



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS Y DESARROLLO RURAL

**ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN UNA ZONA URBANA EN EL  
DISTRITO FEDERAL**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL

PRESENTA

**MANUELA GARCÍA LUGO**

TUTOR PRINCIPAL:  
DR. VALENTÍN ESPINOSA ORTIZ  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR  
DR. HÉCTOR CASTILLO JUÁREZ  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA SALUD ANIMAL

M.E. FRANCISCO ALONSO PESADO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA UNAM

MÉXICO, D.F. SEPTIEMBRE 2013



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.

## **DEDICATORIA**

*A mi familia  
A mis amigos*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi queridísima Universidad Nacional Autónoma de México

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A mis Tutores

Dr. Valentín Espinosa Ortiz  
Dr. Héctor Castillo Juárez  
M.E. Francisco Alonso Pesado

A mi apreciable jurado

Dr. José Luis Dávalos Flores  
Ing. José Luis Pablos Hach  
Dr. Héctor Vera Ávila  
Dr. Enrique Espinosa Ayala.

## CONTENIDO

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. Marco de referencia.....	5
III.1.    Producción nacional de leche.....	5
III.1.1. Estructura de la producción nacional.....	7
III.2.    Sistemas agropecuarios en el Distrito Federal.....	7
III.2.1.1. Territorialidad rural en el Distrito Federal.....	7
III.2.2. Producción pecuaria.....	9
III.3.    Xochimilco como delegación del Distrito Federal.....	12
III.3.1. Devenir histórico.....	12
III.3.2. Situación geográfica.....	16
III.3.3. Medio físico natural.....	19
III.3.3.1. Clima.....	20
III.3.3.2. Zonas.....	22
III.3.3.2.1. Chinampera.....	22
III.3.3.2.2. Pie de monte.....	22
III.3.3.2.3. Montaña.....	23
III.4.    Región Distrito de Desarrollo Rural 0042 Xochimilco.....	23
IV. Marco teórico.....	29
IV.1.    Teoría de la producción.....	29
IV.2.    Función de producción.....	34
IV.2.1. Función de producción Cobb-Douglas o modelo multiplicativo.....	36
V. Preguntas de investigación.....	41
VI. Objetivos.....	41
VI.1.    General.....	41
VI.2.    Específicos.....	41
VII. Hipótesis.....	42

VIII.	Material y métodos.....	43
VIII.1.	Cobertura y periodo de referencia.....	43
VIII.2.	Fuentes de datos.....	43
VIII.3.	Método para obtener la información.....	43
VIII.4.	Definición de variables.....	44
VIII.5.	Diseño y cálculo de muestra.....	45
VIII.5.1.	Población objetivo.....	45
VIII.5.1.1.	Unidad de observación.....	45
VIII.5.1.2.	Unidad de análisis.....	45
VIII.5.2.	Diseño del muestreo.....	45
VIII.5.2.1.	Estratificación.....	46
VIII.5.2.2.	Determinación del tamaño de muestra.....	47
VIII.6.	Instrumento de captación de la información.....	50
VIII.7.	Análisis estadístico.....	51
IX.	Resultados.....	55
IX.1.	Caracterización global.....	55
IX.1.1.	Características generales del productor.....	55
IX.1.2.	Instalaciones.....	57
IX.1.2.1.	Superficie.....	57
IX.1.2.2.	Materiales de los establos.....	59
IX.1.3.	Servicios.....	61
IX.1.4.	Equipo.....	62
IX.1.5.	Semovientes.....	62
IX.1.6.	Alimentación.....	65
IX.1.7.	Manejo.....	69
IX.1.7.1.	Registros.....	69
IX.1.7.2.	Reproducción.....	69
IX.1.7.3.	Criterios de selección.....	70
IX.1.7.4.	Sanitario y preventivo.....	73
IX.1.8.	Mano de obra (trabajo).....	75

IX.1.9. Producción.....	77
IX.1.10. Proceso de ordeño.....	79
IX.1.11. Comercialización.....	80
IX.1.12. Apoyos.....	84
IX.1.13. Perspectivas.....	85
IX.2. Costos e ingresos.....	86
IX.3. Ajuste de la función de producción.....	91
X. Discusión.....	94
XI. Conclusiones.....	106
XII. Bibliografía.....	110
XIII. Anexos.....	124
XIII.1. Definición de variables.....	125
XIII.2. Herramienta de captura de información.....	131
XIII.3. Matriz de características para determinar clases de construcción de uso no habitacional.....	138
XIII.4. Matriz de puntos para determinar clases de construcción de uso no habitacional.....	140

## I. RESUMEN

La ciudad de México es el mercado más grande del país, en ella existen unidades productivas de leche que se han adaptado a nuevas condiciones, por el desplazamiento de la mancha urbana. Se analiza económica y productivamente este sistema de producción en la delegación Xochimilco, DF, mediante su descripción y el ajuste de una función de producción. Se llevó a cabo la estratificación y el tamaño de muestra de tales unidades por medio del método de Danelius y Hodges, siendo para cada estrato, el I con 19, el II con 28 y III con 15 productores. El instrumento de captación fue una encuesta realizada en varias visitas a las unidades de producción. Se analizaron los siguientes temas: Caracterización de la unidad productiva, Costos e ingresos y Ajuste de la función de producción Cobb Douglas, para el uso óptimo de los factores productivos, tales como mano de obra, número de vacas, equipo, instalaciones y producción. Los resultados permitieron caracterizar el sistema y sus variantes conforme a las variables en estudio y la relación entre sí. Asimismo se establecieron las utilidades obtenidas por unidad productiva. Mediante la estimación de la función de Cobb Douglas, se obtuvieron los siguientes coeficientes en el estrato III, 0.429, -0.778 y 1.405 (*ceteris paribus*), para mano de obra, vacas de ordeño y producción, respectivamente. La suma de los coeficientes es de 1.056, es decir presentan rendimientos de escala crecientes. Así, los productores del estrato III podrán tomar decisiones acertadas sobre los factores propuestos, para una mayor rentabilidad. Las ventajas para estas unidades son: estar cerca del mercado más grande del país, bajos costos de distribución, venta a precios hasta 100% superiores del promedio nacional. Enfrentan retos: desplazamiento territorial urbano, presión de la población y baja comercialización. Por lo que deberán establecer estrategias para encontrar otros nichos de mercado, integrando eslabones productivos, para obtener mayores utilidades.

Palabras clave: Producción urbana de leche, función de producción, Cobb Douglas, Dalenius.

## II. INTRODUCCIÓN

Es indiscutible que el Área Metropolitana de la Ciudad de México constituye el centro de mayor importancia a nivel nacional para el mercado y consumo de la mayoría de los productos derivados del sector agropecuario, concentra el 9 % de la población, y genera el 20% del Producto Interno Bruto (PIB). Si bien, es conocida como una de las urbes más grandes del mundo, la realidad es que cerca del 50% del territorio aún mantiene ecosistemas naturales como bosques, pastizales, pedregales, cuerpos de agua, así como zonas agrícolas. Este territorio, conocido como suelo de conservación, genera un importante número de servicios ambientales imprescindibles para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal.

Pese al amplio reconocimiento que el suelo de conservación tiene para el mantenimiento y desarrollo de la ciudad, en las últimas décadas se ha dado una pérdida constante de los ecosistemas originales resultado de la tala ilegal, incendios forestales, estado fitosanitario de los bosques, actividades de libre pastoreo, incremento de zonas agrícolas y, principalmente, el crecimiento de la mancha urbana.

En las décadas de los 40 y 50`s del siglo XX, el abasto de leche fluida y productos lácteos para la ciudad de México provenía de las zonas colindantes del Distrito Federal, esto en razón del Reglamento emitido por el Presidente Lázaro Cárdenas, de fecha 1º de octubre de 1937 en donde establece la zona urbanizada de la ciudad de México y delegaciones políticas colindantes del D. F., para el ordenamiento de la reubicación de los establos en la ciudad de México, y en la que no se permitirá la instalación de establos, a raíz del cual las delegaciones periféricas manifestaron un desarrollo de la actividad ganadera y en el caso de la



producción de leche para el abasto del D. F., tanto del mercado local como del regional.

El crecimiento urbano de la Ciudad de México hacia los suelos establecidos como suelo de conservación también ha afectado a la producción de leche de bovino; sin embargo, los productores de leche se han visto obligados a adaptarse de manera paulatina a las nuevas condiciones a las que se enfrentan.

Un ejemplo de ello es que a pesar de que el abasto de leche fluida y productos lácteos en la ciudad de México es efectuado principalmente por las empresas de producción lechera más grandes del país tales como *Alpura, Lala, Santa Clara, etc.*, (Castro LCJ *et al.*, 2001; FAO, 2009), así como la red de lecherías *Liconsa*, que ofertan al público leche reconstituida a bajo costo, en su mayoría de importación, aunque en los últimos años las compras nacionales de esta empresa se han incrementado significativamente (en el año de 2002 representaban el 1% de la producción nacional, mientras que en el 2010, llegan al 6.5%) (Lactodata, 2013); en los últimos censos INEGI 2010, la producción de leche en esta demarcación ha tenido incrementos de hasta un 100% y ha triplicado su valor de producción en los últimos cinco años.

No obstante de existir legislación sanitaria y ecológica que limita tanto a la existencia de unidades de producción así como la comercialización de sus productos, las unidades pecuarias de producción de leche de bovinos en Xochimilco, según el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007, existían 238 unidades de producción sin contar viviendas con existencia de bovinos, se localizan dentro de los núcleos de población humana y cuentan con beneficios de estar ubicadas cerca de uno de los mercados lácteos más grandes del país, (López A, 2006) en razón de su densidad de población y sus vías de comunicación. Tal situación, provoca una relación estrecha con los espacios urbanos, determinado por la circulación de insumos y productos que caracterizan esta actividad y permitiendo su coexistencia por estar integrados al urbanismo.

De tal manera, el presente trabajo analiza las formas de producción de leche, tanto económicas como productivas y de comercialización insertadas en un punto urbano del Distrito Federal, con la finalidad de tener un entendimiento de las razones de la tenencia de animales en un medio aparentemente no propicio, carente de espacios físicos adecuados para hacer actividades agropecuarias y con una enorme plancha de pavimento con miles de construcciones; ya que con esto se puede reconocer la importancia que tienen los pueblos y barrios en la medida que sus habitantes sensibles a las tradiciones, han hecho posible al anclaje de las costumbres y sus modos de vida, entre ellos la vida campesina.

### III. Marco de referencia

#### III.1. Producción nacional de leche

Los atributos que tiene la leche de bovino por el tipo de nutrientes que aporta son bien conocidos, por ello la importancia que tiene a nivel nacional, (Gallardo NJL, 2004) además de que juega un papel fundamental dentro de la economía del sector primario e industrial. Asimismo, un gran número de países en el mundo considera la producción y abasto de leche como una prioridad nacional, razón por la cual establecen políticas de alto proteccionismo para este sector. (Secretaría de Economía; 2012)

Si bien, según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), el crecimiento de la producción de leche en México ha presentado tendencias al crecimiento de 9,658 miles de toneladas en el año 2002 a 10,946 miles de toneladas en 2012, lo cual representa una tasa media anual de crecimiento (TMCA) de 1.26%\*; históricamente su producción ha sido insuficiente para cubrir las necesidades de la población y la industria, situación que ha obligado a la importación creciente de productos lácteos, hasta ser el principal importador de leche en polvo con 237 miles de toneladas en 2009 (USDA, 2009) es decir 598,020 miles de dólares en 2009 y 741,645 miles de dólares en 2012 (SIAP, 2013), siendo el principal proveedor Estados Unidos de América. (FAO, 2009)

En 1999 se estimaba que existían unas 127 mil unidades de producción primaria de leche en México, de las cuales 77% correspondían a hatos de 10 vacas o menos, y menos del 10% de los inventarios se encontraban en explotaciones con más de 500 vacas. El Programa Nacional Pecuario 2007-2012, reporta que esta actividad se realiza en prácticamente todo el territorio nacional (aunque durante el período de 2005 a 2010 se concentró en cuatro estados los que contribuyeron con

---

\* El cálculo de la TMCA de la producción de leche fue:

$$TMCA = \sqrt[n]{\frac{VF}{VI}} - 1 * 100 \text{ ó } TMCA = \left(\frac{VF}{VI}\right)^{1/n} - 1 * 100$$

el 45% de la producción nacional en este periodo (Jalisco, Coahuila, Durango y Chihuahua) en 789 mil unidades de producción y generan más de 200 mil empleos permanentes remunerados <sup>(Cesín VA et al., 2009)</sup>, “alrededor de 28% de la producción proviene de sistemas de producción poco competitivas, con escasa o nula tecnificación y falta de organización e integración económica”. <sup>(SAGARPA, 2007)</sup> Por su parte, el Censo Agropecuario 2007 <sup>(Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007)</sup> reporta para ese año un total de 259,475 unidades de producción con ganado bovino lechero y de doble propósito, sin contar con las viviendas que tienen bovinos y las unidades que reportaron menos de 5 cabezas.

En el país la producción de leche de bovino se distingue por su heterogeneidad productiva, tanto desde el punto de vista productivo, como en los diversos tamaños de las unidades de producción.

Se produce leche tanto en el altiplano como en las zonas de los trópicos bajo condiciones muy distintas, y no sólo por las características geográficas naturales, que requieren de cierto tipo de ganado y alimentación, sino también por las relaciones de integración vertical que se ejercen desde el sector industrial dentro de su estrategia de crecimiento y competitividad, así como las características de tradiciones y costumbres de las poblaciones. Pese a ello, la industria de productos lácteos es la tercera actividad más importante dentro de la rama de la industria de los alimentos en México, y depende de la disponibilidad de leche nacional su crecimiento <sup>(Secretaría de Economía; 2012)</sup>.

### **III.1.1. Estructura de la producción nacional**

Teniendo en cuenta que, como se mencionó con anterioridad, la producción de leche de bovino en el país es heterogénea, la clasificación de los sistemas de producción de leche de bovino es diversa. Por un lado, la SAGARPA distingue en forma general cuatro sistemas de producción: especializado, semiespecializado, doble propósito y el familiar <sup>(SAGARPA, 2000; Gallardo NJL, 2004)</sup>, la Secretaría de Economía, clasifica el tipo de productor como Altamente Tecnificado, Tecnificado Familiar, Trópico Especializado, Trópico Doble Propósito <sup>(Secretaría de Economía; 2012)</sup>, por su parte en el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal del 2007, clasificaron el sistema de producción como: sólo libre pastoreo, sólo pastoreo controlado, sólo estabulado y semiestabulado. Todas se pueden considerar válidas, inclusive otras, dependiendo del punto de vista que maneje cada autor y de las particularidades de cada estudio.

## **III.2. Sistemas agropecuarios en el Distrito Federal (D. F.)**

### **III.2.1. Territorialidad rural en el D. F.**

En el ámbito jurídico sobre la categorización del suelo en el D. F., se reconocen los espacios rurales mediante la Ley de 1928 <sup>(Canales SFJC, 1928)</sup>; en 1975 la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal <sup>(Cervantes SE, 1988)</sup>, comienza a insertar elementos de conservación para la categorización del suelo, mediante la definición de cuatro espacios de actuación: urbano, conservación, mejoramiento y reservas territoriales. Los espacios o áreas de conservación se definieron con base en la protección de los elementos naturales y el desarrollo de prácticas rurales.

En 1981 se modifica esta conceptualización para dar paso a la ordenación del territorio del D. F. en áreas de desarrollo urbano y áreas de conservación

ecológica <sup>(Sánchez LG, 1996)</sup>, mientras que en la década de los noventa, se sustituye para dar forma a las dos categorías de ordenación que existe actualmente, tratadas no como áreas, sino como dos grandes zonas administrativas: el suelo urbano y el de conservación, éste último se refiere a las zonas que, por sus características ecológicas, proveen servicios ambientales, necesarios para el mantenimiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México, de conformidad con lo establecido en la Ley Ambiental del Distrito Federal. <sup>(GDF, 2012)</sup>

De las 149,800ha que comprenden la superficie del Distrito Federal, corresponden 61,082ha (41%) al suelo urbano <sup>(López CJE, 2013)</sup> y al suelo de conservación ocupa una extensión aproximada de 87, 297.1ha; y se localiza principalmente al sur y surponiente del Distrito Federal. La distribución por delegación es la siguiente: Cuajimalpa de Morelos (7.5%), Álvaro Obregón (3.1%), La Magdalena Contreras (5.9%), Tlalpan (29.4%), Xochimilco (11.9%), Tláhuac (7.2%), Milpa Alta (32.2%), Gustavo A. Madero (1.4%) e Iztapalapa (1.4%). <sup>(GDF, 2012)</sup>

Con esta delimitación espacial del territorio que reconoce el suelo de conservación, se incluyó en él al suelo rural, es decir, el espacio que históricamente ha servido para el desarrollo de la vida campesina y de sus actividades para la provisión de sus productos al centro urbano y sus excedentes a otras entidades <sup>(SEDEREC, 2010)</sup>, el cual comprende 31,807ha con actividad agrícola; 8,306ha de pastizales y registro de alguna actividad pecuaria y 39,304ha corresponde a área forestal. Se calcula que hay 2.2 millones de habitantes que viven en el suelo de conservación y existe una población de corte rural de cerca de 700 mil habitantes <sup>(SEDEREC, 2010)</sup>, es decir, 31% aproximadamente.

Por otro lado, se estima que el 71% del suelo de conservación se encuentra bajo régimen ejidal y comunal, el 23% es pequeña propiedad y el 6% son terrenos del Gobierno del Distrito Federal, producto principalmente de expropiaciones. <sup>(Yáñez RPE; 2007)</sup> Actualmente, existen en esta área 44 ejidos, también conocidos como

núcleos agrarios, se ubican en las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco<sup>(GDF, 2012)</sup>, y cuentan en su conjunto con 188 organizaciones económicas de productores.<sup>(SEDEREC, 2010)</sup>

Uno de los principales problemas que enfrentan estos núcleos agrarios son las disputas por posesión de tierras; se estima que actualmente 27 mil ha se encuentran en litigio entre las comunidades del Distrito Federal y los núcleos agrarios de otras entidades.<sup>(GDF, 2012)</sup>

### **III.2.2. Producción Pecuaria en el D. F.**

Por su parte, la ganadería está representada por las especies de ganado bovino, porcino, ovino, aves, conejos, equinos y abejas. Una de las particularidades de la ganadería en el D. F. con relación al resto del país, es que en esta ciudad hay competencia por espacios y servicios en razón al número de habitantes y las familias que aún desean conservar sus actividades pecuarias. Aunado a ello las normativas ambientales y de ordenamiento ecológico que mantiene estabilidad en el tamaño de las unidades de producción pecuarias, no registra crecimientos sustanciales, sino al contrario, al no permitir la ganadería extensiva por obvias razones.<sup>(Márquez CMR, 2010)</sup>

Como referencia de lo anterior, la población de ganado bovino (carne y leche) en 2002 fue de 18 500 cabezas y para el 2011 de 7 316 (Fig. 1); asimismo, la población avícola (carne y huevo) tuvo una disminución de 219 876 aves en 2002 a 19 206 aves en 2011, es decir, en el 2011 se produjo menos del 9% de los que se producía en 2002 (Fig. 2).

