte de la línea de investigación
Clave 85.4: Mastitis en rumiantes.

DEDICATORIA

A mis padres

Alonso López Pérez y Juana Gómez Pérez

Quienes con su carácter lograron hacer de mi lo que soy, deseando que mis triunfos como profesionalista los sientan como los suyos propios.

A mis hermana Antonia por haber contribuido a formar mi carácter.

A mi hermano y mejor amigo Miguel por haber vivido junto conmigo los tantos años ajetreados de nuestras vidas, gracias por nunca dejarme solo y espero que este triunfo lo tome como un reto.

A mi hermano Nicolás por haber respetado mi forma de pensar y creer en mí, esperando que este triunfo represente un agradecimiento a todo su apoyo.

A todas las personas que de una u otra forma me permitieron formar parte de sus vidas haciendo más interesante mi estancia sobre esta faz.

AGRADECIMIENTOS:

A los productores de la Cuenca Lechera de Xochimilco, D. F. por apoyar en la realización de la presente tesis.

Al Departamento de Producción Animal: Rumiantes por brindarme su amistad y apoyo.

A mis asesores: MVZ Salvador Avila Téllez; MVZ José I. Sánchez Gómez; MVZ Arturo Olguín y Bernal por brindarme su apoyo y amistad.

Al MVZ Abner J. Gutiérrez Chávez por su amistad, apoyo y orientación incondicional dentro y fuera de la realización de la presente.

Al MVZ Alberto Alan Reyes Gómez Llata por su amistad y apoyo en la realización de la presente tesis.

A mi jurado:

Por todos sus consejos en la elaboración del presente trabajo.

MVZ. Ramón Gasque Gómez

MVZ. Antonio Porras Almeraya

MVZ. Marco A. Casillas Fábila

MVZ. José Luis Dávalos Flores

MVZ. Salvador Avila Téllez

CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	
1.0 Resumen.....	1
2.0 Introducción.....	3
2.1 Objetivo.....	6
3.0 Material y métodos.....	7
3.1 Ubicación de las unidades de producción.....	7
3.1.1 Selección de las unidades de producción.....	7
3.2 Epidemiología.....	8
3.2.1 Estado de salud de los diferentes hatos.....	8
3.3 Zootecnia.....	8
3.3.1 Estructura de hato.....	8
3.3.2 Modelo y características de las instalaciones.....	8
3.3.3 Modelo y características del equipo para ordeño.....	8
3.3.4 Prácticas de manejo en alimentación.....	9
3.3.5 Prácticas de manejo en reproducción.....	9
3.3.6 Prácticas de ordeño.....	9
3.4 Contabilidad por partida simple.....	9
3.4.1 Inventario.....	9
3.4.2 Cálculo de ingresos.....	10
3.4.3 Costos de producción.....	10
3.4.4 Utilidad neta.....	10
3.4.5 Rentabilidad a capital invertido.....	10

3.4.6	Puntos de equilibrio.....	11
3.4.6.1	Puntos de equilibrio en unidades producidas...	11
3.4.6.2	Puntos de equilibrio en ventas.....	11
4.0	Resultados.....	12
4.1	Epidemiología	12
4.1.1	Estado de salud de los diferentes hatos.....	12
4.2	Zootecnia.....	15
4.2.1	Estructura de hato.....	15
4.2.2	Modelo y características de las instalaciones.....	15
4.2.3	Modelo y características del equipo para el ordeño.....	22
4.2.4	Prácticas de manejo en alimentación.....	27
4.2.5	Prácticas de manejo en reproducción.....	32
4.2.6	Prácticas de ordeño.....	34
4.3	Contabilidad por partida simple.....	35
4.3.1	Inventario.....	36
4.3.2	Cálculo de ingresos.....	42
4.3.3	Costos de producción.....	43
4.3.4	Utilidad neta.....	47
4.3.5	Rentabilidad a capital invertido.....	48
4.3.6	Puntos de equilibrio.....	50
4.3.6.1	Puntos de equilibrio en unidades producidas...	50
4.3.6.2	Puntos de equilibrio en ventas.....	51
5.0	Discusión.....	55
6.0	Conclusiones.....	57
7.0	Literatura citada.....	59

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1 Frecuencia de afecciones de las 4 unidades de producción durante el 2002.....	13
Cuadro 2 Estructura de hato de las 4 UPL durante el periodo octubre a diciembre de 2002.....	15
Cuadro 3 Relación de superficie y longitudes por vaca en las unidades de producci.....	26
Cuadro 4 Análisis de la dieta para vacas con peso vivo promedio de 500 kg y una producción de 18 litros por día de la UPL 1.....	29
Cuadro 5 Análisis de la dieta para vacas con peso vivo promedio de 500 kg y una producción de 20 litros por día de la UPL 2.....	29
Cuadro 6 Análisis de la dieta para vacas con peso vivo promedio de 500 kg y una producción de 18 litros por día de la UPL 3.....	30
Cuadro 7 Análisis de la dieta para vacas con peso vivo promedio de 500 kg y una producción de 22 litros por día de la UPL 4.....	30
Cuadro 8 Porcentaje de vacas gestantes y vacas no gestantes de las 4 UPL durante el 2002.....	33
Cuadro 9 Inventario y depreciación de la Unidad de producción lechera 1.....	36
Cuadro 10 Inventario y depreciación de la Unidad de producción lechera 2.....	38
Cuadro 11 Inventario y depreciación de la Unidad de producción lechera 3.....	40
Cuadro 12 Inventario y depreciación de la Unidad de producción lechera 4.....	41
Cuadro 13 Ingresos de la unidad de producción lechera 1 en el año 2002.....	42

Cuadro 14	Ingresos de la unidad de producción lechera 2 en el año 2002.....	42
Cuadro 15	Ingresos de la unidad de producción lechera 3 en el año 2002.....	43
Cuadro 16	Ingresos de la unidad de producción lechera 4 en el año 2002.....	43
Cuadro 17	Costos de la Unidad de producción lechera 1 durante el año 2002.....	45
Cuadro 18	Costos de la Unidad de producción lechera 2 durante el año 2002.....	45
Cuadro 19	Costos de la Unidad de producción lechera 3 durante el año 2002.....	46
Cuadro 20	Costos de la Unidad de producción lechera 4 durante el año 2002.....	46
Cuadro 21	Utilidad neta estimada para las cuatro unidades de producción durante el año 2002.....	47
Cuadro 22	Saldo neto, inventario, costos variables, capital y rentabilidad del capital invertido en las cuatro unidades de producción.....	49
Cuadro 23	Costos fijos anuales, precios de venta unitarios (ingresos promedio diarios), costos variables unitarios (promedios diarios) y puntos de equilibrio en unidades producidas para las cuatro unidades de producción lechera.....	50
Cuadro 24	Costos fijos anuales, precios de venta unitarios (ingresos promedio diarios), costos variables unitarios (promedios diarios) y puntos de equilibrio en ventas para las cuatro unidades de producción lechera.....	53

1.0 RESUMEN

ALONSO LÓPEZ GÓMEZ. Comparación epidemiológica, zootécnica y contable de cuatro unidades de producción de leche, localizadas en la Cuenca Lechera de Xochimilco, D. F.”(bajo la dirección del MVZ. Salvador Avila Téllez, MVZ. Abner J. Gutiérrez Chávez, MVZ. J. Ignacio Sánchez Gómez y MVZ. Arturo Olguín y Bernal).

El objetivo del presente trabajo fue comparar epidemiológica, zootécnica y contablemente cuatro unidades de producción de leche durante el periodo de octubre a diciembre del año 2002, ubicadas en la cuenca lechera de Xochimilco. Con base a entrevistas dirigidas a los propietarios de las unidades de producción lechera (UPL), y numerosas visitas, se obtuvieron los datos de las diferentes prácticas que conforman la cadena de producción; en el área de epidemiología las 4 UPL tuvieron una frecuencia de pododermatitis aséptica sin lesiones evidentes con claudicación de 50%, 86%, 44.8% y 55.5% respectivamente, en lo que concierne a mastitis los resultados obtenidos fueron: para la UPL 1 94%, UPL 2 81%, UPL 3 89% y UPL 4 33.3%, en zootecnia se determinó la estructura de hato, la UPL 1 cuenta con 41 vacas en producción, 24 vaquillas y 10 becerros con edades entre de 2 y 8 meses todas dentro de un mismo corral. La UPL 2 aloja en sus corrales a 28 vacas en producción, 8 vaquillas próximas a parto, 1 semental y 17 becerros de entre 2 y 10 meses de edad. La UPL 3 cuenta en su hato con 36 vacas en producción, 3 vaquillas y dos becerros. Por último la UPL 4 cuenta con 12 animales de los cuales 6 sin vacas en producción y los 6 restantes son becerras y tienen unas instalaciones con daños físicos muy evidentes, con

relación al área de alimentación la UPL tiene una deficiencia de 893grs de proteína cruda (P. C.) y 12.6 Mcal de energía, la UPL 2 tiene un ligero exceso de 105grs de P. C. y 2.01 de Mcal de energía, de la misma manera que la UPL 1 la UPL 3 tiene una deficiencia de 694 grs. de P. C. y 21.72 Mcal de Energía, la dieta de la UPL 4 está excedida en 1941grs de P. C. y 12.12 Mcal de energía. Las cuatro unidades bajo estudio tuvieron 88.2, 89.1, 86.2 y 66.7% de vacas no gestantes, además de que carecen de registros individuales de producción. Por lo que concierne a contabilidad las UPL 1 y 4 tuvieron una rentabilidad positiva de 9.62 y 30.95 respectivamente. Para las UPL 2 y 3 los valores fueron negativos – 69.35% y –55.88%.

En general las UPLs sujetas a este estudio presentan deficiencias en los diferentes eslabones que las componen, por lo que es necesario implementar un programa integral de manejo realista, que contemple soluciones viables y aplicadas a las características y necesidades de cada una de ellas.

2.0 INTRODUCCIÓN

En México, la leche además de ser un producto estratégico es un producto básico, ya que es un alimento de vital importancia para la población, dadas las características de sus nutrientes en donde destacan las proteínas que contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales. Como alimento, tres tazas de leche proporcionan la mitad de las calorías requeridas por un niño menor de 12 meses, y cubre el total de sus requerimientos de proteínas. Además representa la principal fuente de proteína de origen animal. ^(1, 2, 3, 4, 5)

Se define a la leche como la secreción de las glándulas mamarias de las vacas sanas, excluyendo el producto obtenido 15 días antes y 5 días después del parto o cuando tenga calostro.⁽⁶⁾ La industria lechera en México representa la segunda actividad en importancia dentro del subsector ganadero, con 22.8% del valor de la producción, de acuerdo a INEGI 2002; Sin embargo México, se sitúa como un destacado importador de productos lácteos y de insumos para el desarrollo de la actividad lechera, y como usuario de las tecnologías impuestas a partir del modelo de Estados Unidos y Canadá.⁽¹⁾ Sólo, en lo que concierne a la importación de leche en polvo para consumo directo, México, ocupa el primer lugar en el mundo, lo que en términos de disponibilidad interna del producto significa un 35% del Consumo Nacional Aparente (Del Valle, 1995).⁽²⁾ La situación seguirá prevaleciendo para los siguientes años. Existen básicamente dos alternativas para cubrir el déficit: continuar con las importaciones, afectando progresivamente a los productores nacionales e incrementando el déficit de la balanza comercial

del sector, o llevar a cabo programas de apoyo acorde a sus necesidades y con tecnología apropiada para que sus unidades se vuelvan rentables.