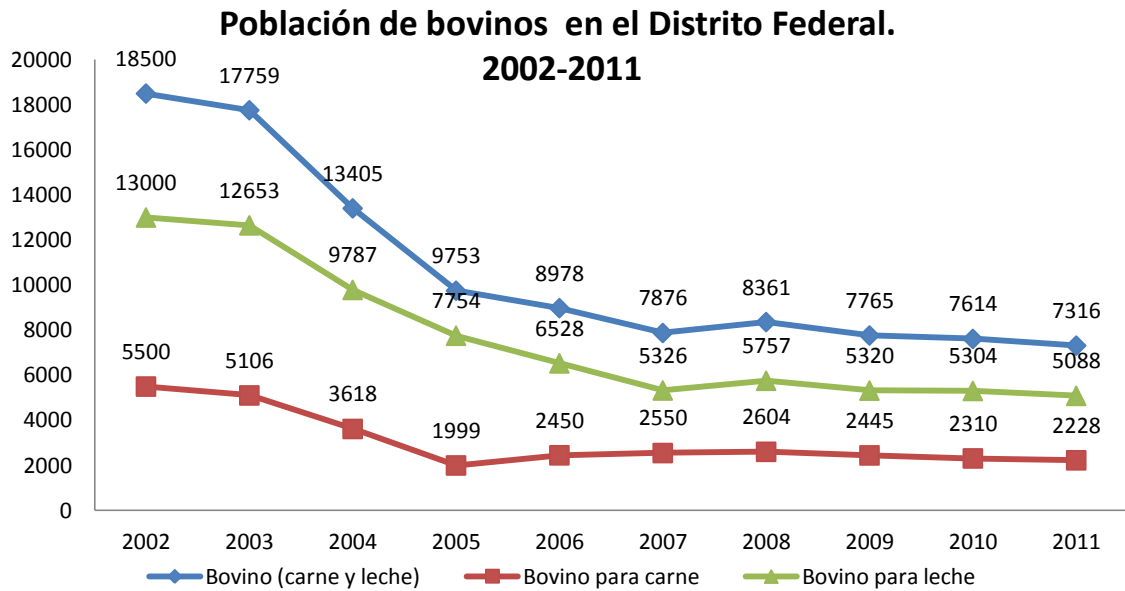


Fig. 1. Decremento en la población de bovinos en el Distrito Federal

Elaboración propia

Fuente: SIAP con información de la delegación de la SAGARPA. Última revisión febrero 2013

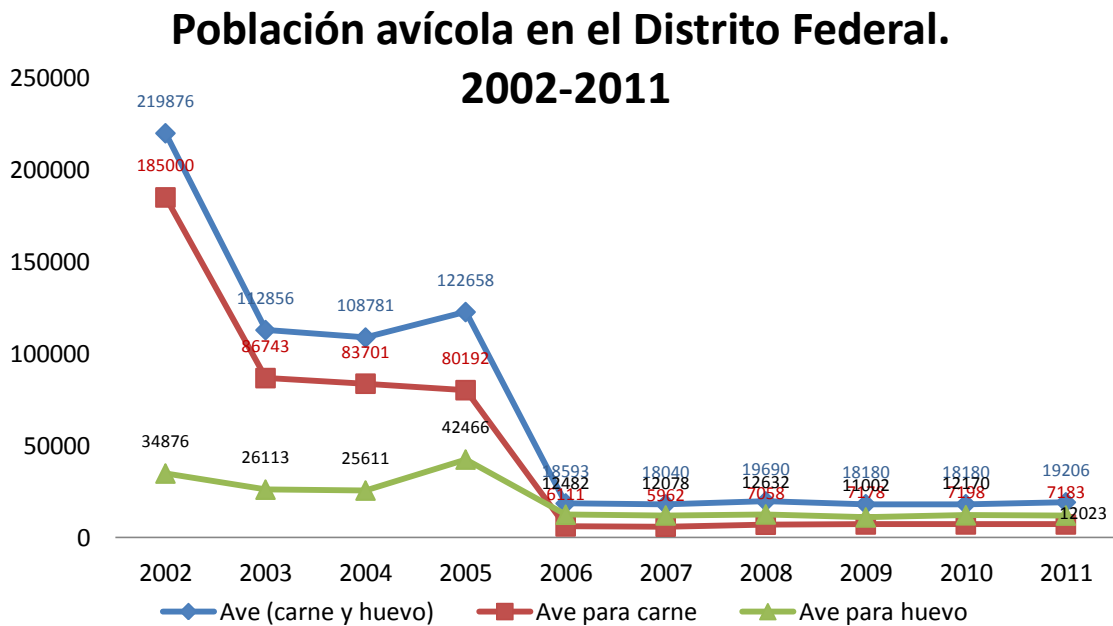


Fig. 2. Decremento poblacional avícola en el Distrito Federal

Elaboración propia

Fuente: SIAP con información de la delegación de la SAGARPA. Última revisión febrero 2013



Por lo que hace a la población de porcinos, como se puede observar en la siguiente gráfica (Fig. 3), ha disminuido en ese periodo, aunque en menor grado en comparación con las anteriores; la de ovinos se ha mantenido prácticamente constante, y a diferencia de todas las especies anteriores, el número de colmenas de abejas ha tenido un crecimiento de 3000 a 3912 colmenas del año 2002 al 2011, respectivamente.

### Población de ovinos, porcinos y abejas en el Distrito Federal. 2002-2011

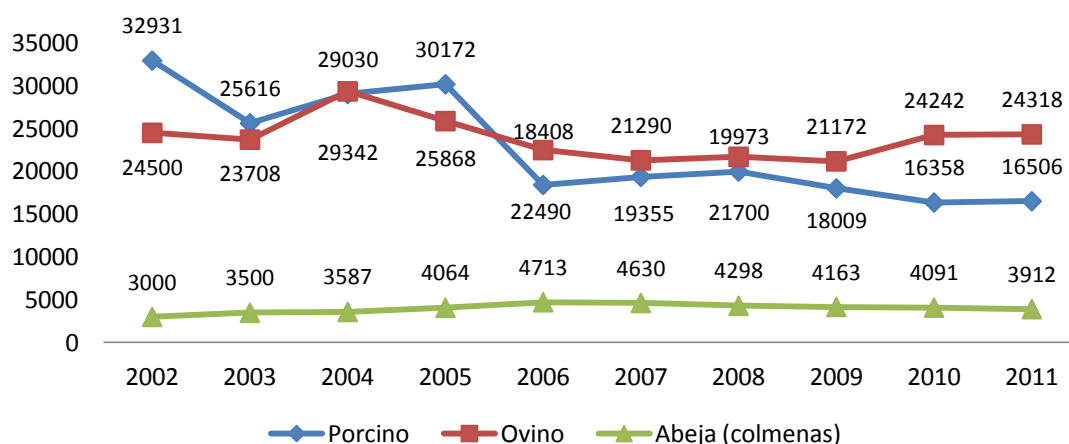


Fig. 3. Decremento poblacional de ovinos, porcinos y colmenas en el Distrito Federal

Elaboración propia

Fuente: SIAP con información de la delegación de la SAGARPA. Última revisión 2013

Los productores pecuarios de la zona rural del D. F. tienen en promedio una población de 15 semovientes ovinos y caprinos, para la avicultura se tienen 20 aves que en su gran mayoría son de combate y de ornato, en una proporción

mucho menor de engorda y postura comercial y 20 de ganado porcino. (Márquez CMR, 2010) La producción de animales, productos y subproductos pecuarios se realiza principalmente en traspatio. (ALDF, 2005)

Asimismo, destacan también las actividades consideradas no agropecuarias, que cuentan con alta rentabilidad y competitividad en el mercado regional, local y nacional, las que destacan son la acuicultura, la producción de hongos comestibles, de la rana toro, la lombricultura, la crianza de la Chinchilla y la elaboración del dulce cristalizado, entre otros. (Espinosa *et al.*, 2006)

### **III.3. Xochimilco como delegación del D. F.**

#### **III.3.1. Devenir histórico**

La cuenca de México, se ubica en la parte central del macizo mexicano transvolcánico, tiene un área aproximada de 9600 km<sup>2</sup> (Izazola H, 2001) y es la zona plana más alta de la región, a una altitud de 2200 msnm, se encuentra rodeada por montañas que alcanzan más de 5000 msnm. (WSTB, 1995)

Hace aproximadamente 700,000 años, la actividad volcánica favoreció a que se obstruyera con material de origen ígneo el drenaje de esta cuenca, de modo que se formaron varios lagos en ella, tres eran de agua dulce (el de México, Chalco y Xochimilco), los otros tres eran salobres (Texcoco, Zompango y Ecatepec) (Garzón LLE, 2002; Rojas, RT; 2004). De todos estos lagos sólo quedan restos de los que fuera el Lago de Xochimilco. Actualmente en este lugar se localiza la zona Metropolitana del Valle de México, la cual comprende 16 delegaciones del Distrito federal y 18 municipios del Estado de México, con una superficie de 3,540km<sup>2</sup>, lo cual representa el 37% de la cuenca del Valle de México. (INEGI, 2011)

Los habitantes primigenios de la zona de Xochimilco, el cual su nombre se deriva de la tribu nahuatlaca (los xochimilcas) Xochitl (flor), mili (sementera) y co (locativo): “en el sembradío de flores”, que en 1156 llegaron al sitio a establecerse, tenían una economía basada en la agricultura y vivían en pueblos con una estructura política y religiosa de varios niveles jerárquicos.

Xochimilco es un lugar donde se conserva aún la cultura del agua, es decir, la vinculación de los elementos de la vida cotidiana (alimentación, trabajo, transporte, ocio, recreo) con este elemento y que es una cultura que en el resto de la ciudad ha desaparecido totalmente.

Los Xochimilcas inventaron las chinampas, que son islotes flotantes artificiales formados por vegetación acuática y enriquecidos con aportes continuos de lodo que se obtiene a partir de los fondos lacustres, y que se encuentran separados por los llamados “caminos de agua” por donde circulan canoas y otras embarcaciones, las cuales pueden denominarse como agrosistema chinampero” (Stephan OE *et al.*, 2001). Sin embargo, en la conquista española, uno de los recursos de guerra utilizados por los españoles para vencer a los indios fue la destrucción del dique construido por Nezahualcoyotl, que, sin el control de las aguas, las ciudades y la zona de chinampas sufrieron inundaciones graves, aparecieron zonas pantanosas y muchas tierras fueron abandonadas. (Stephan OE *et al.*, 2001)

La vida de los campesinos fue cambiando, principalmente por los trabajos de drenaje lacustre de la cuenca, que culminaron bajo la presidencia de Porfirio Díaz en 1900, puesto que hubo prácticas de desecación de los distintos lagos de la cuenca, que junto con la necesidad de llevar agua a la ciudad de México, en 1905 se construye el acueducto (Stephan OE *et al.*, 2005) que capta aguas de los manantiales de la Noria, Nativitas, Santa Cruz Acapulxca y San Luis Tlaxialtemalco. (ALDF, 2005; Peralta A, 1991) Así, se inicia la desaparición de los pocos manantiales que mantenían

viva la existencia de los canales y apantles que al no ser irrigados comenzaron a perder su nivel y desaparecer. (Cordero R, 2007)

Al no alcanzar un equilibrio entre la extracción y la reposición del agua del subsuelo se presentan hundimientos diferenciales en diversas zonas que secan canales e inundan amplias zonas productivas, situación alarmante para la población que para el año de 1950 provocó el abandono de la actividad agrícola en la zona chinampera, la superficie cultivada desciende de 9,319 que representaba el 46.2% del total de la superficie cultivada, a 4,808ha que representa el 11.6%. (Ezcurra E, 2003) Para compensar esta extracción, se vertieron a los canales aguas contaminadas del río Churubusco que afectaron el suelo agrícola y el agua de los canales, como consecuencia de esto se provocó la muerte de la flora y fauna lacustre. (ALDF, 2005; Ezcurra E, 2003)

Así, el cultivo de la superficie en tierras de temporal aumenta de 53.7 a 82.3% (Ezcurra E, 2003) lo que significa un regreso a la construcción de terrazas agrícolas en las laderas de los cerros, con la deforestación de los bosques, el desmonte de los cerros y quema de las laderas, que acelera la creciente erosión del suelo y la degradación del medio físico natural, y la población asciende a 45,000 habitantes (Espinosa GAC *et al.*, 2006a)

En los años 70's se presenta una inundación en la zona centro, que obliga a las autoridades a iniciar los primeros estudios para determinar el grado de la problemática de la zona, se inicia la construcción de la primera Laguna de regulación en San Lucas Xochimanca, la población asciende a 116,463 habitantes.

El 17 de mayo de 1982 se aprueba el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Xochimilco, que plantea la política de conservación de la zona, el cual no logra detener el crecimiento urbano y el desarrollo de nuevos asentamientos irregulares

en zonas de conservación, para esta fecha, la población asciende a 217,481 habitantes, situación alarmante por la ocupación y la destrucción del suelo agrícola y forestal.

El sismo registrado en el año de 1985, produjo una fractura en la zona del pueblo de San Gregorio que en poco tiempo secó en su totalidad una gran parte de la zona chinampera y la desaparición de la mayor parte de los canales de los pueblos de Tulyehualco, San Gregorio Atlapulco y Santa Cruz Acalpixca. (ALDF, 2005) En este mismo año, la FAO promueve estudios (que se terminan en 1988) para detectar los problemas de Xochimilco, y posteriormente estos se amplían con otros análisis de naturaleza arqueológica. (Salles V., 1992)

Ante esta situación se busca establecer un convenio con la UNESCO para lograr rescatar a la zona de Xochimilco y Tláhuac, para lo cual se realizan los primeros estudios para conocer la calidad del agua de los canales y se comienza el relleno de la fractura del canal en San Gregorio. Se inician estudios para poder determinar el grado de ocupación del suelo y de la degradación del medio físico natural de la zona. Como resultado, en 1987 se declara a Xochimilco como Patrimonio Mundial de la Humanidad, lo que permite obtener recursos adicionales para su conservación. (UNESCO, 1987)

El 7 de mayo del año de 1992 se publica en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria que la establece como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y declara como Área Natural Protegida, bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica, la superficie que comprende a los Ejidos de Xochimilco y de San Gregorio Atlapulco. (Salinas GC, 1992)

En el siglo XX a consecuencia de los procesos de deforestación y desecación del lago, se ha modificado el régimen de humedad y el suelo entra en un proceso de desertificación en las partes bajas y de matorralización en las partes altas y pie de

la montaña, lo que origina cambios en el clima de la región, por lo que se hace necesario buscar estrategias de regeneración y conservación a fin de lograr revertir el proceso. <sup>(ALDF, 2005)</sup> Según José Luis Luege Tamargo, Director de la CONAGUA <sup>(Noticieros T, 2012)</sup>, en agosto de 2012, mencionó que Xochimilco está en riesgo de perder su título como Patrimonio Cultural de la Humanidad, puesto que estudios hidrológicos realizados por la CONAGUA, mostraron que el descuido y la contaminación han sido causas del deterioro de esta área natural, así como las construcciones sobre la zona chinampera.

### **III.3.2. Situación geográfica**

Las coordenadas geográficas de la delegación Xochimilco son al norte 19° 19', al sur 19° 09' de latitud norte; al este 98° 58' y al oeste 99° 10' de longitud oeste. La altitud media de esta demarcación en las localidades bajas perimetrales de la planicie desde el centro histórico de Xochimilco hasta Tulyehualco es de 2,240 m.s.n.m., en tanto que, en la zona montañosa sus elevaciones más importantes como los volcanes: Teuhtli, Teoca y Tzompole se elevan entre 2,620 y 2,860 m.s.n.m., y los cerros, Xochitepec y Tlacualleli están por arriba de 2,340 m.s.n.m. La delegación Xochimilco colinda al norte con las delegaciones Tlalpan, Coyoacán, Iztapalapa y Tláhuac; al este con las de Tláhuac y Milpa Alta; al sur con Milpa Alta y Tlalpan, y al oeste, con la delegación Tlalpan. <sup>(GDF, 2010)</sup> (Fig. 4)

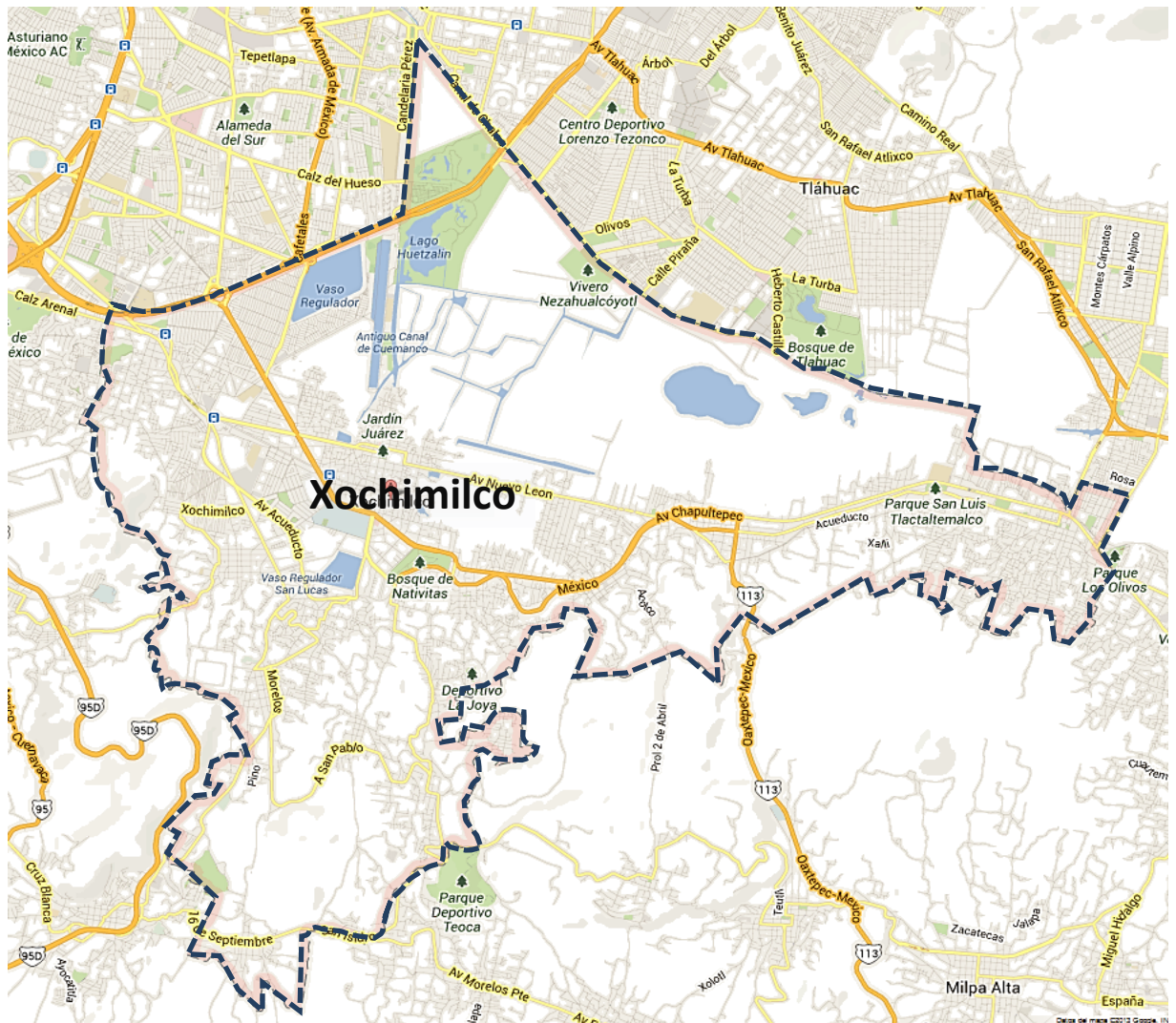


Fig. 4 Mapa del D.F  
Adecuación propia. Google maps

El borde perimetral de la delegación se inicia por el extremo oriental, a partir del entronque de los ejes de las avenidas División del Norte y Acueducto, donde termina la antigua calzada del Ejido del pueblo de Tláhuac, se dirige al sureste por 840m y de ahí tuerce al suroeste a la cima del Cerro del Tehutli. De este punto continúa al suroeste en línea recta hasta la cumbre del Cerro de Tlamacaxco o Tlamacastongo de donde sigue con rumbo suroeste en línea recta sin accidente

definido a la cima más oriental de la Loma de Atezcalco, donde cambia de dirección al norte.

Prosigue en línea recta hasta la cima del cerro Tehuapaltépetl, de donde continúa en línea recta con rumbo noreste, cruzando la autopista y la carretera federal a Cuernavaca hasta la cima del cerro de la Cantera.

Se encamina hacia el noreste, directamente hasta la cima del cerro Xochitepec, de este sigue el noroeste hasta el cruzamiento del eje de la línea de transmisión de energía eléctrica Rama Sur 220 kw, con el de la línea Magdalena Cuernavaca.

Sigue al norte por el eje de ésta última línea hasta su intersección con el eje del Anillo Periférico Sur, por el cual prosigue en todas sus inflexiones con rumbo noreste, hasta su confluencia con el Canal Nacional, por cuyo eje encamina hacia el norte, cruzando el puente de San Bernardino, situado en el cruce con la Calzada del Hueso.

Prosigue en la misma dirección norte hasta su cruce con el Canal Nacional de Chalco, por el cual sigue en todas sus inflexiones hacia el sur este, hasta su confluencia con el Canal Caltongo, por el que continúa con el mismo rumbo tomando el nombre de Canal de Amecameca hasta su confluencia con el entronque de los ejes de las avenidas División del Norte y Acueducto, punto de partida. (ALDF, 2005; Cárdenas DRL, 1937)

De tal modo que la superficie delegacional es de 12 517.8ha (8.40% del área total del D. F.), de las cuales 2 505ha son suelo urbano, representando el 20% del territorio y el 1.68% con relación al D. F. y 10 012ha son suelo de conservación que representa el 80% de la delegación y el 6.72% del D. F.

En términos regionales, las delegaciones Xochimilco, Coyoacán, Tlalpan, Magdalena Contreras y Tláhuac, integran el denominado Sector Metropolitano



Sur, destacándose la primera por la extensión de su suelo de conservación y la importancia de los recursos ambientales y turísticos. (ALDF, 2005; GDF, 2010)

Xochimilco cuenta con 17 barrios y 14 pueblos, cada uno con su capilla. Además existen nueve canales: Cuemanco, Apatlaco, Cuauhtémoc o Nacional, Tezhuilo, Apampilco, Toltenco o del Japón, Oxtotenco o La Noria, Amelaco y Atlitic; siete lagunas importantes, tales como el Toro, la Virgen, Tlílac, Tlicutlli, Tezhuízotl, Caltongo y Xaltocan. (GDF, 2010)

### **III.3.3. Medio físico natural**

De acuerdo con el Programa General de Ordenamiento Ecológico del D. F. (CORENA, 2000), 4,100ha del territorio delegacional corresponden a la categoría *Agroecológica* y se ubican en las superficies lacustres y zonas de pie de monte; las de *Forestal de Conservación* y *Forestal de Protección*, representan cada una el 7% de la superficie total, es decir, 750ha aproximadamente y corresponden a islotes boscosos contiguos a las áreas de producción agropecuaria y la categoría *Agroforestal* ocupa una superficie de 795ha y se considera como un área de transición entre la zona agropecuaria y la zona forestal de lomeríos y montaña. (ALDF, 2005)

El *Área Natural Protegida* con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, *Ejidos de Xochimilco* y *San Gregorio Atlapulco* ocupa 2 404ha de la zona lacustre (CORENA, 2005) y chinampera de la delegación; la de *Producción Agropecuaria* y la superficie regulada por programas Parciales de Desarrollo Urbano, ocupan 1,200ha y corresponden en su mayor parte, a las superficies ocupadas por los poblados rurales y por los asentamientos humanos recientes, tanto regulares como irregulares. (OEIDRUS, 2005)

El suelo de conservación de la delegación Xochimilco ha sido, a lo largo del tiempo, fuente de bienes y servicios ambientales para los habitantes de la ciudad de México. Los bosques que en los últimos años cubren apenas alrededor de 1,500ha, han jugado un papel primordial en el mantenimiento del régimen hidrológico para la recarga del acuífero, para la regulación del clima local y el mantenimiento de las cadenas y redes tróficas que soportan la flora y fauna del territorio sur montañoso de la sierra de Chichinautzin y zona lacustre en el D. F. (OEIDRUS, 2005)

### **III.3.3.1. Clima**

Los fenómenos derivados del cambio climático global, en la zona se traducen en un cambio en el régimen pluviométrico que se caracteriza por sus lluvias violentas en intensidad y erráticas.<sup>(GDF, 2012)</sup> Así mismo, las tolveneras motivadas por vientos fuertes, pueden ser preocupantes para la estabilidad de los asentamientos irregulares e incluso los regulares situados en posiciones vulnerables, ya que pueden ser objeto de inundaciones, derrumbes, y destrucción de techumbres por el viento o por caída de objetos diversos. (Espinosa GAC *et al.*, 2006a)

Para la zona se tienen dos tipos de lluvias, en el primer tipo, las lluvias de verano, que se presenta entre los meses de mayo y mediados de septiembre, son de tipo convectiva, localizadas y de alta intensidad, es decir, de corta duración; estas lluvias son poco favorables para su aprovechamiento en la agricultura y para las recargas de los mantos acuíferos debido a que en poco tiempo precipita mucha agua. Las del segundo tipo, son las lluvias de invierno que dejan su humedad por efecto orográfico, son de gota pequeña y de baja intensidad, son mejores, ya que permiten una buena infiltración del agua en el suelo. (GDF, 2010; Ezcurra E, 2003)

Durante el verano y principios del otoño, se registra del 80% al 90% de la lluvia anual en Xochimilco. El promedio de la precipitación es de 946.3 mm/año, el cual

cae en una superficie de 105 km<sup>2</sup> aproximadamente, produciendo un volumen de alrededor de 95 millones de m<sup>3</sup>. La evaporación promedio es de 1 540.8 mm/año. Al relacionar los valores de evaporación y precipitación total anual, el valor anual de la evaporación sobrepasa al de la precipitación pluvial. El valor de la evaporación y la transpiración de las plantas hacen que el 81.4 % del agua de lluvia se elimine, lo que representa un promedio aproximado de 60 millones m<sup>3</sup> del agua que llueve sobre Xochimilco. (GDF, 2010)

Los meses con promedio de humedad relativa más bajos son enero, febrero, marzo, abril y mayo. En marzo se registra una humedad relativa promedio de 45%, a partir de junio en adelante, aumenta hasta 75% en promedio para el mes de septiembre. A partir de este mes la humedad relativa del aire disminuye paulatinamente. El granizo se presenta en las lluvias de verano, sin embargo, son pocos los días en que llueve granizo en su zona plana y ocurren en promedio de una a dos al año, mientras que en la montaña hay de 6 a 11 granizadas anuales aproximadamente. El número de días nublados varía de 122 a 133 al año, las áreas con menos de 122 días nublados se localizan en la zona lacustre, mientras que en la zona de montaña el valor promedio es de 134 días.

La velocidad media de los vientos es de 10 km/h; los más intensos, de baja frecuencia, son de 94 km/h. A través del día y durante todo el año, los vientos dominantes provienen del norte y noreste, aunque en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero se presentan vientos dominantes del sureste. La velocidad media superficial es del orden de 1 a 2 m/s. (ALDF, 2005; GDF, 2010)

### III.3.4. Zonas

#### III.3.4.1. Chinampera

En esta zona la vegetación acuática está reducida a los bordes de los canales, particularmente a los canales principales y está representada por las hidrófitas libremente flotantes que resisten condiciones extremas de contaminación y/o perturbación, como el huachinango (*Eichhornia crassipes*), el amocillo o tepalacate (*Hydromystria laevigata*) y el chichicastle (*Lemna gibba*). La vegetación terrestre se ha ido modificando, ya que los ahuejotes que se van muriendo han sido reemplazados con especies introducidas y exóticas, por ejemplo, varias especies de palmas (*Phoenix canariensis* y *Washingtonia robusta*), casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), pirul (*Schinus molle*), ficus (*Ficus benjaminia*), higo (*Ficus carica*), hule (*Picus elastica*), jacaranda (*Jacaranda mimosaeifolia*), ricino (*Ricinus communis*), yuca (*Yucca elephantipes*), nopal (*Opuntia sp.*), fitolaca (*Phytolacca icosandra*), entre las más frecuentes. (ALDF, 2005; GDF, 2010; Espinosa GAC *et al.*, 2006b)

#### III.3.4.2. Pie de monte

Conocida también como zona de transición, la zona de pie de monte es considerada como de alta susceptibilidad a la conversión del suelo de uso agrícola a uso urbano. Esta zona tiene el mayor porcentaje de asentamientos irregulares (San Lucas Xochimanca, Santa Cruz Xochitepec, Acalpixca, Santiago Tepalcatlalpan y Santiago Tulyehualco son algunos puntos críticos). La importancia de esta zona radica en que se encuentra asentada en los principales puntos de recarga de acuíferos del sur oriente del Valle de México. La vegetación de esta zona se conforma por una serie de comunidades entre las que sobresalen las del palo loco (*Senecio praecox*), nopales diversos (*Opuntia sp.*), magueyes (*Agave sp.*), jarillas (*Senecio sp.*), montanoa (*Montanoa tomentosa*), retama

(*Cassia laevigata*), verbesina (*Verbesina virgata*); en el estrato inferior se tiene, *Muhlebergia robusta*, *Andropogon sp.*, *Bouteloua gracilis* y *Panicum sp.*; abundantes poblaciones de pirúl (*Schinus molle*), eucalipto (*Eucaliptus sp.*) y casuarinas (*Casuarina equisetifolia*). (ALDF, 2005; Espinosa GAC *et al.*, 2006b)

### III.3.4.3. Montaña

Conforme se asciende a la montaña el estrato arbóreo se incrementa iniciándose con un matorral arbustivo de encinos *Quercus sp.* y después la presencia de pinaceas como *Pinus montezumae*; *P. leiophylla* y *P. rudis*. La zona de montaña presenta una serie de actividades productivas que se inscriben en un sistema de producción de granos básicos: maíz, frijol, amaranto, girasol, sorgo. Otras especies importantes producidas en la zona de montaña son la papa, la veza de invierno y el maíz de ciclo corto para forraje; algunas hortalizas como el nopal, la calabaza, el chayote y el chilacayote; y algunos frutales como el durazno, la ciruela roja y negra, el tejocote y el capulín. (ALDF, 2005)

## III.4. Región Distrito de Desarrollo Rural 0042 Xochimilco

Actualmente la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) divide a las regiones del país en Regiones Distritales de Desarrollo Rural (DDR), en el caso del D. F., corresponde el DDR 0042 Xochimilco, la cual se encuentra conformada por las delegaciones: Álvaro Obregón, Milpa Alta, Tláhuac, Cuajimalpa de Morelos, Magdalena Contreras, Tlalpan y Xochimilco. (SAGARPA, 2012)

De éstas, específicamente Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco son áreas que por sus características agrológicas tienen connotaciones de una sola región. (Losada CH *et al.*, 1994)

La combinación de la actividad agrícola en ocasiones intensiva con la cría de ganado en sistema de traspatio, se encuentra muy arraigada. Este sistema permite a la familia completar el gasto familiar o en muchos de los casos utilizar este recurso para alguna festividad. (Stephan-Otto E., 2005)

La delegación Xochimilco tiene fuertes antecedentes agrícolas de origen prehispánico (Canabal B *et al.*, 1992), sin embargo en la actualidad, durante las últimas décadas se han dado procesos de crecimiento y densificación poblacional (Delgadillo V, Correa Y, Caraballo C; 2006), de 197, 819 habitantes en 1980 a 415, 007 en 2010; con una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 2.5%<sup>†</sup>(Fig. 5), en comparación con el Distrito Federal de 0.36%.(Fig. 6)

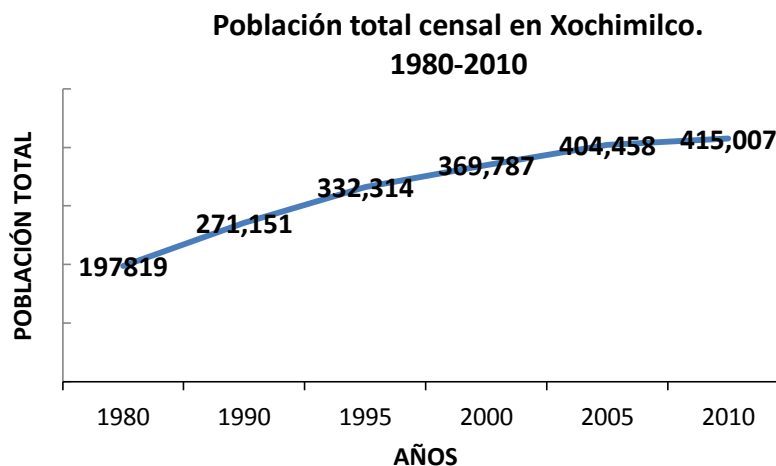


Fig. 5. Crecimiento poblacional en Xochimilco

Fuente: INEGI, 2010

<sup>†</sup> La fórmula utilizada para el cálculo de la TMCA del crecimiento poblacional fue:

$$TMCA = \sqrt[n]{\frac{VF}{VI}} - 1 * 100 \text{ ó } TMCA = \left(\frac{VF}{VI}\right)^{1/n} - 1 * 100$$

**Población Total censal en el Distrito Federal.  
1990-2010.**

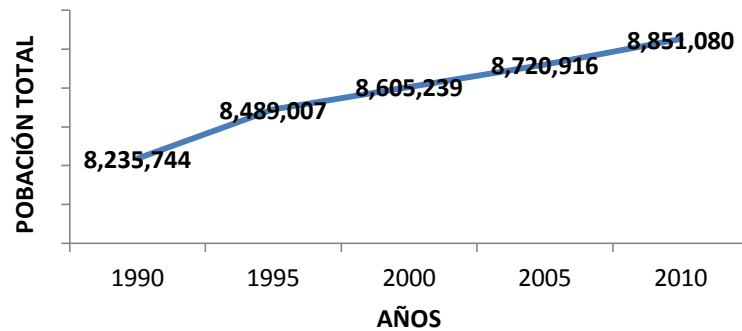


Fig. 6. Crecimiento poblacional en el Distrito Federal

*Fuente: INEGI, 2010*

Como se puede observar, la urbanización avanza de manera acelerada tanto en el espacio rural como en el lacustre. (Terrones ME, 2006) Entre las consecuencias de este aumento poblacional resaltan, por un lado, la ocupación de suelo de conservación (Delgadillo V *et al.*, 2006) y tierras con vocación agrícola y ecológica (González GM, 2010) y por otro, un aumento de la presión sobre la zona chinampera por asentamientos habitacionales irregulares. (Delgadillo V *et al.*, 2006) Fuera de la zona lacustre las nuevas colonias han llegado a formar un continuo entre pueblos que originalmente se encontraban separados, provocando problemas de coexistencia entre nativos y avecindados. (Espinosa GAC *et al.*, 2006b)

Dicho crecimiento de lo denominado expansión policéntrica de la mega-ciudad a través de centros o subcentros urbanos, ha invadido en buena parte el territorio rural, no obstante, la actividad agropecuaria tradicional se puede encontrar a lado de nuevos proyectos de vivienda urbana, desarrollos corporativos, sitios de recreación y toda clase de proyectos suburbanos, teniendo relaciones o vínculos estrechos con el núcleo urbano, dando como resultado una mezcla de actividades agropecuarias con urbanas (manufactura, comercio y servicio). (Aguilar AG, 2002)

Este fenómeno de expansión territorial urbano a zonas rurales, ha sido estudiado por diversos autores como Ciccolella (1999) De Mattos (1999) en Buenos Aires y Santiago de Chile; Campolina (1994) para Sao Pablo, Lopes de Souza (2001) para Río de Janeiro, Ward (1998) y Aguilar (1999 y 2002) para la ciudad de México. (Aguilar AG, 1999ab y 2002)

En razón de lo anterior, la producción agropecuaria local en esos puntos de desarrollo urbano, si bien ha venido perdiendo terreno de ocupación, también ha obtenido incrementos en la producción e incrementos en su valor.

Por lo que hace específicamente con la actividad lechera en la delegación, en términos comparativos, en el año de 2005 tuvo una producción de dos y medio millones de litros de leche y para el 2009 participó con 5 millones de litros aproximadamente, 34% de la producción del D.F. en ese año, (SIAP, 2011; INEGI, 2010c) como puede notarse, tuvo un incremento del 100% aproximadamente en cinco años.

El valor de la producción de la leche producida en esta zona en los mismos años fue de 14.5 y 45 millones de pesos respectivamente, es decir, su valor aumentó tres veces en cinco años. (Figuras 7 y 8).

En cuanto al precio pagado al productor, SIAP reporta en el Anuario Estadístico Pecuario 2010, un precio de \$6 por litro en el 2005 y de \$9 por litro en 2010 (SIAP, 2010; INEGI, 2010), es decir un aumento en el precio del 50% en cinco años. (Cuadro 1, Figura 9).



Cuadro 1. Variación de la producción de leche y valor de la producción de leche en Xochimilco, periodo 2005-2009

<b>VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN XOCHIMILCO PERIODO 2005-2009</b>			
Año	Producción de leche (miles de litros)*	Valor de la producción de leche (miles de pesos)**	Valor de la producción por unidad Pesos
2005	2352	14308	6.08
2006	3303	20781	6.29
2007	2169	15903	7.33
2008	4200	33128	7.89
2009	4807	43264	9.00

\* Se calcula considerando el promedio diario en la unidad de producción por vientre, así como la producción promedio mensual y el número de vientres.