El desarrollo de la industria lechera en México, se ha visto obstaculizado por varios factores aún como: a) el bajo precio de la leche al productor; en el 2000 osciló entre \$ 2.80 y \$4.38 pesos por litro, situación que se mantuvo en el 2002;⁽⁷⁾ b) dependencia del exterior de insumos como: vacas lecheras, semen, y equipo para la producción, transformación y envase para productos lácteos;⁽¹⁾ c) inadecuados canales para la comercialización de sus productos, así como para la obtención de los insumos; d) incremento en las importaciones de los derivados lácteos por la firma de tratados con varios países con excedentes; e) dificultad de los productores para competir con los precios y calidad de las importaciones por las diferentes estructuras de costos y apoyos gubernamentales; f) reducido número de profesionales capacitados para adecuarse a las diferentes situaciones existentes en el país; g) elevada prevalencia de enfermedades como: brucelosis, leptospirosis, mastitis, anaplasmosis, piroplasmosis, además de parasitosis; h) baja calidad de los forrajes; i) inestabilidad política y económica del país que afecta al sector primario debido a los cambios de programas de apoyos (recorte de presupuesto) para este sector con cada cambio de sexenio e incluso dentro del mismo.⁽²⁾

El Distrito Federal aporta el 11.6% de la oferta de la leche del país, ya que cuenta con unidades productivas pecuarias en algunas delegaciones como son: Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac y Cuajimalpa, se localizan dentro de los núcleos de población humana y cuentan con los beneficios de estar ubicadas cerca de uno de los mercados de productos lácteos más grandes del país en el D.

F. esta establecida una gran población (8, 591,309 habitantes). En la delegación Xochimilco existe una asociación importante de productores, integrados en la Cuenca Lechera de Xochimilco, y la mayoría de estas unidades de producción enfrentan varios problemas para continuar operando tales como: inadecuado abastecimiento de agua potable, falta de espacio para almacenar los insumos y desechos orgánicos, elevada prevalencia de enfermedades que reducen la vida productiva de las vacas, todo esto en el aumento de los costos de operación y baja rentabilidad de la (s) empresa (s); es por eso que algunas unidades generan sus propios reemplazos (ciclo completo), otras dan alimentos económicos de escasa calidad nutricional y algunas más transforman la leche en derivados lácteos (nata, queso), con el fin de darle un valor agregado a la leche para tratar de aumentar los ingresos.

2.1 Objetivo

El objetivo del presente estudio fue comparar epidemiológica, zootécnica y contablemente cuatro unidades de producción de leche durante el periodo de octubre a diciembre del año 2002, ubicadas en la cuenca lechera de Xochimilco.

3.0 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Ubicación de las unidades de producción

El presente estudio se desarrolló con ganado bovino especializado en producción de leche, en diferentes unidades de producción modelo confinamiento en parada convencional, pertenecientes a la Cuenca Lechera de Xochimilco, D. F. La Cuenca se localiza a 19°16' latitud norte y 99°06' longitud oeste, a 2,240 msnm, en una región templada con temperatura media anual de 14 a 16°C y precipitación pluvial de 700 a 800 mm anuales, clima tipo C(Wo) (w) B(l').⁽¹¹⁾

3.1.1 Selección de unidades de producción

La cuenca lechera está constituida por 21 unidades de producción que en promedio se integran por 20 vacas. Las cuatro unidades de producción fueron seleccionadas con base en la disposición y cooperación por parte de los productores para la realización de la investigación.

3.2 Epidemiología

3.2.1 Estado de salud de los diferentes hatos.

Con base en una entrevista probada con el productor, se identificó en tiempo, espacio y población, la frecuencia de enfermedades, además se realizó una inspección clínica general a todas las vacas de las unidades de producción. Este examen clínico consistió en la toma de constantes fisiológicas (Frecuencia cardiaca, Frecuencia respiratoria, Temperatura corporal y Movimientos ruminales).

3.3 Zootecnia

3.3.1 Estructura de hato

Se hizo una inspección general de cada una de las unidades de producción, contabilizando todos los animales que se encontraban en éstas y ubicándolos en diferentes grupos de animales.

3.3.2 Modelo y características de las instalaciones

Se determinó el área existente de las unidades de producción, sumando el total de m^2 , y después se cuantificó el número de $m^2/vaca$.

3.3.3 Modelo y características del equipo para el ordeño.

En cuanto al equipo mecánico para el trabajo (equipo de ordeño), se evaluó: onda de aire pulsado, nivel de vacío en tubo corto para leche,

número de pulsaciones por minuto, relación ordeño: descanso y resistencia de la pezonera. ⁽¹²⁾

3.3.4 Prácticas de manejo en alimentación.

Se obtuvieron las dietas de cada unidad de producción y se realizó una evaluación proximal, determinando la concentración energética y los porcentajes de proteína cruda, calcio y fósforo.

3.3.5 Prácticas de manejo en reproducción.

Se realizó una evaluación de la condición reproductiva a todas las vacas en producción mediante un examen de palpación transrectal, además, se verificaron las fichas individuales de registro.

3.3.6 Prácticas de ordeño.

Se realizó una visita en el horario de ordeño a cada unidad de producción, se calificó la limpieza con la que se realizaban las actividades, así como el estado de las instalaciones y lavado del equipo para ordeño.

3.4 Contabilidad por partida simple

3.4.1 Inventario

Para los cálculos se usaron prácticas contables aceptadas de partida simple, tributando con las reglas del régimen fiscal de pequeños

contribuyentes (REPECO) vigentes en el año calendario 2002, publicadas por el Sistema de Administración Tributaria (SAT), en su página de Internet www.sat.gob.mx .

3.4.2 Cálculo de ingresos

Se calculó por medio de una entrevista previamente elaborada al productor, contemplando: precio de la venta de leche o de su derivado lácteo en cada caso, venta de vacas de desecho y venta de becerros. En el periodo de análisis no hubo ingresos por otros conceptos, como la venta de equipo.

3.4.3 Costos de producción

Para este aspecto se tomaron en cuenta los costos por concepto de: alimentación, biológicos y honorarios por servicios veterinarios, transporte, salarios de los trabajadores, transporte de la leche y mantenimiento del equipo para ordeño.

3.4.4 Utilidad neta

Se determinó a partir de la diferencia de los ingresos y egresos realizados.

3.4.5 Rentabilidad a capital invertido.

Estimada dividiendo el saldo neto entre el capital detectado en el inventario.

3.4.6 Puntos de equilibrio

3.4.6.1 Puntos de equilibrio en unidades producidas

3.4.6.2 Puntos de equilibrio en ventas

4.0 RESULTADOS

4.1 Epidemiología

Mediante la información que se obtuvo de los propietarios de las unidades de producción, se encontró que en estas unidades no se cuenta con registros, por lo tanto, no fue posible determinar la presencia de enfermedades prevalentes, sólo la frecuencia de algunas de las patologías que se determinaron por medio de la inspección clínica⁽¹³⁾ a todo el ganado de las unidades en estudio.

En cuanto a las enfermedades de reporte obligatorio, como son Brucelosis y Tuberculosis, no se lleva a cabo el seguimiento del Programa como lo marcan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-031-ZOO-1995 y NOM-041-ZOO-1995, respectivamente. En cuanto a brucelosis se refiere se encontró, ganado vacunado y no vacunado; también se compra ganado tanto de unidades bajo campaña contra las patologías antes señaladas como de unidades que no lo están. Cuando se adquieren animales no los cuarentenan ni les aplican las pruebas diagnósticas correspondientes y por lo tanto no se sabe la frecuencia de animales positivos a esas enfermedades.

En el cuadro 1 se muestran los porcentajes de frecuencia de afecciones que se registraron en cada Unidad de Producción Lechera (UPL) durante el periodo de estudio.

CUADRO 1. FRECUENCIA DE AFECCIONES DE LAS 4 UNIDADES DE PRODUCCIÓN DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DEL AÑO 2002.

AFECCIÓN	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4
Higroma	5.9% (2/34)	0%	3.45% (1/29)	0%
Pododermatitis sin lesiones evidentes con claudicación	26.5% (9/34)	21.6% (8/37)	25.8% (8/29)	0%
Luxaciones	3% (1/34)	0%	0%	0%
Laminitis crónica	41.2% (14/34)	5.40%	31% (9/29)	0%
Pododermatitis con lesiones evidentes y claudicación	50% (17/34)	86.5% (32/37)	44.82% (13/29)	55.55% (5/9)
Mastitis subclínica	94% (32/34)	81% (30/37)	89% (26/29)	33.3% (2/6)

Las afecciones que se determinaron con más frecuencia fueron las del aparato locomotor y de glándula mamaria como es mastitis, mientras que las de los otros aparatos no se incluyeron por que su porcentaje de frecuencia fue menor al 0.1%. Sin embargo, la pododermatitis en las cuatro unidades tuvo el mayor porcentaje de frecuencia en lo que a aparato locomotor se refiere. (cuadro 1)

Discusión.

La práctica de medicina preventiva en una cadena de producción es de las más importantes ya que de ésta dependen en forma directa o indirecta los costos de producción, así como, la calidad de la leche o sus derivados lácteos.

Dentro de la empresa pecuaria bovina, la Brucelosis y Tuberculosis, enfermedades de campaña, pueden tener un impacto desastroso sobre la salud y producción de los animales ahí alojados, por lo que es necesario y obligatorio tener una observancia estricta de la Normas Oficiales establecidas en relación a estas patologías. Ninguna de las Unidades de producción bajo estudio la realiza.

Una de las alternativas es empezar a realizar las pruebas como lo marcan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-031-ZOO-1995 y NOM-041-ZOO-1995), y disponer de los animales reactivos como se indica en las mismas, vacunar al ganado libre de brucelosis y adquirir animales de unidades bajo campaña. Es importante mencionar que el principal criterio para la adquisición de los animales de reemplazo en la cuenca, es el precio del bovino, sin importar el estado de salud de estos, o si están libres o no.

El mal estado físico de las instalaciones así como la época del año en el que se tomaron los datos influyó en la presencia de enfermedades podales que repercutió en forma directa sobre los parámetros productivos y reproductivos, ya que si los animales tienen molestias al desplazarse, permanecerán echados por tiempos prolongados y no van a querer visitar el comedero, disminuyendo el consumo, teniendo como resultado un desempeño pobre en general, de la misma manera la mastitis afecta la producción de leche tanto en cantidad, repercutiendo esta en el precio del producto.

4.2 Zootecnia

4.2.1 Estructura de Hato

A excepción de la UPL 4 que tiene clasificadas a sus vacas de acuerdo al nivel de producción de leche, todas carecen de una lotificación de ganado.

CUADRO 2. ESTRUCTURA DE HATO DE LAS 4 UPL DURANTE EL PERIODO OCTUBRE A DICIEMBRE DE 2002

	UPL 1	UPL 2	UPL 3	UPL 4
Vacas en producción	41	28	36	6
Vaquillas	24	8	3	
Becerras	10 (2-8 meses de edad).	17 (2-10 meses de edad).	2	6
Sementales		1	1	
Total	75	54	42	12

4.2.2 Modelo y características de las instalaciones

Las cuatro unidades de producción que integran el estudio corresponden a un modelo de parada convencional.