\*\* El valor de la producción se obtiene de multiplicar el volumen de producción de cada producto por la cotización donde se quede representada la totalidad de la producción comercializada o no.

*Fuente: Realización propia con datos de los Anuarios estadísticos del Distrito Federal. INEGI. Gobierno del DF 2006-2010.*

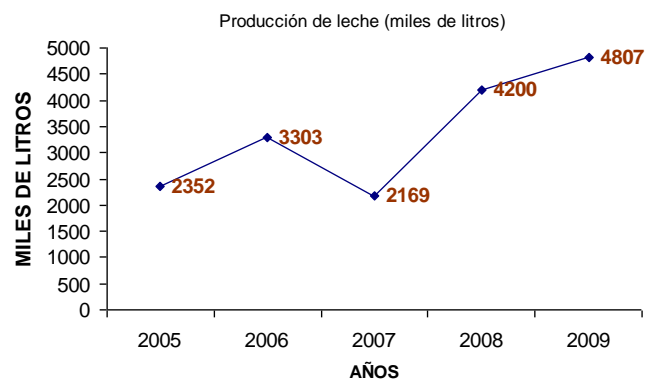


Fig.7 Producción de leche en la delegación Xochimilco, D.F.

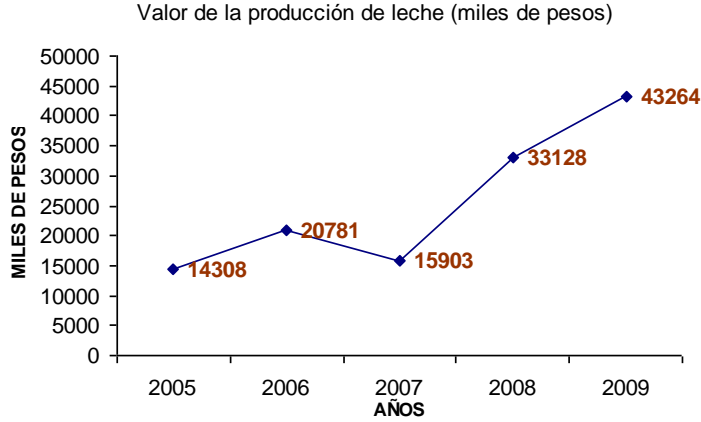


Fig. 8 Valor de la producción de leche en la delegación Xochimilco, D.F.

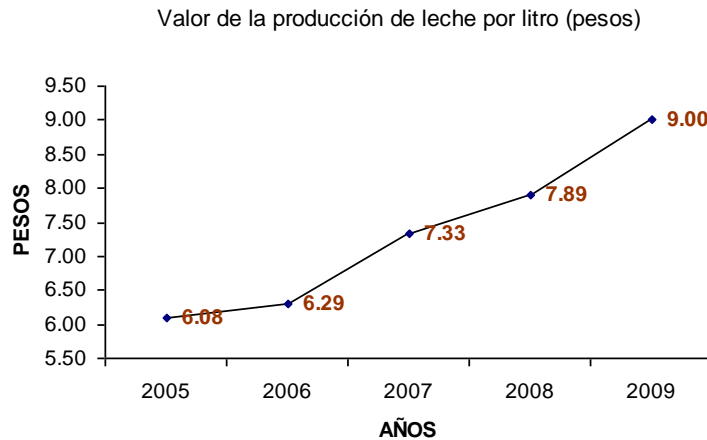


Fig. 9. Valor de la producción de leche por litro en la delegación Xochimilco, D.F.

Como puede notarse, en el valor de la producción del 2007 tuvo una caída que puede deberse a la incorporación de más establecimientos de la empresa *Liconsa* en esos años, las cuales tuvieron un impacto negativo en la producción ya que los productores tuvieron que competir con dicha empresa la cual vende a precios más bajos. (Abel Castro Aguilar, Ex presidente de la Asociación de productores de leche de San Gregorio Tlaxialtemalco, comunicación personal)

## IV. Marco Teórico

### IV.1. Teoría de la producción

Habitualmente en la administración de una empresa lechera, se plantea como objetivo económico la determinación del nivel de producción a costos mínimos. La doctrina actual de economía de una empresa pecuaria está orientada a determinar aquel nivel de producción que maximiza el beneficio de dicha empresa. <sup>(Rodríguez A, 1993)</sup> Es una decisión de carácter económico con base en el conocimiento de lo que se denomina función de producción y los precios de los insumos. <sup>(García *et al*, 1996)</sup>

El término producción engloba los procesos que convierten o transforman un bien en otro diferente. Comprende todos los procesos que incrementan la adecuación de los bienes para satisfacer las necesidades humanas; es decir, el proceso económico de la producción exige que se mejore la capacidad de satisfacer la necesidad de bienes. <sup>(Arzubi A, 2003)</sup>

Ello implica la combinación de los factores trabajo, capital y recursos naturales en una integración con el resto del sistema económico que le suministra materias primas, energía y diversos servicios; convirtiendo a estos últimos bienes, mediante procesos de transformación, en otros bienes de uso final.

La producción comprende diversas fases a través de las cuales los bienes o productos en proceso de elaboración, incorporan, progresivamente, las características que tendrán los bienes en el mercado. Se fundamenta en el trabajo humano dirigido hacia la atención de las necesidades económicas individuales y colectivas. <sup>(Castro AB *et al.*, 2004)</sup>

La empresa es la unidad económica donde se realiza el proceso productivo; en ella, los factores productivos son transformados en productos. Puede definirse como la unidad económica que compra los servicios de los factores de producción, los combina o transforma, produciendo bienes y servicios que vende a otras unidades económicas. (Arzubi A, 2003; García M, 1996)

La empresa agropecuaria se define como una unidad de organización de la producción que genera bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado, tiene una dirección que asume la gestión y los riesgos de la actividad productiva y utiliza en todas sus parcelas algunos de los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra (INDEC, CNA 2002). (Alvarado P *et al.*, 2009) En este sentido, el presente trabajo considera a las unidades de producción lechera urbana en el D. F. como empresas.

Se define como producto los bienes o servicios obtenidos en un proceso productivo, se denominan genéricamente outputs o productos. Y como factor de producción los bienes y servicios que requiere la actividad durante el proceso de producción, reciben el nombre de insumos, inputs o factores productivos. La denominación recurso productivo se utiliza cuando se hace referencia a la totalidad de bienes y servicios de una economía; y la denominación factor, insumo o input es utilizada cuando se hace referencia a la producción de un bien concreto. (Arzubi A, 2003; Alvarado P *et al.*, 2009)

Los factores de la producción desde el punto de vista económico, están globalizados como trabajo, tierra y capital.

- El trabajo es considerado como la mano de obra, la cual se define en el presente trabajo como la actividad humana que concluye en una obra útil y se emplea en la producción. (Folliet, 1958; Meléndez GR *et al.*, 2007)

- Tierra. Este factor suele constituir el elemento más notable para identificar la unidad de producción, definir límites y apreciar su entorno. <sup>(Quevedo, 1993)</sup>  
Suele estar ligada a los problemas de escala o tamaño, siendo uno de los limitantes en las posibilidades de expansión de las empresas agropecuarias; constituyéndose en una restricción muy importante para establecer planes de mejoramiento del ingreso familiar.
- El capital es la inversión total disponible en la empresa agropecuaria. En el contexto del presente trabajo, el capital productivo está conformado por los bienes que componen la empresa y que ayudan a aumentar la productividad. <sup>(Castle y Becker, 1958; Quevedo, 1993)</sup>

Como unidad económica, la empresa es una unidad de decisión, dichas decisiones deben referir tanto a aspectos productivos como a aspectos económicos.

Los aspectos productivos tienen que ver con:

- Elección adecuada de los factores de producción.
- Elección adecuada del método de producción.
- Elección de la cantidad de producto a obtener.

Los aspectos económicos se refieren a:

- La compra de los servicios de los factores de producción, que constituyen los costos de la empresa.
- La venta del producto, que determinan los ingresos de la empresa.
- La diferencia entre ambos, que es el beneficio y que es lo que la empresa aspira a maximizar.

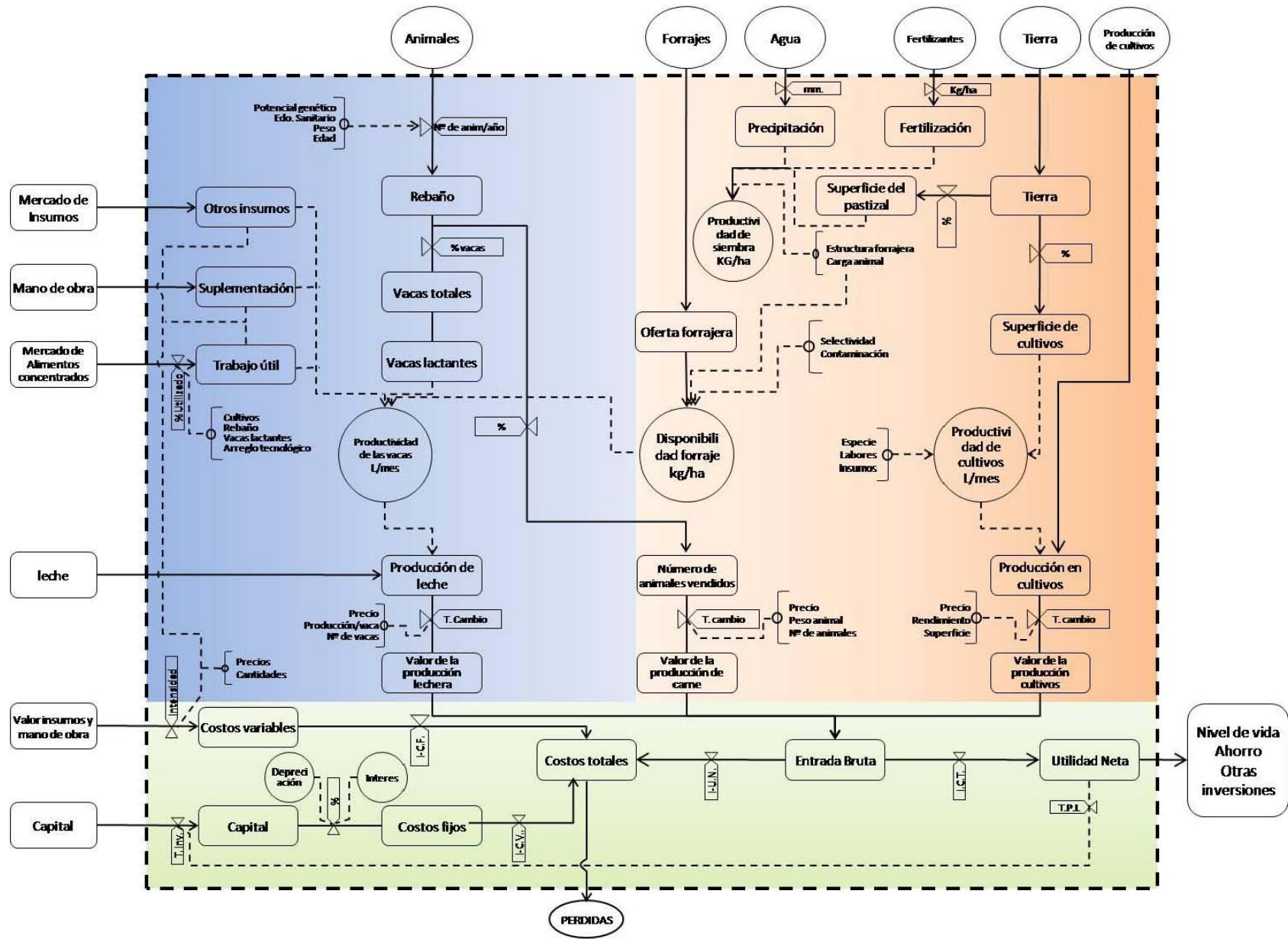
Las decisiones son influenciadas por el componente temporal; en el corto plazo existen factores fijos y hacia el largo plazo todos los factores tienden a ser variables, <sup>(Arzubi A, 2003)</sup> de tal manera que puede obtenerse una determinada

producción con muchas combinaciones diferentes de insumos. La forma en que se combinan los factores para lograr el producto, es dada por la función de producción. (Arzubi A, 2003)

Para facilitar la comprensión de los procesos y relaciones más relevantes de un sistema de producción lechero se usa la simbología de sistemas, la cual permite simplificar la complejidad biológica y socioeconómica, así como facilitar la formulación posterior de algunos modelos que sirvan para cuantificar aquellas relaciones entre las variables, cuyas magnitudes se lleguen a conocer mediante la información recolectada. Asimismo, permiten la orientación en el diseño de los instrumentos de recolección de información.

Cabe hacer mención que estas relaciones son hipotéticas, puesto que serán los análisis posteriores de la información, los que permitirán establecer conclusiones. Si bien estos gráficos suelen utilizarse en los procesos de simulación, en el presente trabajo se utilizan para fines ilustrativos. (Fig. 10) Este tipo de diagramas lo usa Quevedo (1993), para describir la producción lechera en la Región de los llanos de Venezuela.

Fig. 10. Diagrama hipotético del sistema de producción lechero con suplementación, pastoreo y diversificación.



Fuente: Elaboración propia.

## IV.2. Función de producción

El concepto de la función de producción se ha desarrollado en relación con problemas específicos de la teoría económica. La producción es un proceso físico mediante el cual los insumos se transforman en productos. (Cramer JS, 1973; Troncoso CJL, 2001)

Así, la producción es el resultado de la combinación que el dueño de la unidad de producción haga de un determinado número de factores de producción, los más importantes: trabajo, tierra y capital.

De la óptima combinación de los factores que haga el productor dependerá la ganancia o pérdida que pueda obtener. (Díaz MG, 1985)

Cramer (1973) define a la función de producción como “por una parte, una relación técnica entre cantidades de varios factores de producción o insumos y por otra la cantidad de producto o producción que generan”, mientras que Heady y Dillon (1961) lo conceptualizan como “un concepto en la ciencias físicas y biológicas, sin embargo, en gran parte desarrolladas y usadas por economistas”.

Troncoso (2001) por su parte, menciona que “una función de producción es una representación matemática de la relación física que existe entre los distintos factores de producción, y el o los productos obtenidos en este proceso”. La conceptualización de las funciones de producción se ha ampliado, inclusive fuera de la economía (Heady OE, Dillon JL, 1961), ya que no se limita a las variaciones posibles dentro un proceso técnico de producción, sino que cubre toda la gama de métodos de producción concebibles. (Cramer JS, 1973)

La función de producción puede extenderse fácilmente más allá de un proceso de producción simple y cubrir una planta, una empresa, una industria o inclusive las



industrias en su conjunto, hasta llegar a una función de producción macroeconómica (Cramer JS, 1973)

En términos generales, una función de producción puede conceptualizarse hipotéticamente como:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Donde  $Y$  es la cantidad de producción obtenida a través del proceso de transformación de estos factores en producto; la forma de  $f$  no es conocida, pero se asume su existencia;  $x_1, x_2, x_n$  designan factores o insumos de producción variables.

Puesto que la función real para cada proceso no es conocida y solo puede ser estimada a partir de datos muestrales, la expresión anterior queda completamente definida de la forma siguiente:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_g) + \varepsilon$$

Donde  $\varepsilon$  es el error debido a la omisión de las variables  $x_{g+1}, x_{g+2}, \dots, x_n$ . (Heady EO *et al.*, 1961; Dillon JL, *et al.* 1990, Troncoso CJL, 2001)

Lo anterior se explica debido a que en la práctica muchas veces no se cuenta con la información de todas las variables requeridas que pudiesen participar y solo se cuenta con un número  $g < n$ . (Heady *et al.*, 1961)

En el análisis de funciones de producción se ha usado en una amplia variedad de estudios económicos, en todos los sectores de la producción. (Troncoso CJL, 2001)

La función de producción permite determinar cuantitativamente cuál es la relación que existe en cada uno de los factores con respecto a la producción y al mismo tiempo, contar con un elemento matemático que cuantifique dicha relación.

#### IV.2.1. Función de producción Cobb-Douglas o modelo multiplicativo

El modelo multiplicativo o de Cobb-Douglas, para la determinación de la función de producción, fue definido por Charles Cobb y Paul Douglas en 1928, correspondiendo a uno de los modelos para la estimación de las funciones de producción más comúnmente utilizados. (Cramer , 1973; Arzubi A, 2003)

La función de Cobb-Douglas en la forma generalmente usada es

$$y = \alpha X_1^\beta X_2^\gamma X_3^\delta \varepsilon$$

en donde  $x$  es el recurso variable medido,  $y$  es el producto,  $\alpha$  es una constante y  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$  define el radio de transformación cuando  $x$  se encuentra en diferentes magnitudes, es decir, el exponente o coeficiente  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$  es la elasticidad económica de producción y puede ser usada directamente. La elasticidad de producción es el indicador que expresa la relación existente entre la proporción de aumento del producto en relación a la proporción de aumento en el insumo o factor considerado. En este caso, se supone constante y está determinado por el grado de la misma, es decir, por la suma de los valores  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$ . (Heady EO et al., 1961)

Lo que hace atractiva esta forma funcional, desde el punto de vista de su cálculo, es que se vuelve lineal al realizar el ajuste y obteniendo los logaritmos de las variables. (Medina II, 1992)

Dicho ajuste se lleva a cabo aplicando la transformación logaritmo en ambos lados de la igualdad, así se llega a una forma más fácil que es un modelo de regresión lineal múltiple.

$$\log y = \log \alpha + \log X_1^\beta + \log X_2^\gamma + \log X_3^\delta + \log \varepsilon$$

Y finalmente:

$$\log y = \log \alpha + \beta \log X_1 + \gamma \log X_2 + \delta \log X_3 + \log \varepsilon$$

Este modelo es ampliamente utilizado para la estimación de funciones de producción y presenta varias características importantes en el sentido económico que vale la pena mencionar:

- a) Las productividades marginales son positivas
- b) La función presenta rendimientos decrecientes para cada factor
- c) Puede presentar retornos a escala menores, iguales o mayores que uno,

esto es  $\sum_{i=1}^p \beta_i \leq 1$

- d) La tasa marginal de sustitución depende solamente de la relación que existe entre factores productivos, lo cual implica que sus isóclinas pasen por el origen.
- e) Las isocuantas son convexas respecto al origen.
- f) La función satisface el teorema de Euler, por ser una ecuación homogénea.

Estas propiedades le permiten a esta función una productividad marginal constante, creciente o decreciente. En general, se estima que ésta es una de las funciones que mejor pueden caracterizar un proceso productivo, tal como lo establecen Heady *et al.* (1961).

Los coeficientes  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$  son las elasticidades, es decir miden la respuesta del producto a un cambio en los niveles de los factores de la producción establecidos, si permanecen constantes los demás factores (*ceteris paribus*).

Así, la interpretación de la suma de los coeficientes de cada factor de la producción establecido es:  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$

Si  $\beta + \gamma + \delta$  es  $>$  a 1, la función de producción tiene economías de escala crecientes.

Si  $\beta + \gamma + \delta$  es  $< 1$ , la función de producción tiene economías de escala decrecientes.

Si  $\beta + \gamma + \delta$  es  $= 1$ , la función de producción tiene economías de escala constantes.

Existen numerosas aplicaciones de la función de producción Cobb-Douglas en agrosistemas, por ejemplo en ganadería Bravo-Ureta y Rieger (1990) utilizaron cuatro versiones de esta función para estimar la producción de leche de vacas en Nueva Inglaterra y Nueva York; Murua y Albisu (1993) determinan la función de producción en unidades de producción porcinas de Aragón utilizando la misma función de producción en su forma logarítmica, aplicando como variables la alimentación, el capital y la gestión técnica. (Toro P *et al.*, 2010)

Un ejemplo es el estudio realizado por Díaz (1985) sobre los factores técnicos de la productividad de viveros y chinampas en Xochimilco, D. F., donde seleccionó una muestra aleatoria de productores y realizó una encuesta en la que registraron datos de superficie cultivada, insumos usados en la producción, instrumentos e implementos de cultivo, forma de comercialización de su producto, valor del capital, etc.

Con esta información, la autora realizó un análisis costo-beneficio de los productores en consideración y en este caso particular postuló la función de producción Cobb-Douglas, tomando como factores que inciden en la producción la superficie, el valor de capital y costos variables.

$$y = \alpha X_1^\beta X_2^\gamma X_3^\delta \varepsilon$$

Donde  $Y$  es el beneficio al productor, determinado por el número de plantas producidas al año por su precio de venta;  $X_1$  superficie, medida en metros cuadrados;  $X_2$  valor del capital;  $X_3$  costos variables.

El modelo de regresión ajustado correspondiente al expresado en la anterior ecuación fue el siguiente:

$$\log y = \log \alpha + \beta \log X_1 + \gamma \log X_2 + \delta \log X_3 + \log \varepsilon$$

$$\hat{y}' = 0.6773 + .08135 \log X_1 + 0.1422 \log X_2 + 0.5659 \log X_3$$

Todos los coeficientes fueron significativos ( $p < 0.0001$ ) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) fue igual a 0.92

Escribiendo el modelo ajustado en la forma multiplicativa se tiene

$$\hat{y}' = 4.7566 X_1^{0.8135} X_2^{0.1422} X_3^{0.5659}$$

Si se define como  $a$  al estimador del parámetro  $\alpha$ , este se puede obtener el antilogaritmo a  $\log \alpha$ , en el caso, la autora obtuvo:

$$a = \text{antiln } 0.6773$$

$$a = 1.9685$$

En cuanto al análisis de la elasticidad de producción se observa que la suma de los coeficientes  $\beta + \gamma + \delta$  es igual a 1.5316, lo que indica que las unidades de producción en estudio se encuentran en la primera etapa de la producción denominada función clásica de producción, es decir la fase de rendimientos crecientes en el beneficio del productor.

Este resultado se interpreta como que, si se aumentan todos los factores que participan en el proceso productivo, de acuerdo con este modelo, en una proporción de 1%, el beneficio del productor podría aumentar en una proporción de 1.53%. Teniendo rendimientos de escala crecientes.

Con este ejemplo se pretende la comprensión más clara del uso de las funciones de producción y la aportación en el análisis de las unidades de producción.

## **V. Preguntas de investigación**

- ¿Cómo se caracteriza el sistema de producción de leche de bovino en Xochimilco?
- ¿Son rentables, en razón de que el precio de la leche por litro es superior que en el resto del país?
- ¿Qué participación en el ingreso familiar tiene la producción lechera en esta zona?

## **VI. Objetivos**

### **VI.1. Objetivo general**

Analizar económica y productivamente el sistema de producción lechero que se puede considerar lechería urbana en razón de su localización geográfica, en la delegación Xochimilco, D. F. mediante su descripción y el ajuste de una función de producción.

### **VI.2. Objetivos específicos**

- a) Describir las características del sistema de producción lechera en Xochimilco, para poder establecer las características de la lechería urbana en Xochimilco, D.F., así como sus canales de comercialización.
- b) Determinar la rentabilidad de producción lechera urbana en Xochimilco.
- c) Determinar la participación de la producción lechera urbana en el ingreso familiar.
- d) Obtener estimadores de los parámetros de los factores de la producción lechera en Xochimilco, mediante la estimación de la función de producción multiplicativa.

## VII. Hipótesis

- I. Las características del sistema de producción de leche en Xochimilco, están determinadas por su situación dentro del territorio urbano, lo que la diferencia de los sistemas de producción reconocidos.
- II. La producción lechera urbana es una actividad rentable.
- III. La producción lechera es una actividad complementaria en el ingreso familiar.
- IV. La suma de los coeficientes de los factores de producción: mano de obra, litros de leche producida, número de vacas en producción, instalaciones y maquinaria y equipo, en la función de la producción es mayor a 1, es decir, presentan rendimientos crecientes de escala.



## **VIII. Material y Métodos**

### **VIII.1. Cobertura y periodo de referencia**

Dentro del D. F., se reporta la existencia de 1243 unidades de producción para la especie bovina en el rubro producción de leche <sup>(INEGI, 2010)</sup> y específicamente para la delegación Xochimilco, se reporta la existencia de 187, de las cuales, solo 9 son de doble propósito. (SAGARPA, At'n MVZ Carlos José Arroyo Santisteban, comunicación personal)

Para efectos del presente estudio, se consideraron estas unidades de producción y el Censo de semovientes como el universo a estudio el cual se efectúa durante el periodo comprendido entre 1º de noviembre de 2010 y 31 de julio del 2011; periodo durante el cual, se realiza el trabajo de campo y la captura de información.

### **VIII.2. Fuente de los datos**

1. Información derivada de estudios básicos referentes al área objeto de estudio, tal como los citados en el presente trabajo.
2. Información proveniente de los Anuarios Estadísticos Agropecuarios publicados por el INEGI.
3. Otros estudios sobre la producción de leche en la región.
4. Información original recabada por el método de la encuesta, aplicada a nivel de unidad de producción.

### **VIII.3. Método para obtener la información**

La información documental ha sido obtenida mediante la revisión bibliográfica de fuentes secundarias.

Por otro lado, la información primaria se obtuvo por medio de encuestas estadísticamente representativas, semiestructuradas y directas (Lamb CW *et al.*, 2008; Kinnear TC *et al.*, 1979) realizadas personalmente a los productores de leche en la delegación Xochimilco; cabe hacer mención que la encuesta fue probada en campo previamente con 12 de los 20 productores de la cuenca de Xochimilco, ubicada en Canal de Chalco, en el Ejido Xochimilco.

En el programa de actividades se calendarizaron 3 visitas a cada productor en cada una de las cuales, se observaron y constataron los sistemas de comercialización, el consumo alimentario, técnicas de ordeño y volumen de producción, esto permitió hacer una mejor estimación de éstos parámetros.

#### **VIII.4. Definición de variables**

La descripción de los sistemas de producción lecheros se basó en los resultados de las estadísticas descriptivas agrupando las variables en características generales del productor, tamaño, manejo (incluyendo mano de obra), resultados productivos (Castignani H, 2005), comercialización, apoyos de la unidad de producción, así como los costos de producción. Para complementar la información, se les preguntó sobre su situación pasada, presente y futura en la producción de leche (Espinoza OA *et al.*, 2005).

Las variables se muestran en el anexo I.

## **VIII.5. Diseño y cálculo de muestra**

### **VIII.5.1. Población objetivo:**

- Productores lecheros ubicados en la delegación Xochimilco.

#### **VIII.5.1.1.Unidad de observación**

- Unidad de producción lechera en Xochimilco

#### **VIII.5.1.2.Unidad de análisis**

- Unidad de producción lechera en Xochimilco.

### **VIII.5.2. Diseño del muestreo**

Por medio de la información recabada sobre el número de unidades de producción y al no contar con la ubicación de las mismas, se realizó una técnica de barrido censal tomando en consideración la metodología utilizada por INEGI por medio de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) urbanas, las cuales se definen como área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente son de 1 a 50, perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso de suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etc. (INEGI, 2010) Con esta metodología se lograron identificar y ubicar a 32 unidades de producción.

A partir de la información recabada y al contar con el listado de productores registrados por SAGARPA (SAGARPA, Atín MVZ Carlos José Arroyo Sabtisteban, comunicación personal), así como el número de semovientes por unidad de producción, se obtuvo una

población con características sobre producción de las 32 unidades de producción ya identificadas, y el número de semovientes de 187 unidades de producción de leche registradas en dicho listado.

#### **VIII.5.2.1. Estratificación**

De ahí, y debido a las circunstancias de la investigación del trabajo de campo, para la estratificación se utilizó un muestreo mixto, donde la primera parte es la identificación por medio de barrido de las unidades de producción, en el que se identificaron 32 unidades de producción y de las cuales se tenían, en ese momento, registros de la producción de leche por unidad de producción. Por otro lado, ya contando con la lista de productores, se llevó a cabo un muestreo estratificado. (Kish L, 1979)

Con la finalidad de agrupar adecuadamente a los productores, se utilizó el método de Estratificación Óptima, basándose en la función de densidad  $f(x)$  definida a partir del marco muestral y del número de semovientes en producción. Danelius y Hodges (1959) (CONAPO, 1990; Martínez A *et al.*, 2004) demuestran que los cortes que logran minimizar la varianza del estimador de la media poblacional deben ser calculados con ayuda de una transformación de la función de densidad. (Ambrosio FL *et al.*, 1996)

Este método de estratificación busca agrupar a la población en estratos según la característica específica (en este caso el número de semovientes), de tal manera que la variabilidad de dicha característica dentro de un estrato sea lo más pequeña posible y, a la vez, lo más grande posible entre los diferentes estratos. (Carrillo CP *et al.*, 2003)

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) utiliza este método para hacer la estratificación municipal en su informe técnico de Indicadores Socioeconómicos e Índice de Marginación Municipal desde 1990, hasta la actualidad. Así como en los

Índices de Marginación Regional para Jalisco <sup>(Carrillo CP et al., 2003)</sup> y otros Estados; lo utilizan otros estudios tales como el realizado por Reyes M et al. (2007) “*Vulnerabilidad social de las mujeres y la población indígena en Oaxaca, 2005: restricciones y estrategias*”.

### VIII.5.2.2. Determinación del tamaño de muestra

Así mismo, usando como referencia la producción de leche por vaca de las 32 unidades de producción identificadas antes de obtener la lista de productores, se llevó a cabo la metodología de muestreo aleatorio simple: <sup>(Daniel WW, 2002)</sup>

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 s^2}{d(N-1) + Z_{\alpha/2}^2 s^2}$$

Donde

n : tamaño de muestra a identificar

N: tamaño de muestra de la población objetivo

$Z_{\alpha/2}^2$  : 1.96 con 95% de confianza

d: error de muestreo

diferencia que se quiere detectar entre  $\bar{x}$  y  $\mu$  : 0.01, 0.05, 0.01

$\bar{y}$  : producción de leche diaria

$s^2$  : desviación productiva de leche diaria por vientre

Debido a que de las 187 unidades de producción enlistados en SAGARPA, 71 no tienen reporte de la cantidad de semovientes, la población objetivo disminuye a 116, partiendo de la suposición que estas unidades de producción ya no cuentan con semovientes y por lo tanto quedan fuera del presente estudio.

Se plantean diferentes escenarios en función de la diferencia que se quiere detectar entre  $\bar{x}$  y  $\mu$ , para determinar la cantidad de unidades de producción a entrevistar en cada uno de los estratos antes mencionados, los cuales se muestran en Cuadro 2. La varianza y la desviación estándar muestral se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 2. Tamaño de muestra según el error de muestreo

Escenario	Error de muestreo (d)	n
1	0.01	107
2	0.05	82
3	0.1	64

Cuadro 3. Variabilidad de la producción de leche por vaca de las 32 unidades de producción muestreadas.

Producción de leche por vaca	
$s^2$	3.6
s	1.9
N	116
Z ( $\alpha/2$ )	1.96

Cuadro 4. Número de unidades de producción por estratos establecidos, según la significancia.

ESTRATOS		n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	N
		1-10	11-20	21-30	>31	
Opción	Nh	88	19	7	2	116
<b>(d)</b>	<b>Nh/N</b>	<b>0.76</b>	<b>0.16</b>	<b>0.06</b>	<b>0.02</b>	-
1	nh	81	18	6	2*	107
2	nh	62	13	5	2*	82
3	nh	48	10	4	2*	64
* Significa que entran con probabilidad 1						

Con los datos del cuadro 4, se decidió hacer la opción 2, es decir, se entrevistarían un total de 82 unidades de producción, 62 del estrato I, 13 del estrato II, 5 del estrato III y 2 del estrato IV; con un error muestral de 0.05.

A pesar del diseño del muestreo, en el trabajo de campo se observó que el marco muestral fue imperfecto, es decir, de la lista de productores de leche en Xochimilco proporcionada por SAGARPA, hasta junio de 2011, un mes y medio antes de terminar con el trabajo de campo, aproximadamente el 37% (43 unidades de producción) actualmente ya no se dedican a la producción de leche y se encontraron 15 lecherías que no estaban en el padrón de productores.

De tal manera que para el mes de junio de 2011, se llevaba cubierto el 75% de la muestra, es decir 62 productores, de los cuales 34 corresponden al estrato I (n<sub>1</sub>), 16 al estrato II (n<sub>2</sub>), 6 al estrato III (n<sub>3</sub>) y 6 al estrato IV (n<sub>4</sub>).

Por lo anteriormente descrito, con la información obtenida hasta el momento, se reagruparon los productores encuestados en tres estratos, utilizando el mismo método descrito anteriormente, estratificación óptima de Dalenius y Hodges (1959) donde se utilizó como variable de estratificación el ingreso por concepto de venta de leche mensual. De tal manera, finalmente el tamaño de cada estrato quedó de la siguiente manera: (Cuadro 5)

Cuadro 5. Determinación del tamaño de muestra por estrato (b)

<b>Estrato</b>	<b>N</b>
<b>n<sub>1</sub></b>	19
<b>n<sub>2</sub></b>	28
<b>n<sub>3</sub></b>	15

#### **VIII.6. Instrumento de captación de información.**

Se diseñó un formato con todas las variables y reactivos que se requieren para contestar las hipótesis de investigación referidas con anterioridad. Cabe recalcar que, como ya se mencionó párrafos anteriores, la encuesta fue probada en campo previamente con 12 de los 20 productores de la cuenca de Xochimilco, ubicada en Canal de Chalco, en el Ejido Xochimilco.



## VIII.7. Análisis Estadístico

Con las variables de naturaleza numérica, se realizó un análisis descriptivo consistente en media, desviación estándar y coeficiente de variación. Cabe mencionar que se hicieron algunas comparaciones de medias entre estratos, utilizando según fuese el caso, estadística paramétrica y no paramétrica.

- Productor
  - Edad de productor
  - Grado de estudios
- Instalaciones y equipo
  - Superficie de la unidad de producción
  - Superficie del establo
  - Tiempo de la instalación
  - Superficie de labor
  - Maquinaria y equipo
- Producción
  - Semovientes (composición del hato ganadero)
  - Cantidad de lactaciones
  - Duración de la lactación
  - Cantidad de leche que produce al día
  - Número de ordeñas al día
  - Tiempo que tarda la leche en ser vendida
- Costos e ingresos
  - Costos:
    - Fijos
      - Instalaciones
      - Servicios
      - Terreno
      - Maquinaria y equipo
      - Agotamiento animal

- Cuota de Asociación
- Variables
  - Insumos
  - Mano de obra
  - Manejo
  - Alimentación
- Ingresos por concepto de venta de leche
- Manejo
  - Número de desparasitaciones al año
  - Periodicidad de la Prueba de California
  - Periodicidad de la campaña contra Tuberculosis y Brucelosis

Por lo que corresponde a las variables de naturaleza cualitativa, se realizó un análisis descriptivo y de proporciones.

- α Sexo
- α Servicios
- α Régimen de tenencia
- α Materiales del establo
- α Registros administrativos
- α Época de mayor producción de leche
- α Tipo de ordeño
- α Hora de ordeño
- α Manejo sanitario durante la ordeña o proceso de ordeña
- α Manejo de la leche pos-ordeño
- α Canales de comercialización
  - Acopiador (botero)
  - Industria
  - Consumidor final
  - Otro

- α Sobrantes
  - α Asistencia técnica
  - α Pertenencia a una sociedad productora
  - α Razas
  - α Manejo de excretas
  - α Alimentación
    - Componentes de la dieta
    - Pastoreo
    - Suministro de sales minerales
    - Dieta balanceada
  - α Método de detección del celo
  - α Método de reproducción
  - α Engorda de becerros
  - α Identificación de los animales
  - α Selección de reemplazos
  - α Criterios de desecho
  - α Sanidad
    - Enfermedades
    - Tratamientos
    - Vacunas
    - Desparasitaciones
- Para la primera y segunda hipótesis, se satisface con el análisis descriptivo y de proporciones (variables cualitativas).
  - Para la tercera hipótesis, se compararon los costos de producción total con los ingresos totales teniendo como resultado las utilidades de la empresa.

$$U = YT - CT$$

en donde U son las utilidades, YT son los ingresos totales por venta de leche y CT son los costos totales, éstos se obtienen:

$$CT = CFT + CVT$$

en donde CT son los costos totales, CFT los costos fijos totales y CVT costos variables totales.

Se realizó un análisis de correlación para ver la relación que existe entre las variables que constituyen el sistema de producción.

- Para la cuarta hipótesis, se utilizó la función de producción que proporcione mejor ajuste, para estimar los coeficientes de los factores de la producción.

En el presente trabajo se proponen como factores de producción: costo de la mano de obra, costo de las instalaciones y costo del equipo, éstos últimos considerándolos como capital, como variables independientes que van a determinar un beneficio.

## **IX. Resultados.**

### **IX.1. Caracterización global.**

Se estudiaron los datos generales para la muestra como son: características generales del productor, instalaciones, servicios con los que se cuenta, equipo, composición del hato ganadero, alimentación, de producción, mano de obra, manejo, comercialización, tipos de apoyos y perspectivas.

#### **IX.1.1. Características generales del productor.**

El productor lechero tiene un promedio de edad de 57 años, la mayoría tiene 49 años de ser ganadero, mientras que los años de estudios promedio son 9.49 años, que corresponden a nivel secundaria terminada e inicios de estudios de bachillerato. De la población total, el 93.5% son hombres.