Unidad de Producción No. 1 (UPL1)

Esta unidad de producción esta localizada en el centro de la Cuenca Lechera de Xochimilco. Tiene una orientación de Este a Oeste, ubicándose la entrada en el lado Oeste. La unidad cuenta con una superficie total de 800 m² (20 m de ancho x 40 m de largo), de estos, 600 m² están destinados al alojamiento para el ganado,

comprendiendo 2 zonas de alojamiento: la primera, localizada hacia el sur y comprende las siguientes áreas:

Área de alimentación: está constituida por un pasillo pavimentado de distribución de alimento que es común para los dos alojamientos. Es utilizado parcialmente como henil y almacén de alimentos preparados. Sus dimensiones son 1.7 m de ancho y 30 m de longitud. Así mismo, un comedero en canoa con una longitud de 30 m, destinándose 1.5 m lineales por vaca. El murete inmediato a la vaca tiene una altura de 0.60 m y el murete que delimita al comedero con el callejón de distribución de alimento tiene 0.65 m de altura con una profundidad de 0.33 m, identificándose una amplitud en el comedero de 0.45 m en el fondo y en la parte superior 0.70 m. Del murete anterior del comedero a la zona caudal de la vaca tiene una banqueta perimetral de 3.47 m de ancho con una pendiente del 2% en dirección al drenaje que es una canaleta de forma rectangular. El piso se continua hacia al sur hasta la barda perimetral de la unidad, delimitando la zona de ejercicio y circulación con un área de 129.9 m^2 (30 m de largo por 4.33 m de ancho), con las mismas especificaciones que la banqueta perimetral, misma que está cubierta por un techo de lámina galvanizada en 2 aguas con una altura central de 3.25 m y la altura del lecho del techo de 2.17 m. La zona de alimentación es utilizada como área de ordeño y área de descanso donde las vacas permanecen 20 h del día.

El sistema de drenaje antes referido es en forma rectangular con una dimensión de 0.40 m de profundidad, amplitud de 0.40 m y una longitud de 30 m, con la pendiente del 3% en dirección al drenaje que desemboca a un colector de la cuenca.

Los abrevaderos de los alojamientos son de forma rectangular, en el caso de la zona de alojamiento del lado norte. El abrevadero localizado en la entrada del corral cuenta con las siguientes especificaciones: largo 4.47 m, ancho 0.66 m, altura de 0.90 m y una profundidad de 0.80 m, dando un espejo de agua de 2.95 m². Del lado izquierdo de este abrevadero se encuentra otro con las mismas especificaciones a diferencia de que tiene una longitud de 1.6 m, con un espejo de agua de 1.05 m². A la entrada del corral del lado sur se localizan otros dos abrevaderos el primero con una longitud de 1.8 m y el segundo con una longitud de 0.86 m con un espejo de agua de 1.18 m² y 0.56 m², respectivamente; en este último se administra desperdicio de tortillería a los que se le agrega agua para consumo de las vacas.

La segunda zona de alojamiento está localizada al norte y cuenta con las mismas especificaciones que la mencionada anteriormente a diferencia que dentro del área de ejercicio y circulación cuenta con 2 corrales de tabique destinados a ganado porcino en etapa de finalización que ocupan un área de 21 m² (3 m de ancho x 7 m de largo). En el caso de los comederos se destinan 0.91 m lineales por vaca.

En los 200 m² restantes están construidos en la parte norte dos cuartos que son utilizados como farmacia y bodega de implementos para el ordeño y quesería, respectivamente. Del lado sur en la planta baja, está ubicado un cuarto que funge como oficina y vestidores y el otro es el cuarto de máquinas. Los cuartos de la planta alta son destinados para dormitorios de los ordeñadores, a un lado del cuarto de máquinas se ubica el sanitario para el personal de la unidad de producción.

Unidad de Producción No. 2 (UPL2)

Esta unidad de producción está localizada a 4 m hacia el este de la UPL1 con el acceso de entrada orientada al este. Cuenta con 800 m² y 60 m² destinados al alojamiento del ganado, comprendiendo 3 zonas de alojamiento, la primera se destina a 28 vacas en producción, en la segunda, se alojan los becerros y en la tercera, las vaquillas de reemplazo.

A continuación se describen las instalaciones. El corral 1 es el más grande, se identifican dos áreas de alimentación en los extremos derecho e izquierdo. El área de alimentación del lado izquierdo tiene un pasillo pavimentado de distribución de alimento que se utiliza parcialmente como henil y almacén de alimentos preparados; tiene 1.6 m de ancho y 30 m de largo, el comedero es de tipo canoa y cuenta con las mismas especificaciones que los comederos descritos en la UPL1, los dos comederos reúnen una superficie de 55 m lineales, utilizando 1.96 m lineales/vaca. Las banquetas perimetrales del área de alimentación son utilizadas por el ganado como zona de descanso por 20 horas del día, ya que las otras cuatro horas son destinadas a 2 ordeños en parada convencional. Las especificaciones de esta zona concuerdan con las de la UPL1, a diferencia que el techo del lado izquierdo es en un agua y tiene una altura al lecho del techo de 2.17 m. La zona de ejercicio y circulación está ubicada en el centro del corral con una longitud de 30 m y un ancho de 4.06 m reuniendo una superficie de 121.8 m². El abrevadero se localiza en el lado este a la entrada del corral.

Corral 2. Aloja a 17 becerros en un espacio de 25 m² (5 x 5). Está totalmente techado, se destinan 0.29 m lineales de comedero por becerro, el agua de bebida se les suministra mediante cubetas que son llenadas cada vez que están vacías.

Corral 3. Aloja a 19 vaquillas, abarcando una superficie de 100 m^2 (20 m de largo x 5 m de ancho), disponiendo en el comedero de 1 m lineal/vaquilla. Este corral cuenta con un abrevadero dividido en dos, localizado en la entrada con un espejo de agua de 1.48 m^2 (2.25m de largo x 0.66 m. de ancho y 0.80 m de profundidad) y 0.61 m^2 , respectivamente. Esta zona de alojamiento carece de un área de ejercicio para el ganado, por lo que por un periodo de 2 horas al día se desplaza al ganado hacia el área del henil para que se ejercite el ganado, resaltando que en esta misma área se almacenan pacas de heno.

La zona para ordeño es modelo parada convencional. En cuanto a construcción civil tiene las mismas características y especificaciones que la descrita para la UPL 1, con la diferencia de que en ésta, se tiene instalado un equipo para ordeño mecánico en cubeta con línea fija de vacío para pulsadores.

En el área restante (200 m^2), está construido en la planta baja el cuarto de máquinas, al lado derecho está localizada la oficina donde se guardan los medicamentos y se llevan a cabo todas las actividades administrativas y está a su vez del lado izquierdo tiene construido el baño. En la parte superior del cuarto de máquinas se localizan los dormitorios de los ordeñadores, en contraparte hacia el lado norte, se localiza el henil con un ancho de 5.8 m y un largo de 10 m, techado a una altura de 3.5 m.

Unidad de Producción No. 3 (UPL3)

Del lado norte de la UPL1 se localiza la UPL3, separadas por otra unidad ganadera, teniendo de igual forma una superficie de 800 m² (40 m x 20 m) en la cuál las dos zonas de alojamiento ocupan 600 m² (30 m x 20 m).

Cuenta con un área de alimentación constituida por un pasillo pavimentado de distribución de alimento similar a los descritos para las unidades de producción anteriores. De igual manera están contruidos los comederos. La zona de alojamiento orientada al sur está dividida en dos por tan sólo unas cuerdas, de manera que el corral del fondo se encuentra ocupado por 2 machos y 12 hembras de entre uno y dos años de edad, correspondiéndoles 0.75 m lineales de comedero por animal y un área de ejercicio y circulación total de 43.89 m².

El corral contiguo se utiliza como zona para ordeño de tipo parada convencional. En el extremo orientado al sur se localizan otras 5 plazas para ordeño, están delimitadas por la pared de una pileta rectangular que tiene una altura 1.60 m, profundidad de 1.40 m, ancho de 1.24 m y largo de 5.77 m. Cabe señalar que esta pileta es utilizada para la contención de bagazo de cervecería que es suministrado durante el ordeño. En la parte norte de la pileta, se localiza un abrevadero con un espejo de agua de 0.82 m (largo de 1.24 m, ancho de 0.66 m y una altura de 0.80 m).

En la zona de alojamiento orientada al norte, se alojan 24 vacas en producción, destinando 1.25 m de comedero por vaca. El área de alimentación es utilizado 10 horas al día por el ganado como área de descanso teniendo una relación de: 4.33 m²/vaca, se carece de área de circulación y ejercicio por la construcción de tres

corrales para cerdos en la etapa de finalización y un pequeño estercolero provisional; cabe señalar que esta situación se pudiera compensar dado que se libera el ganado a un área baldía de la cuenca lechera donde las vacas hacen ejercicio por un lapso de 8 horas al día, hasta el momento en que son llevadas al corral aledaño para ordeñarlas. En la entrada de este corral que esta orientada al oeste se encuentra un abrevadero dividido con un ancho de 0.66 m y 1.22 m y 3.78 m de longitud, respectivamente, teniendo así el primero un espejo de agua de 0.8 m² y el segundo 2.49 m².

En el espacio restante (200 m²), está construida una casa habitación de dos pisos. En la planta baja se localiza un cuarto que es utilizado como almacén del equipo de ordeño, accesorios y antibióticos. Orientado al oeste se localizan un cuarto vacío y del lado suroeste se localiza el dormitorio de los ordeñadores. En la planta alta se localizan tres cuartos en obra negra.

Unidad de Producción No. 4 (UPL4)

En el extremo este, se encuentra localizada la última unidad de producción. Especificaciones: El acceso es del lado este y esta unidad de producción cuenta con una zona de alojamiento para el ganado; el área de alimentación está constituida por un comedero tipo canoa igual a los descritos anteriormente, quedando de tal forma 2.5 m lineales de comedero por vaca. No hay un espacio específico para el pasillo de distribución de alimento ya que el corral está delimitado por el murete posterior del comedero y en la parte colindante se localiza al fondo del corral orientado al oeste. El henil y almacén de alimentos balanceados cuentan con una longitud de 18 m y ancho de 6 m techado a una altura de 3.17 m. Adyacente a éste, se localiza la quesería con 79.2 m² (largo 12

m y ancho 6.6 m), están totalmente techados y divididos solamente por unas lonas.

La banqueta perimetral del área de alimentación es utilizada por las vacas como zona de descanso por unas 20 horas al día. El piso del área de ejercicio y circulación es de tierra y tiene una superficie total de 138m^2 (4.6m x 30m). Para el abrevadero se utiliza un tambo con una capacidad de 200 l. Los 200m^2 restantes están sin construcción o función alguna.

4.2.3 Modelo y características del equipo mecánico para el ordeño.

En cuanto a la práctica de ordeño, en la UPL 1 se realiza con una ordeñadora portátil de modelo de pistón con dos unidades ordeñadoras en funcionamiento y pezoneras de una sola pieza (monoblock) con boca de 24 mm de diámetro, calificadas como pezoneras de boca ancha. Al analizar el funcionamiento de esta máquina a nivel de copa para ordeño, se observó que la onda de aire pulsado presentó un patrón irregular y el nivel de vacío medido en tubo corto para leche varió de 8 a 3.7/ "Hg (21 a 18 mm), correspondiendo la caída en el periodo de colapso, situación que se dio en forma repetida en cada pulsación. El número de pulsaciones por minuto fue de 60. La relación ordeño-descanso calculada mediante los puntos A+B, C+D de 51.49, relación aparente de 53-47 cuando esta relación se calculó tomando en cuenta la escasa (0.5"hg) resistencia de la pezonera y el momento en que se da la caída de vacío donde la relación se da 53:47.