El 55 % se dedica únicamente a la producción de leche, mientras que el 21% combina estas labores con la agricultura y el resto lo combina con otras actividades (24% aproximadamente), como se observa en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Características generales del productor por estratos: edad, sexo, años de estudio, tiempo de ser ganadero y ocupación.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

ESTRATOS	Edad	Sexo % (frec.)		Años de estudios	Tiempo de ser ganadero	Otra Ocupación % (frec.)		
		H	M			Ninguna	Agricultura	Otros
I	61.5 (17.06)*	89.5 (17)	10.5 (2)	7.47 (3.9)*	45.63 (26.2)*	47.4 (9)	26.3 (5)	26.3 (5)
II	57.4 (15.3)*	92.9 (26)	7.1 (2)	10.3 (4.7)*	53.3 (18.5)*	53.6 (15)	21.4 (6)	25 (7)
III	52.1 (13.4)*	66.7 (10)	33.3 (5)	10.7 (4.7)*	47.53 (18.3)*	66.7 (10)	13.3 (2)	20 (3)
<b>Total</b>	57.4	93.5 (58)	6.5 (4)	9.49	49.5	54.8	21	24

Nota: Los números en paréntesis con asterisco se refieren a la desviación estándar

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

La mayoría de los productores saben leer y escribir, el nivel académico se encuentra en promedio en el segundo nivel de bachillerato (9.49 años de estudio), a pesar de que numéricamente se observa una diferencia entre las medias de cada estrato, estadísticamente no se observó diferencia significativa ( $\alpha=0.05$ ) (Kruskal-Wallis, sig= 0.072).

Los resultados obtenidos indican que la edad promedio de los productores no es un factor que determine su presencia de tiempo completo en esta actividad, ya que no se encontró evidencia estadística que relacionara la edad con que se dedique exclusivamente a la lechería. (Kruskal-Wallis, sig=0.700)

## IX.1.2. Instalaciones.

Por lo que se refiere a las instalaciones, éstas se encuentran en su mayoría en una parcela de producción agrícola (61%) mientras que en el 39% se encuentran adjuntas a la casa habitación.

### IX.1.2.1. Superficie.

Por otro lado, la superficie de labor es en promedio de 2ha, de las cuales la de temporal es de 1.94ha y el resto de riego. La superficie del establo alcanza un promedio de 302m<sup>2</sup> con variaciones que van desde 226m<sup>2</sup> en el primer estrato, hasta 377m<sup>2</sup> en el tercero. Asimismo, la superficie de construcción es de 192m<sup>2</sup>. (Cuadro 7)

**Cuadro 7. Superficie de las unidades de producción y lugar del establecimiento por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

ESTRATOS	Superficie establo m <sup>2</sup>	Superficie de labor ha	Superficie de construcción m <sup>2</sup>	Régimen de tenencia del establo % (frecuencia)			Localización del establo % (frecuencia)	
				Pequeña propiedad	Prestada	Ambas	Casa hab.	Parcela
				I	216.7	1.31	83 <sup>a</sup>	79 (15)
II	318.8	2.4	198 <sup>b</sup>	58.6 (17)	3.4 (1)	38 (11)	38 (11)	62.1 (18)
III	378.3	2.2	318 <sup>c</sup>	27 (4)	7 (1)	66 (10)	21.4 (3)	78.6 (11)
<b>Total</b>	<b>301.9</b>	<b>2</b>	<b>192</b>	<b>59 (36)</b>	<b>6.5 (4)</b>	<b>35.5 (22)</b>	<b>39 (24)</b>	<b>61 (38)</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Nota: Las literales diferentes muestran diferencia estadística ( $\alpha=0.05$ )

Como puede notarse, no toda la superficie se dedica a la producción de leche, puesto que como ya se mencionó con anterioridad, existen productores que combinan la actividad ganadera con la agricultura. Los principales cultivos son maíz y avena, los cuales se destinan para consumo humano.

En cuanto a la tenencia de la tierra, el 58 % de las unidades son pequeña propiedad, el 35.5% son propietarios de una parte de la tierra y otra la arrendan, mientras que el 6.5% de los productores utilizan tierras “prestadas” o arrendadas. La mayoría de los terrenos (61%) se encuentran en zonas de chinampa <sup>(Díaz MG, 1985)</sup>, los cuales son mayores que en los terrenos de sitio.

Se debe destacar la diferencia existente en el precio de venta por m<sup>2</sup>, en las diferentes localidades, en Santiago Tulyehualco el m<sup>2</sup> cuesta aproximadamente \$151.00 <sup>(Catastro de DF)</sup> (aunque algunos terrenos no se puede estimar el precio dado que se encuentran en zonas de reserva), mientras que en Xochimilco el m<sup>2</sup> cuesta aproximadamente \$1500.00. <sup>(Catastro de DF)</sup>

Los productores que se encuentran en la zona de la cuenca de Xochimilco, representan el 34% del total de productores, todos del estrato dos, en el cual representan el 75% (21 de los 28 productores del estrato dos). En estos casos no se puede estimar el precio del terreno porque está clasificado como zona de reserva, el estado no les cobra ningún servicio, entre ellos el impuesto predial. Sin embargo, los productores que arrendan sus tierras de cultivo, cobran en promedio \$1000.00 anuales por parcela.



### **IX.1.2.2. Materiales de los establos**

En cuanto al alojamiento de los animales, en todos los estratos (I, 90%; II, 79% y III, 100%), el material que predomina en el techo es la lámina (87%), y el estrato III lo utiliza en su totalidad.

De manera general, en el cuadro 8 se puede observar que el material más utilizado en la construcción de los establos es el cemento, tanto para el suelo, como para corrales, bebederos y comederos. Cabe hacer notar que el estrato que tiene mayor porcentaje de piso con cemento es el estrato uno, lo cual se encontró que está relacionado estadísticamente ( $\chi^2$ ,  $sig.=0.002$ ) con la ubicación del establo, ya que como son pequeños productores, el establo se encuentra adjunto a la casa habitación, esto permite que sea más fácil el uso del cemento en el establo, que en los otros dos estratos.

Los datos arrojan que los bebederos en su mayoría son de cemento (76%), incluso en un porcentaje mayor que el de los comederos (63%).

**Cuadro 8. Porcentajes de los materiales presentes en los establos por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

ESTRATOS	Techo % (frec.)				Piso % (frec.)			Corrales % (frec.)					Bebedero % (frec.)					Comedero % (frec.)				
	Sin techo	lámina	Cemento	Otro	Tierra	Cemento	Ambas	Sin corrales	Metal	Concreto	madera	Otro	No tiene	Metal	Concreto	Plástico	Otro	No tiene	Metal	Concreto	Madera	Otro
I	5 (1)	90 (17)	0	5 (1)	21 (4)	79 (15)	0	11 (2)	21 (4)	32 (6)	32 (6)	5 (1)	0	21 (4)	37 (7)	37 (7)	5 (1)	16 (3)	0	53 (10)	26 (5)	5 (1)
II	7 (2)	79 (22)	14 (4)	0	18 (5)	57 (16)	21 (6)	11 (3)	21 (6)	64 (18)	4 (1)	0	4 (1)	0	7 (2)	25 (7)	25 (7)	11 (3)	0	82 (23)	7 (2)	0
III	0	100 (15)	0	0	0	60 (9)	40 (6)	0	47 (7)	53 (8)	0	0	0	7 (1)	93 (14)	0	0	0	7 (1)	63 (14)	0	0
Total	5 (3)	87 (54)	6.5 (4)	2 (1)	14.5 (9)	64.5 (40)	19 (12)	8 (5)	27 (17)	52 (32)	11 (7)	2 (1)	2 (1)	11 (7)	63 (39)	23 (14)	2 (1)	10 (6)	2 (1)	76 (47)	11 (7)	2 (1)

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Los datos anteriores fueron utilizados para clasificar el tipo de instalaciones presentes en las unidades de producción, con base en el Código Fiscal del Distrito Federal 2010<sup>(CFDF, 2010)</sup>, el cual es utilizado en el catastro de la propiedad con la finalidad de establecer el precio del terreno.

Dicho código los clasifica por clases, la clase es el grupo al que pertenece una construcción de acuerdo con las características propias de sus espacios, servicios, estructuras y acabados, la cual tiene asignado un valor unitario de construcción.

El código antes mencionado maneja una serie de indicadores, entre los cuales se encuentran: materiales del piso, materiales de la construcción, terminados, etc. (Anexo III y IV)

Con dicha información, las unidades de producción se catalogaron en la clase 1 (66%) y clase 2 (34%).

Por otro lado, de acuerdo con los datos proporcionados por los productores, la limpieza se lleva a cabo entre 2 y 3 veces por día (80%).

Aunado a lo anterior, el manejo del estiércol es de suma importancia, en el presente estudio, la información indica que del total de productores, el 73% hacen abono; 90% del primer estrato, mientras que los estratos dos y tres tienen esta práctica el 68 y 60% de los productores respectivamente, en el estrato tres el 34% cuenta con estercolero y se utiliza en la agricultura de chinampas.

### **IX.1.3. Servicios.**

Por lo que hace a los servicios, en los tres estratos el origen del agua es principalmente de la red hidráulica (95%), únicamente 3 productores (5%) obtiene el agua ya sea de canal, pipa o pozo. El 100% de los productores cuentan con energía eléctrica, y el 98% no utiliza teléfono para la producción de leche.

Es importante recalcar en materia de servicios, lo mencionado con anterioridad respecto a la localización de ciertos productores, ya que en el caso de los que se encuentran en la zona de la cuenca de Xochimilco, el estado no les cobra ningún servicio, es decir, agua, luz y predial, puesto que se encuentran en una zona clasificada como *zona de reserva*. En este sentido, se podría suponer un “subsidio” no determinado.

Los productores que se encuentran en dicha zona representan el 34% del total de productores, todos del estrato dos, en el cual representan el 75% (21 de los 28 productores del estrato dos).

#### **IX.1.4. Equipo**

Por lo que respecta al equipo, el uso de ordeñadoras mecánicas es relativamente bajo, el 37% tiene una ordeñadora, mientras que el 5% tiene dos y el resto (58%) efectúa la ordeña de manera manual. No se mostraron diferencias estadísticamente significativas entre estratos (sig. >0.05). Son pocos los productores (21%) que cuentan con camioneta como transporte de la leche para la comercialización de la misma; la mayor parte de ellos comercializan su leche en el establo o utilizan bicicletas para su distribución al domicilio del consumidor.

#### **IX.1.5. Semovientes.**

Los valores medios obtenidos para la composición del hato ganadero se presentan en el cuadro 9.

**Cuadro 9. Composición del hato ganadero en los establos por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

	Número de Productores (%)											
	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Total		
	No. Animales	%	Por productor	No. animales	%	Por productor	No. animales	%	Por productor	No. animales	%	Por productor
Vacas en producción	38	30.4	2.0 <sup>a</sup>	170	42.1	6.1 <sup>b</sup>	303	50.8	20.2 <sup>c</sup>	511	45.3	8.2
Vacas gestantes*	12	0	0.6 <sup>a</sup>	33	0	1.2 <sup>a</sup>	61	0	4.1 <sup>b</sup>	106	0	1.7
Vacas secas	20	16.0	1.1	54	13.4	1.9	57	9.5	3.8	131	11.6	2.1
Vacas > 1 año	27	21.6 <sup>a</sup>	1.4	24	5.9 <sup>b</sup>	0.9	21	3.5 <sup>b</sup>	1.4	73	6.5	1.2
Becerras < 1 año	5	4.0	0.3	23	5.7	0.8	59	9.9	3.9	87	7.7	1.4
Becerras lactantes	8	6.4	0.4 <sup>a</sup>	36	8.9	1.3 <sup>a</sup>	59	9.9	3.9 <sup>b</sup>	103	9.1	1.7
Sementales	11	8.8	0.6	33	8.2	1.2	16	2.7	1.1	60	5.3	1.0
Novillos** 12-24m	0	0.0	0.0	6	1.5	0.2	24	4.0	1.6	30	2.7	0.5
Torete* 25-36m	6	4.8	0.3	8	2.0	0.3	2	0.3	0.1	16	1.4	0.3
Becerras < 1 año	6	4.8	0.3	43	10.6	1.5	41	6.9	2.7	90	8.0	1.5
Becerras lactantes	4	3.2	0.2	7	1.7	0.3	15	2.5	1.0	26	2.3	0.4
TOTAL	125 <sup>a</sup>	100	6.6	404 <sup>a</sup>	100	14.4	597 <sup>b</sup>	100	39.8	1127	100	18.2

Nota: Novillos: de 1 a 2 años, torete: > de 2 años hasta 3 años

\* Vacas gestantes se encuentran incluidas en vacas en producción y en vacas secas, según sea el caso. No se encuentran incluidas en el total de los semovientes.

\*\*sin actividad reproductiva

Las literales diferentes muestran diferencia estadística (*Tukey*  $\alpha=0.05$ )

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

El hato promedio en general está integrado por 18 animales/productor y por estrato hay diferencia estadísticamente significativa en el número de vacas en producción, es decir, los tres estratos son diferentes estadísticamente en el número de vacas en producción. En cuanto a las hembras gestantes

y becerras lactantes, existe diferencia significativa entre el estrato tres con el uno y el dos; los estratos uno y dos no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Lo mismo ocurre con el total de semovientes, el estrato tres presenta diferencias estadísticamente significativas entre los otros estratos, uno y dos.

Por otro lado, a pesar de que numéricamente se observa una diferencia entre la mayoría de los porcentajes de la distribución de los semovientes, estadísticamente en la mayoría no se observó una diferencia significativa ( $\alpha=0.05$ ) (*Tukey*,  $\text{sig}>0.05$ ). El único elemento que presentó diferencia estadísticamente significativa fueron *vacas mayores de 1 año*, el estrato uno con el estrato dos y tres. ( $\alpha=0.05$ ) (*Tukey*,  $\text{sig}=0.046$  y  $0.035$ ).

Aproximadamente más del 85% de los animales en los tres estratos son hembras y el resto son machos.

Por otro lado, en cuanto a las razas presentes en la unidad de producción, la mayoría de los productores informó tener animales de raza Holstein (77%) únicamente, el 10% cruza esta raza con Pardo Suizo y el 7% maneja criollas encastadas con Holstein. El estrato que cuenta con el mayor porcentaje de raza Holstein, es el estrato I (90%), seguido por el estrato II (75%) y estrato III (67%), éste último sólo maneja como cruza la de Holstein y Pardo Suizo. No existen diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2$ ,  $\text{sig.} > 0.05$ ). (Fig. 9)

### Distribución de las razas presentes en las unidades de producción

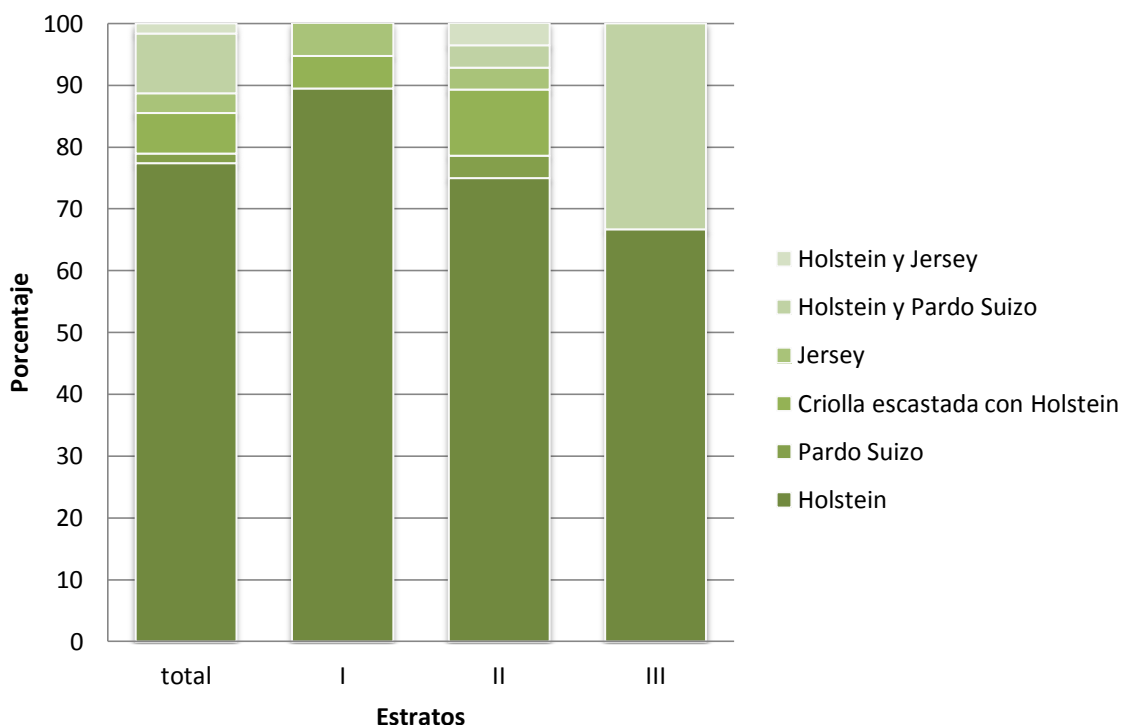


Fig. 9. Distribución de las razas presentes en las unidades de producción estudiadas en Xochimilco

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

## IX.1.6. Alimentación

### IX.1.6.1. Tipo de Alimentación

No existe un patrón fijo de alimentación de los animales, sino que se lleva a cabo por la combinación de los componentes que los productores han aprendido a usar por su disponibilidad, precio de venta, transporte y preferencias particulares.

#### IX.1.6.2. Estructura de la dieta

La estructura de la dieta señalada en los establos de la región está integrada por 21 ingredientes (cuadro 10), destacando la alfalfa (64.5%), salvado de trigo (48%), rastrojo de maíz (48%), tortilla (47%) y, pasto y forrajes (34%). Como puede observarse en el estrato uno, el ingrediente principal es el salvado de trigo (68%), seguido por la alfalfa, rastrojo de maíz y, pastos y forrajes, los tres con 53% de utilización, el resto de los ingredientes se utilizan por debajo de esta última cifra. Ofrecen alimento a sus animales dos veces al día.

Cabe destacar que pocos son los productores que utilizan los desperdicios de cocina (10) y bagazo de cervecería (13), siendo que este es un gran recurso en las zonas urbanas, ya sea en la Central de Abastos o bien, en mercados de la zona. Aquellos que utilizan hoja de elote, la compran directamente en la Central de abastos, mercado importante de la urbe.



**Cuadro 10. Componentes de la dieta y frecuencia de utilización en los establos por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

Ingrediente	Número de Productores (Porcentaje)			
	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Total
Alfalfa	10 (53)	18 (64)	12 (80)	40 (64.5)
Rastrojo de maíz	10 (53)	15 (54)	5 (33)	30 (48)
Salvado de trigo	13 (68)	14 (50)	3 (20)	30 (48)
Tortilla	6 (31)	12 (43)	11 (73)	29 (47)
Pastos y forrajes	10 (53)	9 (32)	2 (13)	21 (34)
Alimento comercial	3 (16)	11 (39)	5 (33)	19 (31)
Maíz molido	4 (21)	9 (32)	2 (13)	15 (24)
Bagazo	0	5 (18)	8 (53)	13 (21)
Desperdicio de cocina	3(16)	3(12)	4(27)	10(16)
Paja de avena	3 (16)	4 (14)	2 (13)	9 (14.5)
Otros	1 (5)	5 (18)	3 (20)	9 (14.5)
Hoja de elote	1 (5)	5 (18)	0	7 (11)
Ensilado de Maíz	1 (5)	1 (4)	3 (20)	5 (8)
Ebo	1 (5)	3(11)	0	4 (6.5)
Sorgo	0	3 (11)	1 (7)	4 (6.5)
Levadura	0	1 (4)	0	1 (1.6)
Microlaza	0	1 (4)	0	1 (1.6)
Avena	0	0	1 (7)	1 (1.6)

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Del total de los productores, el 90% compra alimento, ya sea total (53%) o parcialmente (37%); mientras que el 10% produce el total de alimento para sus animales. Del 90% de los productores de que compran alimento, en el 52% de los casos, el alimento proviene de otros estados, principalmente del Estado de Hidalgo; mientras que el 32% lo compra con productores de la zona, 16% lo compra dentro y fuera de la zona de producción.

Por otro lado, del total de los productores, el 53% no produce ningún tipo de alimento para sus animales, mientras que el 47% lo produce ya sea total (10%) o parcialmente (37%). De este 47%, el 89% lo produce cerca del establo, mientras que el 11% lo produce fuera de la zona.

En el análisis por estratos, en el estrato uno, la mayoría de los productores (58%) compran y producen alimento, el 21% únicamente compra y el 21% únicamente produce. En cuanto al lugar del cual proviene el alimento, este estrato consume alimento que proviene de otros estados en el 37% de los casos, mientras que el 26% proviene de productores de la zona y el 16% de los casos, el alimento proviene de otros estados o de productores de la zona, según el precio y disponibilidad, y el 21% lo produce.

Por otro lado, en este estrato, de los que producen alimento, el 93% de los productores lo hacen cerca de la zona de producción pecuaria y el 7% se encuentra fuera de la zona de producción pecuaria.

Con respecto al estrato II, el 68% de los casos no produce alimento y el resto (32%), lo produce parcial (28%) o totalmente (4%); de los que producen, el 100% lo hace dentro de la zona de producción; mientras que de los que compran alimento (96%), el 56% proviene de otros estados, el 33% proviene de productores que se encuentran cerca de la zona y en el 11% de los casos, el alimento proviene de otros estados o de productores de la zona.

En el estrato III, los datos arrojados son parecidos al estrato II, el 67% de los casos no produce alimento y el resto (33%), lo produce parcial (26%) o totalmente (7%); de los que producen, el 60% lo hace dentro de la zona de producción y el 40%, lo produce fuera de la zona de producción pecuaria.

Por lo que hace a los que compran alimento (96%), el 50% proviene de otros estados, el 29% proviene de productores que se encuentran cerca de la zona y en el 21% de los casos, el alimento proviene de otros estados o de productores de la zona.

Un porcentaje reducido (30%) saca a sus animales a pastorear en agostadero y bordos de canales por lo menos dos horas y hasta 14 como máximo; el resto (70%) permanece de manera estabulada.

### **IX.1.7. Manejo.**

#### IX.1.7.1. Registros

Esta práctica aún no se encuentra establecida por la mayor parte de los productores, ya que el 66% de los productores no tienen ningún tipo de registro y 34% llevan por lo menos uno, ya sea reproductivo, sanitario o productivo; de los cuales el más utilizado es el reproductivo (52%) y el resto utiliza el sanitario y de producción, ambos con el mismo porcentaje (24%); la frecuencia más alta del uso de cualquier registro es el estrato tres (67%) y de estos el 60% son reproductivos; los otros estratos hacen uso de registros en menor porcentaje, 21% en el estrato uno y 25% en el dos.

#### IX.1.7.2. Reproducción

En relación a la reproducción, el 60% de los productores utiliza la Inseminación Artificial (IA) como método de reproducción de su ganado, mientras que el 30% utiliza la *monta directa* y el 10% utiliza ambos métodos.

De acuerdo al análisis de los datos aportados por los productores, el 74% solo requiere de un servicio y el 23% de dos; en promedio, la IA requiere

de 1.46 servicios y la monta directa de 1.05, no obstante no son diferencias estadísticamente significativas. Por estratos, tampoco se observan diferencias significativas. Cabe hacer notar que estos valores pueden presentarse sesgados por parte de los productores, puesto que no son datos duros.

En cuanto a los métodos utilizados para detectar el celo en las hembras, se utiliza la observación de la monta entre vacas, presencia de moco vaginal y la coloración de la vulva y, aunque en menor porcentaje (5%), el toro celador. No se hizo un análisis más específico de la detección de celos.

#### IX.1.7.3. Criterios de selección

Los criterios utilizados para la selección de novillas de reemplazo primordialmente son, la conformación corporal (48%) y la conformación de las ubres (24%), mientras que los criterios mencionados por una cantidad menor de productores fueron: por producción (13%), por patas (8%) y otros (7%).

En el caso de los machos, los criterios más utilizados por los productores son: conformación corporal (39%), producción de madre (19%), conformación de las patas (10%), peso y producción (ambos con un porcentaje de 2% cada uno); y algunos otros (13%). El 13% expresó no saber qué criterio utiliza.

En cuanto a los desechos, la decisión radica principalmente en la edad de los animales, 57% en hembras y 36% en machos (de los que no son para engorda), la cual el promedio es de 6.58 años. En las hembras, la poca producción, es un criterio que presenta un 14%, que no queden gestantes 11%, por enfermedad 10% y por necesidad 8%. En el caso de los machos, el 60% utiliza a los machos para engorda, el 40% de desecha por razones

de edad (36%), enfermedad (12%), no gestar a la hembra (12%) y algunas otras razones (16%). El 24% manifestó no saber cuál es el principal criterio utilizado para desechar.

Asimismo, el destino de venta de estos animales es principalmente el carnicero. Los productores mencionan que el precio es establecido por éste; siendo el precio más castigado de los animales muertos y aquellos que se desechar por motivos de vejez (cuadro11).

Referente a los reemplazos, el 58% de los productores manifestó reemplazar de su propio establo, mientras que el 42% compra sus reemplazos, con productores de la zona. En todos los estratos, la mayoría de los productores reemplaza de su propio establo, principalmente en el estrato II (75%), mientras que el estrato I presenta aproximadamente un 47% de estos productores y el estrato III, el 40%; no obstante, como se puede observar en el cuadro 11, en este último estrato, un considerable porcentaje de productores (33%) compra sus reemplazos con productores de la zona.

**Cuadro 11. Lugar donde los establos compran/venden sus animales de reemplazo/desecho por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

<b>Lugar donde compran sus animales de reemplazo</b>				
<b>% (frecuencia)</b>				
	<b>Estrato I</b>	<b>Estrato II</b>	<b>Estrato III</b>	<b>Total</b>
No compra	47.5 (9)	75 (21)	40 (6)	58 (36)
Otro productor de la zona	47.5 (9)	21 (6)	33 (5)	32 (20)
Otro productor fuera de la zona	0	0	13 (2)	3 (2)
Otro	5 (1)	4 (1)	13 (2)	7 (4)
<b>Total</b>	<b>100 (19)</b>	<b>100 (28)</b>	<b>100 (15)</b>	<b>100 (62)</b>

**Lugar donde venden los animales de desecho.**

**% (frecuencia)**

no vende	5.3(1)	0	0	2 (1)
otro productor de la zona	10.5(2)	4 (1)	0	5 (3)
Carnicero	84.2(16)	96 (27)	100 (15)	93 (58)
<b>Total</b>	<b>100 (19)</b>	<b>100 (28)</b>	<b>100 (15)</b>	<b>100 (62)</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

En lo referente al análisis estadístico del lugar de compra de semovientes, no se realizó, ya que se observó que más del 25% de los datos presentaron una frecuencia menor a 5, por lo cual no se pudo utilizar estadística no paramétrica.

#### IX.1.7.4. Sanitario y preventivo

El uso de desparasitantes se da en un 77% de los productores, de los cuales, 52% los aplican en intervalos de 3 a 6 meses, 46% de más de 6 meses hasta un año y el 2% lo aplica en intervalos superiores al año. Ninguno de los productores refiere algún estudio coproparasitoscópico previo al tratamiento.

Las principales sustancias activas utilizadas en los casos en estudio son la Ivermectina en un 67% y el Albendazol en un 25%, el resto (8%) ocupa otros desparasitantes.

Por otro lado, la prueba de California, aunque no es una práctica que se lleve a cabo por todos los productores, un porcentaje considerable (58%) la realiza, de los cuales el 31% la efectúa cada año, el 25% cada mes, en el 19% de los casos, cada dos años, el 14% cada 6 meses y finalmente el 11% cada dos meses.

En cuanto a estratos, el estrato III es el que presenta mayor porcentaje de productores que realizan esta práctica, con el 67%, el estrato II con el 64% y en mucho menor grado, el estrato I con el 42%. Los productores que realizan esta prueba cada mes, son principalmente del estrato tres.

Esta prueba es aplicada principalmente por instituciones educativas y gubernamentales como la UAM y la UNAM y otros por SAGARPA, ya que el 70% de los que practican esta prueba no la pagan, en muchos de los casos alumnos de estas instituciones ofrecen la prueba a cambio de que los productores les dejen manejar a sus animales, esta circunstancia es mayor en el estrato dos, ya que de los 28 productores, 10 (36%) no la realizan y 12 (42%) no la pagan.

El 86% de los productores se encuentran en la campaña contra Tuberculosis y Brucelosis, y son visitados por el veterinario responsable de SAGARPA en el 47% de ellos, de manera anual. Cabe aclarar que no se mostró ningún documento que lo comprobara. Es información proporcionada por los productores.

El manejo que se les da a las vacas antes y después del parto es la aplicación de Calcio (Ca) y vitaminas en el 50% de los casos, mientras que el 31 y 37% de los casos respectivamente, no da ningún tipo de manejo; 80% no tiene abortos y del resto, el 53% ha presentado un aborto en el segundo periodo de gestación, siendo los golpes la causa más común (71%). No existen diferencias entre estratos.

El 45% de los productores no cuenta con asesoría veterinaria. Del resto, tienen visita veterinaria cada 1.6 meses en promedio, (Cuadro 12). El 56% de los productores, son visitados por lo menos cada mes, y por lo menos cada seis meses el 38%; en el estrato uno 20% de los productores son visitados a intervalos mayores a los 6 meses. El segundo estrato es el que presenta la mayor cantidad de productores asesorados.



**Cuadro 12. Asesoría veterinaria por estrato y total.**  
62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

	<b>Estrato I % (frec)</b>	<b>Estrato II % (frec)</b>	<b>Estrato III % (frec)</b>	<b>Total % (frec)</b>
No cuenta con asesoría veterinaria	47 (9)	43 (12)	47 (7)	45 (28)
Cuenta con asesoría	53 (10)	57 (16)	53 (8)	55 (34)
<b>Los que cuentan con asesoría</b>				
Cada semana hasta cada mes	10 (1)	69 (11)	87.5 (7)	56 (19)
Más de un mes y hasta 6 meses	70 (7)	31 (5)	12.5 (1)	38 (13)
Más de seis meses	20 (2)	0	0	6 (2)
<b>TOTAL</b>	<b>100 (10)</b>	<b>100 (16)</b>	<b>100 (8)</b>	<b>100 (34)</b>
Promedio general (meses)	3.28	1.01	0.73	1.6

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

### **IX.1.8. Mano de obra (trabajo)**

Los establos cuentan en promedio con 2.22 trabajadores, con un mínimo de una persona y máximo de 7, con edad promedio de 47.7 años, el 81% son hombres. El 60% de los productores contrata a personas de las que no tienen ningún parentesco, el 40% es mano de obra familiar, de los cuales el 45% son sus hijos y el 29% son sus esposas.

Las actividades que realiza el trabajador son generalmente todas las inherentes a la producción y comercialización (65%), aunque el 19% solo

se dedica a la producción de leche y el 13% a la venta del producto, siendo las mujeres quienes realizan principalmente la venta del producto, y el 3% a la producción exclusiva de queso.

Las horas laboradas por unidad de producción son en promedio 11.9, por lo cual, cada trabajador ocupa 5.35 horas diarias en promedio de su tiempo a dichas actividades y 0.7 horas por cabeza de ganado en promedio, siendo el estrato uno el que le dedica más tiempo laboral por cabeza de ganado (1.1h) y el estrato tres el que le dedica menos (0.5h). El pago del jornal (8hrs) promedio es \$127.7. (Cuadro 13)

El desglose de los costos de la Mano de Obra (MO) se presenta en el apartado *VIII.2. Costos e Ingresos*

**Cuadro 13. Número de trabajadores y horas laboradas por unidad productiva y por cabezas de ganado en las unidades de producción, en el periodo de estudio, por estrato y total.**  
62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

	<b>Estrato I No.</b>	<b>Estrato II No.</b>	<b>Estrato III No.</b>	<b>Total No.</b>
Trabajadores totales	36	58	44	138
Trabajadores/UP*	1.9	2.1	2.9	2.2
Horas laboradas totales al día	132	317	289	738
Horas laboradas/UP	6.9	11.3	19.3	11.9
Horas trabajadas/UP/ trabajador	3.7	5.5	6.6	5.3
Cabezas de ganado por UP	6.6	14.4	39.8	18.2
Cabezas de ganado por trabajador	3.5	7.0	13.6	8.2
Horas dedicadas por cabeza de ganado	1.1	0.8	0.5	0.7
UP por estrato	19	28	15	62

UP. Unidad productiva

Existen diferencias decimales, por el redondeo de las cifras.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Parte de la costumbre que se presenta en la zona, es ofrecer alimento a los trabajadores aparte del pago de su jornal. Al respecto, los resultados obtenidos arrojaron que el 34% no recibe ningún tipo de alimento, sin embargo, el 34% recibe desayuno y comida y el 32% recibe únicamente desayuno.

Por otro lado, un porcentaje significativo, 77%, informó no tener otra actividad externa a la producción de leche.

### **IX.1.9. Producción**

En el presente estudio, los datos arrojaron que el 61% de los productores no observa ninguna época de mayor producción, mientras que 36% informa que en verano producen más leche y el resto en primavera.

En el cuadro 13 se presenta la relación entre la producción de leche y algunas dimensiones de la unidad de producción. De éste se desprende que la producción por mes y por unidad es en promedio 4 256 l, los cuales representan 532 l por vaca en producción y 14 litros por m<sup>2</sup> de superficie utilizada exclusivamente en la producción de leche. Cabe mencionar que existen diferencias estadísticamente significativas en la producción de leche (sig.<0.05), siendo el estrato tres el que más produce por vaca por día (18 l) y una marcada diferencia en los litros producidos por metro cuadrado.

**Cuadro 13. Producción de leche por estrato y total por productor.**  
62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

ESTRATOS	Producción de leche		
	Litros/mes	Litros / vaca/ mes (día)	Litros /m <sup>2</sup> establo/mes
I	803 <sup>a</sup>	401 (13)	3.7
II	3 093 <sup>b</sup>	515 (17)	9.7
III	10 849 <sup>c</sup>	542 (18)	28.67
<b>Total</b>	4 256	532 (17.5)	14.1

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Por otro lado, el 53% de los productores refiere que la tercera lactación es la de mayor producción, lo cual está relacionado con un porcentaje alto de productores (76%) que tienen vacas de una a tres lactaciones. Al respecto, los estratos mostraron diferencias estadísticamente significativas (*Kruskal-Wallis*, sig.<0.05) entre el estrato uno (2.53<sup>a</sup>) por un lado y el dos (3.29<sup>b</sup>) y tres (3.67<sup>b</sup>) por otro.

Esto tiene relación con el motivo por el cual desechan a los animales mencionado con anterioridad, puesto que la razón por la que desechan a sus animales es por la edad y poca producción en el 72% de los casos.

Ciertamente, lo deseable es cuantificar el rendimiento total por vaca en su vida útil, sin embargo, por un lado, este método requiere de un periodo largo o de un sistema de registros con los que cuente el productor con suficiente anticipación, lo cual ha sido difícil encontrar en las condiciones actuales; y por otro, únicamente se cuenta con la autora para realizar las visitas a las unidades, lo cual se presenta como una limitante.

Esta situación es compensada por el hecho de que estudios como este, el cual es un estudio transversal de una población, se supone se comporta

de manera normal. Estas relaciones, por lo demás, se presentan con la finalidad de relacionar las magnitudes producidas con las demás variables zootécnicas, físicas y socioeconómicas.

#### **IX.1.10. Proceso de ordeño**

El proceso de ordeño se lleva a cabo en el 95% de los productores en dos horarios, en la mañana a las 6:30 hrs y por la tarde a las 16:45 hrs y el 5% realiza uno por la mañana, de estos últimos, todos pertenecen al estrato uno. El tipo de ordeña es manual en el 63% de los casos, existen diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2$ ,  $sig=0.009$ ) entre estratos.

En cuanto a la limpieza en el proceso de ordeño, el 89% se lava las manos con agua y jabón antes de ordeñar, mientras que el 11% sólo utiliza agua. EL 2% no realiza la limpieza de la ubre antes de ordeñar, el 73% utiliza agua, el 16% jabón y el 5% soluciones yodadas. El depósito de la leche se limpia en el 66% de los casos con jabón y el 14.5% con cloro.

De los productores que utilizan ordeñadora mecánica, el 35% hace la limpieza de la misma con agua, jabón y productos iodados, el 31% utiliza agua y jabón, y el 27% utiliza cloro. No existen diferencias estadísticamente significativas entre estratos.

Vale la pena recalcar que los productores comentan que cuando ordeñan, las vacas no presentan alguna enfermedad que ellos puedan detectar. En este sentido y de acuerdo a las visitas realizadas, no se observó que las vacas ordeñadas estuvieran enfermas, sin embargo, no se estableció ningún diagnóstico preciso.