Con base en la información anterior se calculó una fuerza disponible para dar masaje al pezón de 7.7"Hg lo que es muy dudoso si se considera en primer lugar

que estas pezoneras prácticamente no presentan resistencia para colapsarse y que se observan como pezoneras prácticamente precolapsadas. Fue notorio observar, a juzgar por la onda de aire pulsado en el periodo de descanso que la pezonera se expandiera 1.9 "Hg por debajo de la línea cero, es decir que el vacío entre concha y pezonera jalaba a ésta hacia el casco a consecuencia de la tan baja resistencia del material. Todas estas características acusan un deficiente funcionamiento de estas copas para ordeño, lo que se confirmó al encontrar que la mayoría de las vacas una vez retirada la unidad de ordeño el contenido de leche residual era bastante elevado. En todas las vacas se realizaba un ordeño manual final obteniéndose en promedio medio litro de leche por vaca lo que representó el 10% de la leche obtenida mediante ordeño mecánico. Siendo este 10% lo que dejaba de obtenerse por el deficiente ordeño mecánico.

En las UPL 2 y 3 el ordeño se realiza con equipo mecánico en cubeta, con línea fija de vacío para pulsadores y 3 unidades ordeñadoras en funcionamiento con ondas de aire pulsado de manera regular con niveles de vacío a nivel de tubo corto para leche de la pezonera de 1.2 "Hg.

En la UPL4 el ordeño se practica de forma manual.

DISCUSIÓN

El diseño de las instalaciones de un establo y el manejo de un hato están determinados en gran parte por la estructura que el mismo tenga. Esta estructura puede ser dada por los índices de productividad tales como: intervalo entre partos, índices de fertilidad, meses de lactación y meses de descanso lactacional. La zona de alojamientos para animales en un establo lechero comprende el espacio e instalaciones requeridas para concentrar a los animales durante la mayor parte de su vida productiva, a excepción del tiempo destinado a prácticas de manejo para el ordeño, parto y durante la presentación de enfermedades.

En el estudio realizado, las cuatro unidades de producción correspondieron a un modelo de confinamiento completo, totalmente pavimentado y con el área de alimentación de tipo parada convencional; lugar donde el ganado permanece toda su vida productiva y en promedio 18 horas al día sujeto por una cuerda o cadena a las argollas colocadas en los muretes de los comederos. Cabe señalar que todas las unidades de producción carecen de un área específica para cuarentena, enfermería, parideros y zona de ordeño; ya que esta actividad se realiza en el área de alimentación. Como se muestra en el cuadro 2 la única unidad que reúne las condiciones adecuadas para alojar al ganado de una manera eficiente es la UPL 4, ya que las otras tres unidades rebasan el límite máximo de animales. Aunado a esto, la UPL 1 y la UPL 3 tienen dentro de las instalaciones corrales para ganado porcino en la etapa de finalización, lo que implica una posible contaminación de los alojamientos por los desechos orgánicos de otras especies, debido a que el drenaje es común en toda la unidad. Además la unidad 1 y 3

cuentan con una higiene deficiente, dado que los corrales siempre están sucios aun en las horas destinadas al ordeño. De igual forma los comederos contenían bolsas de plástico, maderas y alambres lo que pone en peligro la salud del ganado. En el agua de los abrevaderos, se observó una coloración verde y estaba dada por el crecimiento de musgo, consecuencia de largos periodos sin lavado y desinfección y una profundidad innecesaria.

En cuanto a las instalaciones todas las unidades de producción tienen daños físicos ya que los comederos se encuentran con múltiples deterioros en sus muretes, los techos están oxidados, presentando un sin número de grietas y golpes. Los pisos son de cemento y en un principio tenían grabados cuadros con el fin de evitar el resbalamiento del ganado, pero son difíciles de observar, ya que el piso está casi liso por el desgaste. El cerco perimetral está hecho por malla ciclónica, quedando el ganado expuesto de esta manera a la presencia de vectores transmisores de algunas enfermedades de las otras unidades de producción

Por lo que respecta al equipo para ordeño, todas las pezoneras de las ordeñadoras se encontraron en mal estado, ya que presentaron en el interior un residuo de color blanco adherido fuertemente a la parte interna. En la UPL 1,2 y 3 se encontró que en el área del cuerpo de la pezonera había externamente cuarteaduras. Los modelos de las UPL 1 y 2, estuvieron equipadas con 3 unidades ordeñadoras; en los dos casos los equipos contaron con motor eléctrico para mover la bomba de vacío. A juzgar por el comportamiento de la onda de aire pulsado y el nivel de vacío en tubo corto para leche de pezonera, que los pulsadores son hidroneumáticos establecidos para trabajar a una relación de 70 tiempos de ordeño con 30 de reposo y 65 pulsaciones por minuto, se aprecia que

la onda de creación de vacío que corresponde a la curva A+B, así como la de administración de aire que es de reposo C+D, calificaron como normales.

CUADRO 3. RELACIÓN DE SUPERFICIE Y LONGITUDES EN LAS UNIDADES DE PRODUCCION

Propósito	Superficie				
	Indicada	UPL 1	UPL 2	UPL 3	UPL 4
Área de descanso	4 - 5 m ² / vaca	4.33m ² /vaca	3.23m ² /vaca	5.78m ² /vaca	8.67m ² /vaca
Área de ejercicio y circulación	3 mts. de ancho	Corral sur (30m x 4.33m) corral norte no tiene.	Corral vacas en producción (30m x 4.06m) Becerras y vaquillas no tienen.	Corral sur (10.5m x 4.18m) Corral norte no tiene.	30m x 6.13m
Comederos	30-45 cm. min./ vaca ad limitum	1.5m lineales /vaca	1.96m lineales/ vaca	1.25m lineales/vaca	2.5m lineales/vaca
Bebedores (espejo de agua m2)	Depende del no. De cabezas	Corral 1 (2.95m ² y 1.05m ²) Corral 2 (1.18m ² y .57m ²)	(1.48m ² y . 52m ²) y cubetas de 10 litros/becerras	Corral 1(7.15m ²) Corral 2 (.8m ² y 2.49m ²)	Tambo con una capacidad de 200 l.

4.2.3 Prácticas de manejo en alimentación

Sólo la UPL 4 tiene registros de nivel de producción por vaca y de acuerdo a esto, es la cantidad y calidad de la dieta suministrada al ganado, para el resto de las UPL, carentes de registros, se realizaron varias visitas para determinar la cantidad de alimento que fue proporcionada al ganado.

La UPL 1, utiliza en la dieta de los animales desperdicio de verdulerías para administrarlo al ganado en lugar del concentrado, esta es obtenida gratuitamente y el único valor de costo es el que se le otorga por concepto de la gasolina que es utilizada para transportar los desperdicios del mercado a la UPL. Como complemento a esto, se suministra tortilla dura, por lo que respecta al forraje, se administra alfalfa achicalada, que es suministrada por particulares que van a ofrecerla a cada una de las unidades de producción de la Cuenca Lechera de Xochimilco. La administración de esta UPL no suministra una cantidad exacta de alimento por vaca, se alimenta por medio de costales y tambos de alimento por lo que se sacó el peso total y se dividió entre el número de animales al cual fue administrado. En diferentes meses del año el Deportivo de la Delegación de Xochimilco, le obsequia el pasto podado por crecimiento excesivo, mismo que es suministrado al ható en producción (ver cuadro 3).

La UPL 2 utiliza pan molido, salvado y tortilla dura con un porcentaje de inclusión de 60, 20 y 20% respectivamente, para elaborar el concentrado, suministrando 8kg/vaca/día no importando el nivel de producción ni la etapa fisiológica de la

vaca. Por lo que respecta al forraje, se suministra alfalfa 9.37 kg/vaca. El alimento que no es consumido por las vacas en producción es retirado y se les administra a las becerras y novillas (ver cuadro 4).

La UPL 3 emplea el bagazo de cervecería como concentrado y lo almacena en un estanque que se localiza en la zona para ordeño, mismo que es llenado cada semana. Se diariamente administra 1.020 kg/vaca y 7.7 kg de alfalfa achicalada por vaca como se ve en el cuadro 5. Todos los días por un lapso de 5 horas suelta a las vacas para que pastoreen en las zonas baldías de la Cuenca.

La UPL 4 compra alimento balanceado con 18% de proteína proporcionando 8kg/vaca/día y 19 kg/vaca/día de alfalfa achicalada. El alimento sobrante, se les suministra a las becerras (cuadro 6).

CUADRO 4. ANÁLISIS DE LA DIETA PARA VACAS CON PESO VIVO PROMEDIO DE 500 KG Y UNA PRODUCCIÓN PROMEDIO DE 18 LITROS POR DÍA DE LA UPL 1.

INGREDIENTE	KG		P. C.		E. M. (Mcal)		PRECIO (\$)
	ALIMENTO	M. S.	* AL. (%)	RACIÓN (grs)	AL.	RACIÓN	ALIMENTO
Escamocha	15.000	2.880	2.80	80	3.28	9.44	0.75
Tortilla	0.487	0.455	8.40	38	3.30	1.50	0.58
Alfalfa Achicalada	5.800	5.170	17.10	884	2.01	10.40	13.51
TOTAL	21.28	8.505		1002		21.34	14.84/vaca
Req. Mantenim.				396		15.25	
Req. Producción				1512		20.70	
**Reqs. Totales (3% de PV)		15		1898		33.95	
Balance		- 6.495		-896		-12.61	

* Porcentaje proteína cruda que contiene el alimento (NRC 2001). ⁽¹⁵⁾

** Requerimientos totales (NRC 2001). En materia seca se calculó a partir del 3% de su peso vivo (PV).

CUADRO 5. ANÁLISIS DE LA DIETA PARA VACAS CON PESO VIVO PROMEDIO DE 500KG Y UNA PRODUCCIÓN PROMEDIO DE 20 LITROS POR DÍA DE LA UPL 2.

INGREDIENTE	KG		P. C.		E. M. (Mcal)		PRECIO (\$)
	ALIMENTO	M. S.	AL. (%)	RACIÓN (grs)	AL.	RACIÓN	ALIMENTO
Tortilla	4.80	4.49	8.40	376	3.30	14.81	2.40
Pan	1.60	1.44	8.42	121	3.50	5.00	0.80
	1.60						
Salvado		1.42	18.00	255	2.57	3.65	0.80
Alfalfa Achicalada	9.37	8.36	17.10	1429	2.01	16.80	15.55
TOTAL		15.71		2181		40.26	19.55/vaca
Req. Mantenim.				396		15.25	
Req. Producción				1680		23.00	
Reqs. Totales (3% de PV)		15		2076		38.25	
Balance		+ .71		105		2.01	

CUADRO 6. ANÁLISIS DE LA DIETA PARA VACAS CON PESO VIVO PROMEDIO DE 500KG Y UNA PRODUCCIÓN PROMEDIO DE 18 LITROS POR DÍA DE LA UPL 3.

INGREDIENTE	KG		P. C.		E. M. (Mcal)		PRECIO (\$)
	ALIMENTO	M. S.	AL. (%)	RACIÓN (grs)	Al.	RACIÓN	
Bagazo de Cervecería	1.020	0.129	24.40	31	3.50	4.50	0.30
Alfalfa Achicalada	7.700	6.860	17.10	1173	2.01	13.78	12.78
TOTAL		6.989		1204		14.23	13.08/vaca
Req. Mantenim.				396		15.25	
Req. Producción				1512		20.70	
Reqs. Totales (3% de PV)		15		1898		35.95	
Balance		-8.011		-694		-21.72	

CUADRO 7. ANÁLISIS DE LA DIETA PARA VACAS CON PESO VIVO PROMEDIO DE 500KG Y UNA PRODUCCIÓN PROMEDIO DE 22 LITROS POR DÍA DE LA UPL 4.

INGREDIENTE	KG		P. C.		E. M. (Mcal)		PRECIO (\$)
	ALIMENTO	M. S.	AL. (%)	RACIÓN (grs)	AL.	RACIÓN	ALIMENTO
bovitina	8	7.2	18.00	1296	2.60	18.72	27.80
Alfalfa Achicalada	19	16.9	17.10	2289	2.01	33.90	38.00
TOTAL		24.1		4185		52.62	65.80/vaca
Req. Mantenim.				396		15.25	
Req. Producción				1848		25.30	
Reqs. Totales (3% de PV)		15		2244		40.50	
Balance		+9.1		1941		12.12	

Una de las alternativas de alimentación actualmente es utilizar subproductos pecuarios como en el caso de la UPL 1 que suministra desperdicio de verdulería (cuadro 3) o bagazo de cervecera como es el caso de la UPL 3 (cuadro 5), esto con el fin de disminuir los costos de producción, pero algo que no hay que dejar pasar por alto es su calidad nutricional ya que la mayoría es deficiente nutricionalmente.

Como se puede observar, la UPL 2 (cuadro 4), es la única de las unidades bajo estudio en satisfacer los requerimientos nutricionales diarios de las vacas de manera regular, sin embargo, no tiene clasificadas a las vacas en cuanto a nivel de producción. En cuanto a la UPL 1 y 3, tienen una marcada deficiencia de E. M. y P. C., situación que se ve reflejada en la condición corporal de las vacas (3.21, 3.09, 3.2 ,3.3, respectivamente para cada unidad), misma que es baja para la etapa productiva en la que se encuentran; además, fomenta una frecuencia elevada de patologías. Es de importancia resaltar que la UPL 1 suministra de forma irregular y en cantidad variable pasto de las zonas aledañas (Kikuyo sp), mientras que la UPL 3 suelta a las vacas diariamente por un lapso de 5 horas con el fin de que pastoreen y así compensen sus necesidades nutricionales. El pasto Kikuyo esta constituido por 18% de M. S., 27 g/ kg de P. C. y 0.7 Mcal. de E. M. por Kg, por lo que se supone que las vacas deben de estar consumiendo alrededor de 33 kg de pasto para cumplir los requerimientos de proteína cruda por vaca de la UPL 1 y para el caso de la UPL 3 necesitaría consumir 25.7 kg/vaca/día, sin dejar por alto el requerimiento en materia seca que es aproximadamente del 2.5-3% del peso vivo

Por el lado contrario la UPL 4, está suministrando los nutrientes de manera excesiva en relación al nivel de producción de las vacas de su hato (cuadro 6), de manera que los costos de producción por concepto de alimentación son elevados ya que pudiera balancear adecuadamente la ración de las vacas.

4.2.4 Prácticas de manejo en reproducción

Las unidades de producción bajo estudio tienen un sistema de operación deficiente que no cuentan con registros. El propietario de la UPL 1 emplea monta natural en un empadre continuo, al igual que la UPL 3 ya que le presta el semental, por lo tanto los parámetros como: días a primer calor, días a primer servicio, dosis o número de montas por concepción, porcentaje de concepción, periodo abierto, intervalo entre partos y días abiertos no se pueden determinar. La UPL 2 utiliza inseminación artificial (I. A) pero sólo en el primer, las vacas que no quedan gestantes y vuelven a entrar en celo, se les proporciona monta directa utilizando sementales que son prestados por propietarios de otros establos pertenecientes a esta Cuenca, debido a esto tampoco se pudo determinar los parámetros reproductivos. Por todo lo anterior se procedió a identificar vacas gestantes y vacas no gestantes mediante palpación transrectal en las vacas de la UPL 1, 2 y 3 como se muestra en el cuadro 7. El propietario de la UPL 4 utiliza Inseminación Artificial (I. A.), pero debido a que tiene poco tiempo ocupando las instalaciones de la Cuenca, solo tiene registrado 2.3 dosis por concepción por vaca y 60 días a primer servicio, por lo que se determinaron las mismas variables que en las otras UPL (cuadro 7). Como se puede observar en el cuadro 7 las

unidades 1, 2 y 3 respectivamente, tienen un porcentaje muy bajo de vacas gestantes en comparación al de vacas no gestantes. Se observa que la UPL 4 durante el año de 2002 el porcentaje de vacas gestantes en la UPL 4 fue menos malo en comparación con el resto de las UPL en estudio, pero todavía muy lejos de lo recomendable.

CUADRO 8. PORCENTAJE DE VACAS GESTANTES Y VACAS NO GESTANTES DE LAS 4 UPL DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DEL 2002.

%	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4
GESTANTES	11.76 (4/34)	10.81 (4/37)	13.79 (4/29)	33.23 (2/6)
NO GESTANTES	88.24 (30/34)	89.19 (33/37)	86.21 (25/29)	66.77 (4/6)

Todas las unidades de producción bajo estudio cuentan con un sistema de manejo reproductivo deficiente ya que carecen de registros de producción y reproducción individuales y de hato, y todos los parámetros antes mencionados no son contemplados, teniendo un desconocimiento total de todos estos aspectos, siendo imposible determinar que factores y en que porcentaje están afectando la reproducción del ganado, por lo que se recomienda establecer un sistema de registros eficiente, esto con el fin de darles una solución y disminuir el desecho de vacas por concepto de problemas reproductivos y así tener un efecto positivo en la producción por vaca y consecuentemente en la rentabilidad de las UPL.

La UPL 4 empieza a llevar a cabo registros de todos los parámetros necesarios, pero esto no es suficiente hay que tener en cuenta que para que estos funcionen hay que dar seguimiento a toda estas actividades.

4.2.5 Prácticas de ordeño

Durante el periodo de estudio la UPL 1 y 4 realizaron el ordeño manualmente. La UPL 1 lo realizó de manera ineficiente, principalmente con deficiencias en cuanto a higiene se refiere, ya que los ordeñadores se lubricaban las manos con la leche con que despuntaban los pezones y utilizaban un solo recipiente con un trapo para lavar los pezones de todas las vacas y en numerosas visitas se encontró que el agua contenía materia orgánica (excremento, alimento, basura).

La UPL 2 ordeña mecánicamente y es realizado por una sola persona, auxiliado por el dueño quien lava las ubres y despunta, esto en un área que se podría denominar como área de recibo, mientras que el ordeñador coloca las unidades ordeñadoras y aplica el sellador. Todo esto fue realizado con una higiene ya que para lavar las ubres utilizaron el agua a presión y desinfectaron con atomizadores y toallas de papel desechable, disminuyendo con esto la transmisión de agentes patógenos. En cuanto a las unidades ordeñadoras son sumergidas en una solución con cloro cada vez que son retiradas de las glándulas mamarias.

El ordeño de la UPL 3 al igual que la UPL 2 es realizado de manera mecánica a diferencia de que todo el proceso es realizado por una sola persona que es el que se encarga de movilizar al ganado al área de ordeño, sujetarlo a los comederos, lavar las ubres, desinfectarlas, despuntarlas y colocar las unidades ordeñadoras, que por cierto lo realiza de manera ineficiente ya que por el número de plazas y la localización de estas, en diversos momentos las unidades ordeñadoras se desprenden por la colocación inadecuada y en numerosas ocasiones se observó que las unidades ordeñadoras eran colocadas cuando la ubre se encontraba con

escurrimientos de agua, de la misma manera se observó la mala aplicación del sellador.

El ordeño de la UPL 4 es realizado manualmente por el propietario y su hermano y todas las prácticas son llevadas a cabo en el área de comederos en donde son sujetadas igual que en las otras UPL.

4.3 Contabilidad por partida simple

En la actualidad no es posible concebir al sector primario, incluyendo el subsector pecuario lechero, sin los sectores secundario y terciario, con los que cada vez tiene más estrechas relaciones; proporcionando un flujo importante de insumos industriales y servicios para ofrecer productos lácteos con valor agregado cumpliendo con el perfil de demanda del consumidor. Ante este marco se requiere, entre otros aspectos, llevar a cabo una administración eficaz y eficiente con el fin de hacer un uso racional de los recursos y así aumentar la productividad y rentabilidad de las empresas agropecuarias, incluyendo a las lecheras en un mundo globalizado.

Por esta razón se contempló el estimar los ingresos, costos, saldos netos anuales, rentabilidades sobre el capital invertido y los puntos de equilibrio de las 4 unidades de producción, para determinar la relación que hubo entre algunos problemas detectados en esta área con los ingresos anuales y los costos de producción de un litro de leche.

No se consideró un cálculo de amortización en virtud de que ningún productor requirió en el periodo de análisis de créditos formales o informales.

4.3.1 Inventarios

En los cuadros 8 a 11 se presenta para cada una de las unidades productivas el inventario valuado en el 2002, además de la depreciación estimada para los activos fijos por el método de la línea recta.

Para la depreciación se utilizó el método de línea recta, ⁽¹⁶⁾ en cada cuadro se indica el valor original de los activos fijos y los años de vida útil; el valor de desecho para todos fue de cero, exceptuando el de las vacas y el semental para los que se presenta en cada cuadro el valor correspondiente.

CUADRO 9. INVENTARIO Y DEPRECIACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 1

	CONCEPTO	UNIDADES	VIDA ÚTIL (AÑOS)	COSTO UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)	DEPRECIACIÓN ANUAL (\$)
ACTIVOS FIJOS	Vacas	41	8	9,000.00	369,000.00	26,650.00
	Máquinas ordeñadoras	4	5	5,000.00	20,000.00	4,000.00
	Camioneta Ford 94'	1	5	70,000.00	70,000.00	14,000.00
	Camioneta Chevrolet 88'	1	5	60,000.00	60,000.00	12,000.00
	Camioneta Nissan 94'	1	5	130,000.00	130,000.00	26,000.00
	Camioneta Ford 2000	1	5	165,000.00	165,000.00	33,000.00
	Televisión	1	15	200.00	200.00	13.30
	Cuartos y Bodega	4	15	5,000.00	20,000.00	1,333.33
	Motores de Bomba	4	5	15,000.00	60,000.00	12,000.00
	Subtotal					894,200
ACTIVOS CIRCULANTES	Becerras	30		500.00	15,000.00	
	Tortilla dura	450kg		1.00	450.00	
	Alfalfa achicalada	30/pacas		70.00	2,100.00	
	Segueta	1		40.00	40.00	
	Palas	4		60.00	240.00	
	Carretillas	12		500.00	6,000.00	
	Subtotal					23,830.00
Total					918,030.00	128,996.60

El cálculo de la depreciación de las vacas del hato 1 es:

$$\text{Depreciación anual (D. A.)} = \frac{\text{Valor a nuevo (V. N.)} - \text{Valor de desecho (V. D.)}}{\text{Número de años de vida útil}}$$

$$\text{D. A.} = \frac{\$9,000 - \$3,800}{8} = \frac{\$5,200}{8} = \$650 \text{ anual}$$

Depreciación anual del hato (D. A. H.) = D. A. x número de vacas del hato.

$$\text{D. A. H.} = \$650 \times 41 = \$26,650/\text{año.}$$

De similar manera se cálculo la depreciación de los equipos con motor con una vida útil de 5 años y equipo sin motor con 15 años de vida productiva.

En el caso de los insumos de alimentación para el ganado se contempló cuánto alimento existía por día y se obtuvo un promedio por semana:

La UPL 1 compra 3 veces por semana 300 Kg de tortilla por lo que a la semana tiene en promedio 450 kg con un precio de \$ 1.00, teniendo una inversión promedio de \$450.00 por concepto de tortilla.

CUADRO 10. INVENTARIO Y DEPRECIACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 2

	CONCEPTO	UNIDADES	VIDA ÚTIL (AÑOS)	COSTO UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)	DEPRECIACIÓN ANUAL (\$)
ACTIVOS FIJOS	Vacas	36	4	8,500.00	306,000.00	36,000.00
	Semental	1	15	6,000.00	6,000.00	266.7
	Ford Pick up 73'	1	5	50,000.00	50,000.00	10,000.00
	Ford 93'	1	5	70,000.00	70,000.00	14,000.00
	Ford 70' (3 Tons).	1	5	50,000.00	50,000.00	10,000.00
	Ordeñadora portátil Bowmatic	1	5	20,000.00	20,000.00	4,000.00
	Montura para caballo	1	15	500.00	500.00	33.30
	Locker de aluminio	1	15	500.00	500.00	33.30
	Tanque de gas	1	15	250.00	250.00	16.70
	Refrigerador	1	5	200.00	200.00	40.00
	Bomba de agua	1	5	500.00	500.00	100.00
	Carreta para transportar estiércol	1	15	1,000.00	1,000.00	66.70
	Báscula	1	15	2,000.00	2,000.00	133.30
				Subtotal	506,950.00	
ACTIVOS CIRCULANTES	becerros	28		300.00	8,400.00	
	Concentrado	1.5 ton.		1500/ton.	2,250.00	
	Alfalfa achicalada (pacas)	60		50/paca	3,000.00	
	Palos de madera	6		200.00	1,200.00	
	Pico	1		100.00	100.00	
	Tambo para alimento	1		200.00	200.00	
	Tambo de aluminio	1		150.00	150.00	
	Tambos de plástico	10		120.00	1,200.00	
	Carretilla	1		600.00	600.00	
	Palas	4		80.00	320.00	
	Avión	1		80.00	80.00	
	Tridente	1		150.00	150.00	
	Pezoneras de repuesto	10		55.00	550.00	
	Pomada de la Tía (grande)	1		50.00	50.00	
	Mamisan	1		70.00	70.00	
	Flumetzoo de 4'000'000	3		70.00	210.00	
	Gentamicyn 10%	1		249.00	249.00	
	Cubeta de jeringas de cloxacilac	1		950.00	950.00	
	Levamicin 12% 500ml	1		240.00	240.00	
	Furacin 500ml	1		148.00	148.00	
	Vetsarol	1		90.00	90.00	
	Ferroanem plus 100ml	1		90.00	90.00	
	Danezonaplus 250ml	1		175.00	175.00	
	Calphorte 500ml	1		105.00	105.00	

Continua ...

Supercomp B 250 ml	1	90.00	90.00
Altymicin 500ml	1	180.00	180.00
Oxitoprost 250ml	1	120.00	120.00
Neomelubrina 100ml	1	110.00	110.00
Lutalyse 30ml	1	185.00	185.00
Subtotal			21,262.00
Total			528,212.00
			74,690.03

Estimación de la depreciación de las vacas de la unidad de producción no. 2

$$D. A. = \frac{V. N. - V. D.}{\text{Número de años de vida útil}}$$

$$D. A. = \frac{\$8,500 - \$4,500}{4} = \frac{\$4,000}{4} = \$1,000 \text{ anual}$$

$$D. A. H. = D. A. \times \text{número de vacas del hato.}$$

$$D. A. H. = \$1,000 \times 36 = \$36,000/\text{año}$$

Estimación de la depreciación del semental de la unidad 2.

$$D. A. = \frac{V. N. - V. D.}{\text{Número de años de vida útil}}$$

$$D. A. = \frac{\$6,000 - \$2,000}{15} = \frac{\$4,000}{15} = \$266.7 \text{ anual}$$

CUADRO 11. INVENTARIO Y DEPRECIACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 3

	CONCEPTO	UNIDADES	VIDA ÚTIL (AÑOS)	COSTO UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)	DEPRECIACIÓN ANUAL
ACTIVOS FIJOS	Aspersor de mochila	1	15	600.00	600.00	40.00
	Camioneta Ford 96'	1	5	70,000.00	70,000.00	14,000.00
	Camión Ford 14 Tons.	1	5	120,000.00	120,000.00	24,000.00
	Camión Ford 76'	1	5	30,000.00	30,000.00	6,000.00
	Cuarto (bodega)	1	15	20,000.00	20,000.00	1,333.30
	36 Vacas	36	3	9,000.00	324,000.00	54,000.00
	Máquina Ordeñadora	1	5	19,800.00	19,800.00	3,960.00
	Subtotal				584,400.00	
ACTIVOS CIRCULANTES	2 becerros	2		500.00	1,000.00	
	3 Vaquillas	3		500.00	1,500.00	
	Botes de plástico	4		25.00	100.00	
	carretillas	3		500.00	1,500.00	
	Tambos de plástico	10		80.00	800.00	
	Palas	2		60.00	120.00	
	Bagazo de cervecería	5		300/Ton.	1,500.00	
	Alfalfa achicalada (pacas)	35		50/Paca	1,750.00	
	Fortabol 100ml	1		529.00	529.00	
	Vitamina K 30ml	1		28.00	28.00	
	Sulfatrimphorte 100ml.	1		239.00	239.00	
	Negasunt	1		60.00	60.00	
	Emicina 500ml	1		250.00	250.00	
	Calfodex Forte de 500ml	1		99.00	99.00	
	Adephorte 500ml	1		726.00	726.00	
	Yodo 100ml	1		50.00	50.00	
	Rulaxton sobres	10		21.40	214.00	
	Pomada Yodoformada	1		149.00	149.00	
	Jeringas de cloxalac	12		79.20	950.00	
	Subtotal				11,564.00	
	SUMATORIA				595,964.00	103,333.30

Cálculo de la depreciación de las vacas del hato de la unidad productiva número 3.

$$D. A. = \frac{V. N. - V. D.}{\text{Número de años de vida útil}}$$

Número de años de vida útil

$$D. A. = \frac{\$9,000 - \$4,500}{3} = \frac{\$4,500}{3} = \$1,500 \text{ anual}$$

D. A. H. = D. A. x número de vacas del hato.

D. A. H. = \$1500 x 36 = \$54,000/año.

CUADRO 12. INVENTARIO Y DEPRECIACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 4

	CONCEPTO	UNIDADES	VIDA ÚTIL (AÑOS)	COSTO UNITARIO	VALOR TOTAL	DEPRECIACIÓN ANUAL
ACTIVOS FIJOS	Vacas	9	10	20,000.00	180,000.00	16,200.00
	Picadora	1	5	6,000.00	6,000.00	1,200.00
	Tractor	1	5	18,000.00	18,000.00	3,600.00
	Refrigerador	1	5	4,500.00	4,500.00	900.00
	Equipo de cirugía	1	15	1,000.00	1,000.00	66.67
	Lanza bolos	1	15	400.00	400.00	26.70
	Narigón	1	15	245.00	245.00	16.33
	Subtotal					210,145.00
ACTIVOS CIRCULANTES	becerras	7		1,200.00	8,400.00	
	Palas	1		80.00	80.00	
	Carretilla	1		500.00	500.00	
	Tambos	3		120.00	360.00	
	Medicamentos (varios)			1,000.00	1,000.00	
	Botes de plástico	6		10.00	60.00	
	Concentrado	252 kg.		139/40 kg.	875.70	
	Forraje	14 pacas		60/paca	840.00	
	Subtotal					12,115.70
Total					222,260.70	22,009.70

Cálculo de la depreciación de las vacas de la cuarta unidad productiva.

D. A. = $\frac{V. N. - V. D.}{\text{Número de años de vida útil}}$

Número de años de vida útil

D. A. = $\frac{\$20,000 - \$2,000}{10} = \frac{\$18,000}{10} = \$1,800$ anual

D. A. H. = D. A. x número de vacas del hato.

D. A. H. = \$1,800 x 9 = \$16,200/año.

4.3.2 Cálculo de ingresos

Se tomaron en cuenta: la venta de becerros para abasto, la venta de vacas de desecho y la venta de leche a pie de establo o productos lácteos con valor agregado. En el caso de la venta de animales se tomó en cuenta el número de animales que se vendieron durante el 2002 y el precio. En los cuadros 12 a 15 se presentan los ingresos registrados en el 2002 para los cuatro establos.

CUADRO 13. INGRESOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 1 EN EL AÑO 2002

	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	INGRESO SEMANAL (\$)	INGRESO ANUAL (\$)
Leche	160 l/día	4/L	4,480.00	232,960.00
Beceros	35	500.00	0.00	17,500.00
Vacas desecho	10	3,800.00	0.00	38,000.00
Quesos	22kg	40.00	6,160.00	320,320.00
TOTAL				608,780.00

CUADRO 14. INGRESOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 2 EN EL AÑO 2002

	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	INGRESO SEMANAL (\$)	INGRESO ANUAL (\$)
Leche	328 l/día	3.00	6,888.00	358,176.00
Beceros	20	300.00	0.00	6,000.00
Vacas desecho	7	4,500.00	0.00	31,500.00
TOTAL				395,676.00

Esta Unidad de producción vende la leche a una pasteurizadora del municipio de chalco y se la pagan a \$3.00 por litro.

CUADRO 15. INGRESOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 3 EN EL AÑO 2002

	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	INGRESO SEMANTAL (\$)	INGRESO ANUAL (\$)
Leche	320/día			0
Beceros	58	\$500.00	\$0.00	\$29,000.00
Vacas desecho	30	\$4,500.00	\$0.00	\$135,000.00
Nata	16kg/día	\$80.00	\$8,960.00	\$465,920.00
TOTAL				\$629,920.00

La administración de esta unidad resolvió darle un valor agregado a la leche transformándola en nata, para así hacer más rentable el estable. Para hacer un kg de nata con un precio de \$80.00/kg, se necesitan 20 kg de leche.

CUADRO 16. INGRESOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN LECHERA 4 EN EL AÑO 2002

	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	INGRESO SEMANTAL (\$)	INGRESO ANUAL (\$)
Leche	130 l/día			0.00
Beceros	4	9,000.00	0.00	36,000.00
Quesos	13kg	60.00	5,460.00	283,920.00
TOTAL				319,920.00

Esta unidad de producción transforma la leche en queso fresco para así aumentar el precio por Kg de leche. La relación del queso es 1 kg de queso: 10 Kg de leche.

4.3.3 Costos de producción

La obtención de datos para los cálculos presentados se realizó por medio de una entrevista a cada productor y numerosas visitas a las unidades de producción para corroborar los precios de los insumos y los inventarios; una vez obtenido el consumo de cada ingrediente por semana se procedió a calcular el monto anual para cada una de las variables a determinar, se ejemplifica la determinación del Impuesto Sobre la Renta (ISR) y la Percepción para los Trabajadores sobre las Utilidades (PTU), siguiendo los lineamientos para Pequeños Contribuyentes del

2002, con la información de la UPL 1. Los resultados de los costos estimados se presentan en los cuadros 16 a 19, para cada una de las 4 unidades consideradas. Cabe señalar que en los costos de producción no se consideró el concepto por servicios veterinarios, puesto que éstos son proporcionados de manera gratuita por médicos profesores de la Universidad Autónoma Metropolitana, con el fin de enseñanza e investigación.

Impuesto Sobre la Renta (ISR), y Percepción sobre las Utilidades para los Trabajadores (PTU), en la unidad 1.

Base ISR= Ingreso Total (IT) - (3 veces el Salario Mínimo General de la zona geográfica "A" correspondiente a un año).

$$\text{Base ISR} = \text{IT} - (3 \text{ SMG}) = \$608,780 - \$ 46,145.75 = \$562,625.25$$

$$\text{ISR} = (\text{Base ISR}) \times (1\%) = \$562,625.25 \times 1\% \quad \text{ISR} = \$5,626.25/\text{año}$$

$$\text{PTU} = (\text{ISR}) \times (.735) \quad (\$5,626.25) (.735) = \$4,135.30$$

CUADRO 17. COSTOS DE LA UPL 1 DURANTE EL AÑO 2002

	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO SEMANAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Costo Fijo	Depreciación				128,996.60
Costos Variable	Cítricos o verduras	*	*	350.00	18,200.00
	Tortilla dura	900 Kg.	1.20	1,080.00	56,160.00
	Forraje	60 pacas	70.00	4,200.00	218,400.00
	Gasolina			350.00	18,200.00
	Salarios	1	1,100.00	1,100.00	57,200.00
	Varios	1	200.00	200.00	10,400.00
	ISR				5,626.25
	PTU				4,135.30
SUBTOTAL COSTOS VARIABLES					388,321.55
TOTAL					517,318.15

*Este insumo es donado al productor y el valor que se le otorgó es el precio de la gasolina que ocupa el productor para ir a recogerla al mercado.

CUADRO 18. COSTOS DE LA UPL 2 DURANTE EL AÑO 2002

	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO SEMANAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Costo Fijo	Depreciación				74,690.03
Costos Variables	Concentrado	3 t. m.	1.50	4,500.00	234,000.00
	Forraje	120	50.00	6,000.00	312,000.00
	Vacas	7/año	9,000.00		63,000.00
	Gasolina			1,400.00	72,800.00
	Salarios	1	800.00	800.00	41,600.00
	ISR				3,495.21
	PTU				2,568.98
SUBTOTAL COSTOS VARIABLES					729,464.19
TOTAL					804,154.22

CUADRO 19. COSTOS DE LA UPL 3 DURANTE EL AÑO 2002

	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO SEMANAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Costo Fijo	Depreciación				103,333.00
Costos Variables	1 Bagazo de cerveceria	10 tm	300.00	3,000.00	156,000.00
	2 Alfalfa achicalada	70 pacas	50.00	3,500.00	182,000.00
	Vacas	40/año	9,000		360,000.00
	Gasolina			1,620.00	84,240.00
	Salarios	2 (800 y 400 resp.)	\$800 y \$400	1,200.00	62,400.00
	Medicamentos			800.00	41,600.00
	Varios			100.00	5,200.00
	ISR				5,837.65
	PTU				4,290.67
	SUBTOTAL COSTOS VARIABLES				
TOTAL					1,004,901.12

CUADRO 20. COSTOS DE LA UPL 4 DURANTE EL AÑO 2002

	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO SEMANAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Costo Fijo	Depreciación				22,009.70
Costos variables	Concentrado	504kg	3,475	1,751.40	91,072.80
	Forraje	27 pacas	60.00	1,620.00	84,240.00
	Gasolina			200.00	10,400.00
	Salarios	2	40.20 c/u	562.80	29,265.60
	Varios			70.00	3,640.00
	ISR				2,737.65
	PTU				2,012.17
	SUBTOTAL COSTOS VARIABLES				
TOTAL					245,377.92

4.3.4 Utilidad neta

Se define a la utilidad neta como la diferencia del Ingreso Total (I. T.) menos el Costo (contable) Total (C. T.).

Se considera que éste es uno de los parámetros básicos en que los productores basan sus decisiones para permanecer (si el saldo es positivo) o no (si éste es negativo) operando una unidad productiva. Si se realiza un ejercicio de planeación (presupuestación) el criterio es similar para invertir en una nueva organización o no.

Con base en los totales de ingresos para las cuatro unidades de producción (cuadros 12 a 15) menos sus respectivos costos totales (cuadros 16 a 19) se elaboró el cuadro 20 que presenta las utilidades netas de cada estable.

CUADRO 21. UTILIDAD NETA ESTIMADA PARA LAS CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN DURANTE EL AÑO 2002.

UPL	INGRESOS ANUALES (\$)	COSTOS ANUALES (\$)	UTILIDAD NETA ANUAL (\$)
UPL 1	608,780.00	517,318.15	91461.85
UPL 2	395,676.00	804,154.22	- 408,478.22
UPL 3	629,920.00	1,004,901.02	- 374,981.02
UPL 4	319,920.00	245,377.92	74,542.08

Conforme a la información proporcionada y recabada, las UPL 1 y 4 tienen utilidades anuales que representan montos muy superiores al equivalente a un salario mínimo general anual de la zona; por lo que pudiera resultarle atractivo al productor permanecer en la actividad; en tanto que las otras dos unidades presentan fuertes pérdidas que pueden atribuirse a: la compra de insumos para la

elaboración del alimento con un precio superior a las otras dos unidades, compra de vaquillas gestantes para repoblar el hato que por las condiciones de manejo y de las instalaciones se tienen que desechar más vacas de lo recomendado.

4.3.5 Rentabilidad de capital invertido

La ecuación básica contable señala que el total de los elementos físicos presentes en una empresa (inventario físico) denominado contablemente como Activo (A); puede ser adquirido con recursos del empresario u organización, Capital (C) o bien por terceros ajenos al negocio, Pasivo (P) o deudas. $ACTIVO = PASIVO + CAPITAL$

Para las unidades consideradas se observó que ninguna había adquirido deudas en el periodo de análisis, por lo que el (A) (inventario) sería igual al (C) contable.

Dentro del inventario debió haberse contemplado algo de efectivo para la caja chica, pero los productores no proporcionaron dicha información. En negocios como los lecheros, donde el producto es vendido diariamente y cobrado en el instante de la venta o cuando mucho en un plazo de siete días; se considera que el capital de operación tiene una revolvencia constante y es posible financiar los costos variables sin problemas de liquidez.

La Rentabilidad del Capital Invertido (RCI) se define como la utilidad neta o pérdida neta dividida entre el capital invertido. En el cuadro 21 se presentan para cada una de las cuatro unidades evaluadas: el saldo neto anual, el monto del

inventario, los costos variables totales anuales, (la suma de estos dos que representaría el capital del empresario), y la RCI.

CUADRO 22. SALDO NETO, INVENTARIO, COSTOS VARIABLES, CAPITAL Y RENTABILIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN LAS CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

UPL	(1) SALDO NETO ANUAL (\$)	(2) INVENTARIO (\$)	(3) COSTOS VARIABLES* (\$)	(4) CAPITAL TOTAL (\$) = (2)+(3)	(5) RENTABILIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO (%)
UPL 1	+91,461.85	918,030	+32,360.13	+950,390.13	+9.62
UPL 2	-408,478.22	528,212	+60,788.68	+589,001.00	-69.35
UPL 3	-374,981.62	595,964	+75,130.69	+671,094.09	-55.88
UPL 4	+74,542.08	222,260.70	+18,614.02	+240,874.71	+30.95

*Se dividió el costo variable total entre 12, suponiendo que el capital variable se recupera totalmente en un plazo promedio de un mes.

La RCI de la UPL1 es de 9.62%, lo que significa que considerando un año calendario, el capital invertido se recuperó en su totalidad y además hubo un excedente de +9.62% del mismo. Esto bajo las condiciones del 2002, donde el costo de oportunidad representado por la inversión en CETES a 28 días (tasa líder del mercado), fluctuó alrededor del 3%, representa un valor muy atractivo como opción de inversión, y le permitiría al productor continuar en la actividad; en la UPL4 el valor es de +30.95 que es alrededor de tres veces el de la UPL1; por lo que este productor también debió de haber seguido en la actividad. Para las UPL 2 y UPL 3 los valores son negativos -69.35% y -55.88% respectivamente, mismos que van acordes a sus saldos netos negativos; estos productores perdieron en el 2002, 69.35% y 55.88% de su capital, respectivamente; lo que implica que no podrán soportar un segundo año similar ya que perderían el total de su empresa.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

6 Puntos de equilibrio

Se define a los puntos de equilibrio, en producción y en ventas, como los niveles de operación física y de ventas respectivamente con los cuales la empresa no gana o pierde, es decir que su saldo neto es 0 y su RCI = 1.

Normalmente una empresa, para sobrevivir, debe operar por encima del punto de equilibrio, pero es una práctica común el determinarlos para identificar el punto mínimo a partir del cuál una empresa comienza a tener utilidades^(*)

6.1 Puntos de equilibrio en unidades producidas

El punto de equilibrio en unidades producidas (PEUP), se determina dividiendo el Costo Fijo Total (CFT) entre la diferencia del Precio de Venta Unitario (PVU) y el Costo Variable Unitario (CVU). En virtud de que las fuentes de ingreso son diversas (leche, queso, becerro, vacas de desecho), se decidió considerar como unidad al día calendario, es decir cuantos días debe operar la empresa para estar en punto de equilibrio.

En el cuadro 22 se presenta para cada una de las 4 UPL; el CFT (anual); el PVU (ingreso promedio diario), el CVU (promedio diario) y el PEUP.

CUADRO 23. COSTOS FIJOS ANUALES, PRECIOS DE VENTA UNITARIOS (INGRESOS PROMEDIO DIARIOS), COSTOS VARIABLES UNITARIOS (PROMEDIOS DIARIOS) Y PUNTOS DE EQUILIBRIO EN UNIDADES PRODUCIDAS PARA LAS CUATRO UPL.

UPL	CF (ANUALES) (\$)	PVU (\$) (DIARIO)	CVU (\$) (DIARIO)	PEUP (DÍAS)
UPL 1	128,996.60	1,667.89	1,063.89	213.57
UPL 2	74,690.03	1,084.05	1,998.53	- 81.68
UPL 3	103,333.30	1,725.81	2,470.05	- 138.84
UPL 4	22,009.70	876.49	611.97	83.2

Se ejemplifica el cálculo del PEUP con los datos de la UPL 1:

$$\text{PEUP} = \frac{\text{CFT}}{\text{PVU-CVU}} = \frac{\$128,996.60}{\$1,667.89/\text{día} - \$1,063.89/\text{día}} = \frac{\$128,996.60}{\$604/\text{día}} = 213.57 \text{ DÍAS POR AÑO.}$$

Lo que significa que la UPL 1 alcanza su punto de equilibrio anual trabajando 213.57 días al año, los demás días le servirían para abonar a sus utilidades que son de \$91,461.85 anuales. Una consideración similar se haría para la UPL 4.

Para la unidad 2, que tiene un saldo neto negativo (pérdidas), el valor obtenido de -81.68 días por año; lo que significa que para alcanzar su punto de equilibrio requeriría que el año tuviera 81.68 días más, es decir, 446.68 (365 + 81.68) días, siempre y cuando se mantuvieran fijos el CFT, el PVU y el CVU. Una interpretación similar se haría para el valor de la UPL 3 de -138.84 días. En estos dos casos el valor calculado representa una incongruencia con la realidad cronológica

6.2 Puntos de equilibrio en ventas (pev)

Para empresas con productos diversos, como es el caso de las unidades analizadas, el punto de equilibrio resulta más útil para el empresario; ya que le indica el nivel mínimo de ventas (en dinero) que debe tener para estar en y por encima del punto de equilibrio; es decir tener utilidades. Este valor resulta más práctico para la toma de decisiones en el mercado.

Para la estimación del punto de equilibrio en ventas (PEV) se utilizan los mismos datos que para el PEUP; solo que el orden de operaciones es distinto.

La fórmula para su cálculo es:

$$\text{PEV} = \frac{\text{CFT}}{1 - \frac{\text{CVU}}{\text{PVU}}}$$

Es decir la división del costo fijo total entre la diferencia de uno menos el cociente del costo variable unitario entre el precio de venta unitario. En este caso de nuevo la unidad será el día trabajado.

Se ejemplificará de nuevo con los datos de la UPL 1

$$\text{PEV} = \frac{\text{CFT}}{1 - \frac{\text{CVU}}{\text{PVU}}} \quad \frac{\$128,996.60}{1 - \frac{\$1,063.89/\text{día}}{\$1,667.89/\text{día}}} = \frac{\$128,996.60}{1 - 0.6379}$$

$$= \frac{\$128,996.60}{0.3621} = \$356,212.15 \text{ por año.}$$

Es decir que ésta unidad alcanzó en el 2002 el punto de equilibrio con ventas anuales de \$356,212.15.

Para comprobar la corrección del cálculo se puede recurrir al PFUP del cuadro 11.15 para la misma empresa es decir, 213.57 días que multiplicados por el PVU (\$1,667.89) resulta en el mismo valor determinado para el PEV, es decir \$356,212.15.

En el cuadro 23 se presenta para las cuatro unidades analizadas los costos respectivos: costos fijos anuales, precios de venta unitarios, costos variables unitarios y puntos de equilibrio en ventas.

CUADRO 24. COSTOS FIJOS ANUALES, PRECIOS DE VETNA UNITARIOS (INGRESOS PROMEDIO DIARIOS), COSTOS VARIABLES UNITARIOS (PROMEDIO DIARIO) Y PUNTOS DE EQUILIBRIO EN VENTAS PARA LAS CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN LECHERA.

UPL	CF ANUALES (\$)	PVU (DIARIO) (\$)	CVU (DIARIO) (\$)	PEV (\$)
UPL 1	128,996.60	1,667.89	1,063.89	356,212.15
UPL 2	74,690.03	1,084.05	1,993.53	-89,026.39
UPL 3	103,333.30	1,725.81	2,470.05	-239,618.46
UPL 4	22,009.70	876.49	611.97	72929.38

La interpretación del PEV de la UPL4 (\$72,929.38), es similar a la de la UPL 1; en tanto que el valor negativo del PUV en la UPL 2 de -\$89,026.39 implica que para que esta UPL alcanzará su PEV debió haber recibido en el 2002, un subsidio anual de +\$89026.39 lo cuál no ocurrió. Una interpretación similar se haría con el valor negativo de -\$239,618.46 para la UPL 3.

4.3.5.1.3 Discusión

Las unidades de producción bajo estudio presentan aspectos especiales como: la exención del pago de agua y luz, así como el no cobro por el uso del terreno e instalaciones propiedad del Departamento del Distrito Federal (D. D. F.), ya que los productores contaban con un subsidio por parte del gobierno para apoyar la producción de leche en estabulación de la Cuenca Lechera de Xochimilco.

El crecimiento y desarrollo de estas empresas se ha visto frenado por la falta de dirección y motivación del personal, así como del involucramiento por parte del núcleo urbano e insuficiencia de terrenos para poder cultivar los insumos de alimentación y ser autosuficientes, resultando en mayores costos de producción; además de la dificultad de comprar animales para cría requeridos para renovar

el hato. Aún con todas estas dificultades dos de las empresas tienen utilidades; ya que es de gran apoyo el subsidio proporcionado por el D. D. F.

A pesar de todos estos obstáculos la UPL 1 y la UPL 4 son rentables, la primera porque no compra insumos para la alimentación del ganado, ya que son donados por parte de un mercado cercano a la Cuenca Lechera de Xochimilco y el único precio de éste es, el consumo de gasolina que se utiliza para transportarlo a la UPL, aspecto que amortigua los costos ya que como se sabe el costo por concepto de alimentación del ganado representa una de las principales erogaciones variables en toda unidad pecuaria; además de esto le da un valor agregado a su producto transformándolo en queso. Por otra parte la UPL 4 tiene un número de vacas reducido y un inventario pequeño.

La RCI de la UPL 1 es de 9.69%, lo que significa que considerando un año calendario, el capital invertido tuvo una ganancia del 9.69%, que se compararía con otras opciones de inversión para ver si conviene o no seguir en la actividad. Consideraciones similares se harían para las otras tres unidades de producción lechera.

4.3.2.1 Análisis de mercado (definición del producto, análisis de la oferta y la demanda, análisis del precio y canal de distribución)

La única UPL que en el periodo de estudio vendió la leche a una empresa como tal fue la UPL 2, mientras que la UPL 1 y UPL 4 vendieron queso Oaxaca y fresco respectivamente con el fin de darle un valor agregado a la leche y la UPL transformó la leche en nata. Todos estos productos los vendieron a mercados inmediatos a la Cuenca así como a particulares.

4.0 DISCUSIÓN

Como se sabe todas las áreas son importantes en una cadena de producción y si en una de ellas existe una deficiencia, esta va a repercutir en las demás que tengan relación y consecuentemente en el producto final.

La UPL 4 es, de todas las unidades bajo estudio la que se encontró con las características deseables en una Unidad de Producción Lechera, con ciertas deficiencias en el área de reproducción, que se deben al tiempo de que lleva laborando la empresa. En el área de alimentación las dietas tienen un exceso de proteína y energía, lo que está repercutiendo en los costos de producción. Por lo que respecta a las tres unidades restantes la única que presentó una rentabilidad contable fue la UPL 1, lo que se debe a que emplea como insumo en las dietas el desperdicio de verdulería que es prácticamente regalado debido a que el único costo para su adquisición está representado por la gasolina que se utiliza para transportarlo; además de que vende parte de la leche a pie de establo a la gente vecina a la Cuenca a un precio mayor al ofrecido por los acopiadores y otra parte la transforma en queso Oaxaca dándole un valor agregado. Debe de señalarse que a pesar de que fue rentable en el periodo de estudio, presentó numerosas deficiencias en el área de reproducción ya que no llevan ningún registro de estos parámetros y no se dan cuenta de numerosas patologías frecuentes en el ganado pudiendo evitarlas y disminuir los costos por concepto de medicinas, o evitar gran porcentaje de desecho de vacas por problemas reproductivos consecuencia de una deficiencia de proteína y energía en la alimentación y una alta incidencia de afecciones que fue lo que incremento los costos de producción en el 2002, por lo que respecta a la UPL 3 compro gran cantidad de animales para repoblar el

desecho de ese año, disminuyendo así considerablemente la rentabilidad en el periodo de estudio. El problema que se detecto en la UPL 2 se debe a que vende la leche a una empresa lechera establecida en Chalco, Edo. de México, y esta le esta pagando a un precio relativamente bajo.

5.0 CONCLUSIONES

Como estas Unidades de Producción Lechera, se encuentra un sinnúmero más que se han visto envueltas por el núcleo de población urbana, y por su deficiente economía les es difícil cambiar de localización, haciendo uso de estrategias para disminuir los costos de producción, adquiriendo insumos económicos pero de baja calidad nutricional o utilizando los recursos que les son proporcionados por instituciones gubernamentales o educacionales y que les aportan servicios gratuitos como son: prevención, diagnóstico y control de enfermedades, aplicación de vacunas y elaboración de proyectos para la modificación de instalaciones. Otras más transforman la leche en diversos productos como: quesos y nata con el fin de darle un valor agregado a la leche y con esto contrarrestar un poco el alza en los costos de producción, pero reflejándose esto en la obtención de productos de baja calidad higiénica y nutricional que son consumidos por la población ubicadas en las cercanías de la unidad de producción.

En general las UPLs sujetas a este estudio presentan deficiencias en las diferentes áreas que las componen. Es necesario implementar un programa general de manejo realista, que contemple soluciones viables y aplicadas a las características y necesidades de cada una de ellas.

LITERATURA CITADA

- 1 LASA. La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN [citado el 14 de Mayo del 2002]. Disponible en: <http://lasa.international.pitt.edu/LASA97/delvrivalvarez.pdf>
- 2 Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Situación de la Leche y Derivados en México y a Nivel Mundial [serie en línea]; [citado el 30 de abril del 2002]; SAGARPA. Disponible en: <http://www.cea.sagar.gob.mx/diagro/>
- 3 Industria de Lácteos en México [citado el 14 de mayo del 2002]. Disponible en: http://www.fira.gob.mx/Boletines/boletin009_06.pdf
- 4 Ávila TS. Producción Intensiva de Ganado Lechero , Ed. Continental, México 1984
- 5 Álvarez AM, El Sistema Lechero en México: Situación Actual y Perspectivas. Memoria de la XXXIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria: 1998, Octubre: Querétaro (Qro) México.1998.
- 6 Norma Oficial Mexicana. Leche-Denominación, Especificaciones comerciales y métodos de prueba.NMX-F-026-1997-SCH.
- 7 Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Resumen Nacional del Precio de la Leche1990-2000[serie en línea] [citado el 14 de Mayo del 2002] SAGARPA. Disponible en: <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/integra/Pecuario/Series/precotrp.pdf>

- 8 Ávila TS. Fisiopatología de la Glándula Mamaria y Ordeño, [Libro Digital en CD] Ed. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, México DF. 2002.
- 9 Kay, Ronald D. Administración agrícola y ganadera Ed. Cecs, México 1986.
- 10 Aguilar Valdés, Alfredo. Administración agropecuaria. UNAM, México 1974.
- 11 García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen. 4ª ed. UNAM. México, D. F. Instituto de Geografía. 1989.
- 12 EXENDIS. Manual del usuario: Medidor de pulsaciones Pt-V. Países Bajos; EXENDIS, 2002.
- 13 Radostits OM, Gay CC, Blood DC y Hinchcliff KW. Veterinary Medicine. 9th ed. London: Saunders Co., 2000.
- 14 Servicio de Administración Tributaria. Procedimiento para la declaración anual de personas morales. [serie en línea]; [citado el 25 de junio de 2002]; SAT. Disponible en: www.sat.gob.mx
- 15 National Research Council (NRC), Nutrients Requirements of Dairy Cattle, 7th rev. ed. United States of America, 2001