### IX.1.11. Comercialización

La comercialización de la leche en las unidades de producción en Xochimilco se lleva a cabo de la siguiente manera: (Fig. 10)

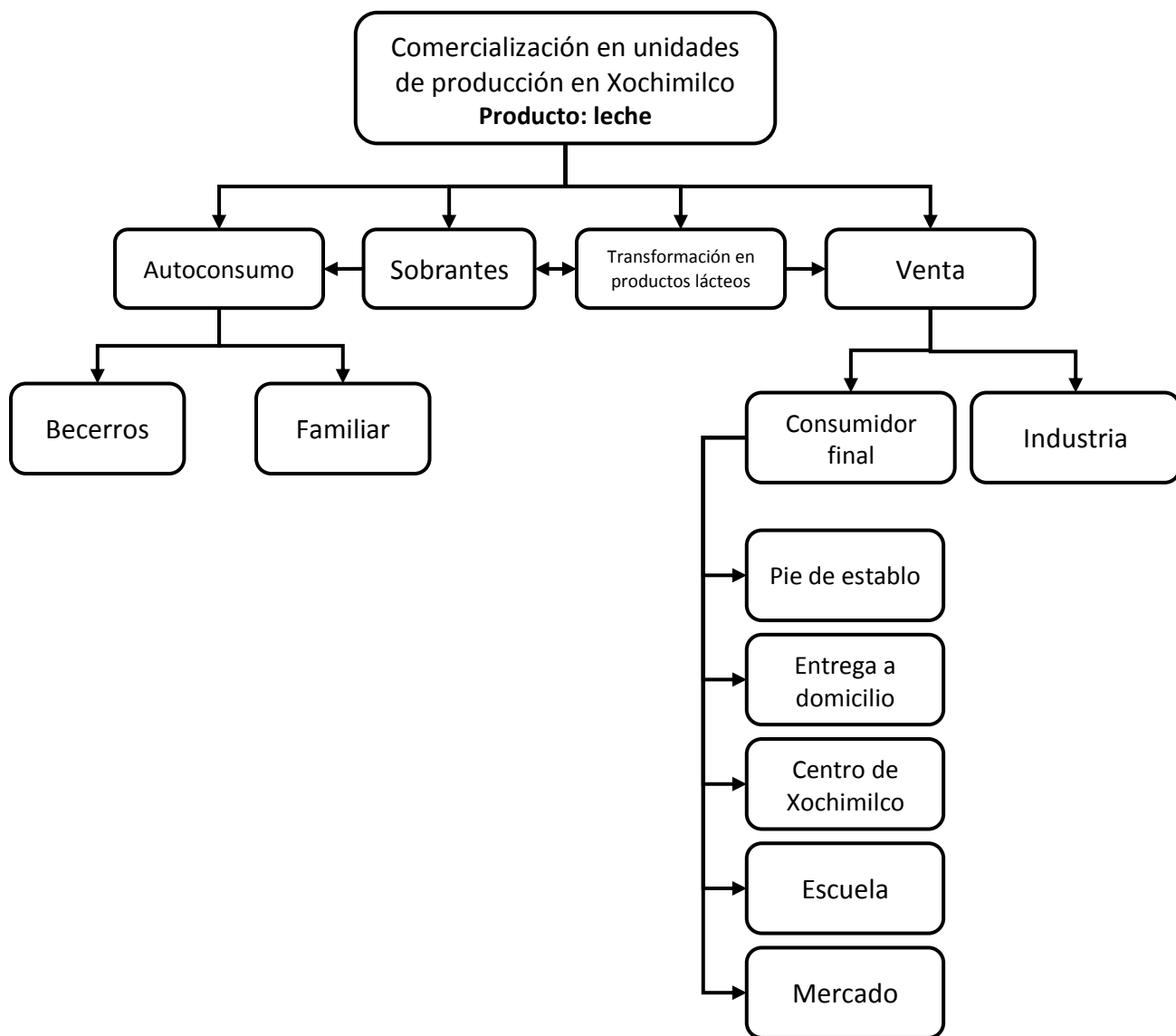


Fig. 10. Diagrama de la comercialización en las Unidades de Producción de la Delegación Xochimilco

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Los resultados en materia de distribución de leche arrojan que el 61% no requiere de ningún transporte, el 21% utiliza transporte privado, el 14.5% bicicleta y en menor porcentaje, el 3.2% utiliza bicitaxi.

La distribución del total de producción de leche puede llevar a cuatro vertientes: a) venta, ya sea en forma directa como leche fluida o a la industria; b) transformación a productos lácteos, que también se pueden llegar a vender ya sea en forma directa al consumidor o a la industria; c) autoconsumo, la cual puede destinarse para consumo familiar o para el consumo de los becerros y finalmente, d) sobrantes, los cuales pueden ser utilizados para autoconsumo (familiar o bien para los becerros) y/o transformados a productos lácteos ya sea para su comercialización o autoconsumo familiar. (Fig. 10)

Al respecto, en el cuadro 14 se pueden observar las medias y el porcentaje que representan, de la cantidad de leche en litros vendida en cada destino; y en el cuadro 15 los porcentajes y frecuencias de los puntos de venta, ambos por estrato y total.

**Cuadro 14. Cantidad promedio y en porcentaje de litros de leche diarios en los diferentes destinos de la leche por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

ESTRATOS	Autoconsumo		Transformación $\bar{x}$ (%)	Industria $\bar{x}$ (%)	Sobrantes $\bar{x}$ (%)	Consumidor final $\bar{x}$ (%)	Total $\bar{x}$ (%)
	Familiar $\bar{x}$ (%)	Becerros $\bar{x}$ (%)					
I	2.4 (9)	1.3 <sup>a</sup> (5)	4 (15)	1.6 (6)	1.8 (7)	15.5 (58)	26.5 (100)
II	2 (2)	4.8 <sup>b</sup> (4.5)	12.4 (12)	33.5 (31.5)	4.46 (4)	48.6 (46)	105.7 (100)
III	1.5 (0.4)	9.5 <sup>b</sup> (2.6)	168 (46)	124.4 (34)	0	62 (17)	365 (100)
<b>Total</b>	2 (1)	5 (3)	47.4 (33)	45.7 (32)	2.6 (2)	42 (29)	145 (100)

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Las literales diferentes muestran diferencia estadística (Kruskal-Wallis  $\alpha=0.05$ )

Como puede observarse, del total de la leche producida por todos los productores, el 94% lo abarcan tres destinos: la transformación a productos lácteos, para su posterior comercialización con el 33%; seguido por la venta directamente a la industria, con el 32%; y finalmente, con el 29% la venta en forma directa como leche fluida.

En cuanto a estratos, el uno y dos su principal mercado es la venta en forma directa como leche fluida para consumo, con 15.5 l (58%) y 48 l (46%) respectivamente cada uno. En el caso del estrato tres, su principal mercado es la transformación a queso y productos lácteos con 168 l (46%) para este destino, seguido por la venta a la industria con 124.4 l (34%).



**Cuadro 15. Porcentaje y frecuencias de los puntos de venta por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

ESTRATOS	Escuela %(frec)	Mercado %(frec)	Centro Xochimilco %(frec)	Domicilio %(frec)	Pie de establo %(frec)	Otro %(frec)
I	10.5 (2)	0	5.3 (1)	37 (7)	47.4 (9)	0
II	10.7 (3)	0	14.3 (4)	18 (5)	36 (10)	18 (5)
III	6.7 (1)	6.7 (1)	13.3 (2)	27 (4)	33.3 (5)	13.3 (2)
<b>Total</b>	<b>9.7 (6)</b>	<b>1.6 (1)</b>	<b>11.3 (7)</b>	<b>21 (13)</b>	<b>37 (23)</b>	<b>18 (11)</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Con relación a los puntos de venta, el que presenta mayor frecuencia es “*pie de establo*” con el 37%, seguido por la entrega a domicilio con el 21%. Lo mismo ocurre en los tres estratos, principalmente en el uno.

Por otro lado, el precio de venta, según el destino de la leche fluida, se presenta en el siguiente cuadro (16):

**Cuadro 16. Precios de venta de leche fluida promedio, según su distribución de las unidades de producción, en el periodo de estudio, por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

Distribución	Estrato I \$ (frecuencia)	Estrato II \$ (frecuencia)	Estrato III \$ (frecuencia)	Total \$ (frecuencia)
Venta de leche fluida para consumo	9.05 (18)	9.77 (22)	9.75 (8)	9.5 (48)
Leche fluida para transformarla (UP que la transforman a productos lácteos)	4.77 (5)	5 (6)	4.88 (9)	4.91 (18)
Venta de leche a la industria	4.25 (2)	4.72 (9)	4.75 (6)	4.67 (17)

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Se puede destacar que el precio venta que obtienen los productores al venderla como leche fluida para consumo (\$9.5/litro) es prácticamente el doble con respecto a la venta a la industria (\$4.91/litro). En el estrato dos, vende a mejor precio que los otros dos estratos, especialmente el uno, casi con 70 centavos de diferencia.

### IX.1.12. Apoyos

La información proporcionada por los productores arroja que el 64.5% pertenece a algún grupo o Asociación, se puede observar en el cuadro 17 que en el estrato tres el 87% si se encuentra asociado, en contraste con los otros dos estratos que poco más del 40% no se encuentra asociado.

**Cuadro 17. Porcentaje y número de productores asociados y beneficios que obtienen al asociarse, por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

	<b>Estrato I</b> <b>% (frecuencia)</b>	<b>Estrato II</b> <b>% (frecuencia)</b>	<b>Estrato III</b> <b>% (frecuencia)</b>	<b>Total</b> <b>% (frecuencia)</b>
No se encuentra asociado	42 (8)	43 (12)	13 (2)	35.5 (22)
Se encuentra asociado	58 (11)	57 (16)	87 (13)	64.5 (40)
<b>Beneficios que obtienen los productores que se encuentran asociados</b>				
Ninguno	36 (4)	37.5 (6)	77 (10)	50 (20)
Información	0	6.3 (1)	0	2.5 (1)
Facilidades de apoyos gubernamentales	56 (6)	31.3 (5)	15 (2)	33 (13)
Facilidades de créditos	5.3 (1)	0	0	2.5 (1)
Permanencia en la cuenca	0	25 (4)	8 (1)	13 (5)
<b>TOTAL</b>	<b>100 (11)</b>	<b>100 (16)</b>	<b>100 (13)</b>	<b>100 (40)</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

De aquellos que se encuentran asociados, el 50% expresó no recibir ningún beneficio de la asociación a la que pertenecen, mientras que el

resto reciben facilidades tanto de apoyos gubernamentales (33%) como de créditos (2.5%) e información (2.5%), así como el permiso, en su caso, de estar en la cuenca (13%).

Las Asociaciones que se encuentran en Xochimilco son:

- Asociación Ganadera de San Luis Tlaxialtemalco, con 6 productores del marco muestral.
- Asociación Ganadera de Santiago Tulyehualco, con 10 productores asociados del marco muestral.
- Asociación Ganadera de Xochimilco, con 23 asociados del marco muestral.
- Asociación de productores de Ganado Suizo, con 1 productor del marco muestral.

### **IX.1.13. Perspectivas**

Durante el trabajo de campo, se les preguntó a los productores sobre las perspectivas personales de la situación actual, pasada y futura.

Los resultados arrojan que la percepción de los productores en su situación pasada era buena en el 65% de los casos, el 23.3% regular, el 8.3% muy buena y el 3.3% muy mala. No se contabilizaron a dos de los productores debido a que son de reciente creación. Todos los estratos tuvieron una percepción buena en cuanto su situación pasada (mayor a 60%).

Con respecto a su situación actual, el 34% la considera buena, 32% regular, 24% mala, 8% muy mala y el resto, 2%, muy buena; éste último, del estrato dos. En este caso, la percepción en cuanto estratos fue diferente. En el estrato uno, el 69% tuvo percepciones entre mala y regular,

mientras que el estrato dos, el 68% se encuentra entre regular y buena; y el estrato tres, el 53% considera que su situación actual es buena.

Finalmente sus perspectivas a futuro, el 60% mencionó que mala y muy mala, 19% regular, el 21% buena y muy buena. Por estratos, en el uno 69%, el dos 60% y el tres 47%, tuvieron percepciones entre mala y muy mala; el 10, 25 y 20% en el estrato uno dos y tres, respectivamente, la consideran regular; el 21, 15 y 33% en el estrato uno, dos y tres, respectivamente, consideran si situación futura buena y muy buena.

## **IX.2. Costos e ingresos mensuales**

El concentrado económico mensual se muestra en el Cuadro 18, los cuales son presentados en tres secciones, la primera se refiere a los costos fijos totales (CFT), la segunda desglosa los costos variable totales (CVT) y la tercera muestra los costos totales (CT), los ingresos totales (IT) y la utilidad total (UT).

**Cuadro 18. Concentrado de Egresos e Ingresos mensuales de las unidades de producción, en el periodo de estudio, por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

	<b>Estrato I</b> \$ (%)	<b>Estrato II</b> \$ (%)	<b>Estrato III</b> \$ (%)	<b>Total</b> \$ (%)
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>7*</b>	<b>6*</b>	<b>7*</b>	<b>7*</b>
Depreciación de Instalaciones	133 <sup>a</sup> (23)	368 <sup>b</sup> (27)	570 <sup>b</sup> (15)	345 (20)
Depreciación de equipo	82 <sup>a</sup> (14)	165 <sup>a</sup> (12)	717 <sup>b</sup> (19)	273 (16)
Servicios	84 (15)	94 (7)	74 (2)	86 (5)
Agotamiento animal	271 <sup>a</sup> (48)	729 <sup>a</sup> (54)	2431 <sup>b</sup> (64)	1001 (59)
Cuotas por Asociación	0	1 (0)	0	0
<b>Costos fijos totales (CFT)</b>	<b>570<sup>a</sup> (100)</b>	<b>1357<sup>a</sup> (100)</b>	<b>3792<sup>b</sup> (100)</b>	<b>1705 (100)</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>93*</b>	<b>94*</b>	<b>93*</b>	<b>93*</b>
Alimentación	4411 <sup>a</sup> (58)	13817 <sup>b</sup> (69)	38654 <sup>c</sup> (78)	16944 (72)
Insumos	51 (0.7)	84 (0)	117 (0)	82 (0)
Mano de Obra	3086 <sup>a</sup> (40)	5550 <sup>b</sup> (28)	9605 <sup>c</sup> (19)	5776 (25)
Manejo	112 <sup>a</sup> (1.3)	563 <sup>b</sup> (3)	1236 <sup>c</sup> (3)	588 (3)
Mantenimiento	0	0	0	0
<b>Costos variables totales (CVT)</b>	<b>7660<sup>a</sup> (100)</b>	<b>20014<sup>b</sup> (100)</b>	<b>49612<sup>c</sup> (100)</b>	<b>23390 (100)</b>
<b>COSTO TOTAL (CT)</b>	<b>8230<sup>a</sup> (100)</b>	<b>21372<sup>b</sup> (100)</b>	<b>53404<sup>c</sup> (100)</b>	<b>25095 (100)</b>
<b>INGRESOS TOTALES (IT) LACTEOS</b>	<b>5730<sup>a</sup></b>	<b>21547<sup>b</sup></b>	<b>60846<sup>c</sup></b>	<b>26207</b>
<b>UTILIDAD TOTAL (UT)</b>	<b>-2500</b>	<b>175</b>	<b>7442</b>	<b>1112</b>
<b>COSTOS UNITARIOS</b>	<b>10.25</b>	<b>6.91</b>	<b>4.9</b>	<b>5.9</b>

\*Porcentaje con respecto al Costo Total

Las literales diferentes muestran diferencia estadística (*Kruskal-Wallis*  $\alpha=0.05$ )

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

Con respecto a la primer sección (CFT), se puede observar que el que representa mayor erogación es el Agotamiento animal, tanto en lo general (59%) como en cada uno de los estratos (48, 54 y 64%), seguido por la depreciación de las instalaciones, con el 20% en lo general, si bien ocurre lo mismo en los estratos uno y dos con 23 y 27% respectivamente, en el

estrato tres no sucede lo mismo, puesto que el elemento que secunda al agotamiento animal es la depreciación de equipo con 19%, seguido por la de instalaciones con 15%.

En lo general y en el estrato dos, la depreciación de equipo se encuentra en tercer lugar, con 16 y 12% respectivamente. En el estrato uno, el costo que ocupa el tercer lugar es el de servicios, y la depreciación de equipo se encuentra en cuarto lugar.

Asimismo, se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas (*Kruskall-Wallis*,  $sig < 0.05$ ) entre el estrato uno y los estratos dos y tres en el rubro de las instalaciones, mientras que en los rubros equipo, agotamiento animal y CFT, las diferencias son significativas estadísticamente en el estrato uno y dos con el estrato tres. (*Kruskall-Wallis*,  $sig < 0.05$ )

En lo que se refiere a la segunda sección del cuadro (CVT), las erogaciones más altas son por concepto de alimentación y representan el 58, 69 y 78% de los costos totales en el estrato I, II y III, respectivamente.

En segundo lugar se encuentra el rubro de los costos de la mano de obra (MO), en donde el estrato uno es el que presenta los mayores costos (40%) con respecto a los estratos dos y tres (29 y 19% respectivamente). Cabe hacer mención que se encuentra considerado el costo de oportunidad la MO del dueño y de la familia.

En cuanto al análisis estadístico con la prueba no paramétrica de *Kruskall-Wallis*, se encontraron diferencias significativas entre estratos, en los conceptos de Alimentación, MO, manejo y CVT, con una significancia menor a 0.05 ( $sig < 0.05$ ).

En relación a la tercera sección, de los CT, el CFT representa el 7% en general y en los estratos uno y tres, mientras que en el estrato dos, representa 6%; y el CVT representa el 93% en lo general y en los estratos uno y tres, y el 94% en el dos.

Los CT y los IT presentan diferencias estadísticamente significativas entre estratos. (*Kruskall-Wallis, sig<0.05*)

Por lo que se refiere a las utilidades, se observa que el único que presenta pérdidas es el estrato uno por \$2500.00 mensuales.

Respecto a los ingresos, estos se presenta únicamente por concepto de la venta de leche, ya sea a la industria o al consumidor final, en los casos en los cuales procesan la leche para la producción de productos lácteos, se estimó el precio pagado por la industria en la zona. No se está contabilizando la venta de becerros y toretes de engorda.

En el cuadro 19 se presenta el desglose de la mano de obra (MO) para una mejor interpretación y análisis de los resultados. La primera sección es la presentada en el apartado *VVIII.1.8. Mano de obra*. La segunda, presenta el costo de este rubro por mes, día, hora, jornal y trabajador, por estrato y total.

**Cuadro 19. Costos de la MO por mes, día, hora, jornal y trabajador de las unidades de producción, en el periodo de estudio, por estrato y total.**

62 unidades de producción de leche en la delegación Xochimilco, DF. 2011

	<b>Estrato I No.</b>	<b>Estrato II No.</b>	<b>Estrato III No.</b>	<b>Total No.</b>
Trabajadores/estrato	36	58	44	138
Trabajadores/UP	1.9	2.1	2.9	2.2
Horas laboradas/estrato	132	317	289	738
Horas laboradas/UP	6.9	11.3	19.3	11.9
Horas trabajadas/UP/ trabajador	3.7	5.5	6.6	5.3
Cabezas de ganado por UP	6.6	14.4	39.8	18.2
Cabezas de ganado por trabajador	3.5	7.0	13.6	8.2
Horas dedicadas por cabeza de ganado	1.1	0.8	0.5	0.7
Costos desglosados de la MO	\$	\$	\$	\$
Costo de la MO/mes	3086.0	5550.0	9605.0	5776.0
Costo de la MO/día	101.5	182.6	316.0	190.0
Costo/hora	14.6	16.1	16.4	16.0
Costo del jornal (8hrs)	116.9	129.0	131.2	127.7
Costo de la MO/trabajador	53.6	88.1	107.7	85.4
UP por estrato	No.	No.	No.	No.
	19	28	15	62

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida.

En este cuadro se puede observar que los trabajadores del estrato uno y dos, dedican el tiempo a cada cabeza de ganado 21% y 51%, respectivamente del tiempo que le dedican los trabajadores del estrato tres. En otras palabras, los trabajadores del estrato tres ocupan su jornal en mayor cantidad de vacas en comparación con el estrato uno y dos.



Asimismo, se observa que por hora, el estrato tres eroga mayor cantidad en comparación con los otros dos estratos, especialmente el estrato uno, con una diferencia de casi dos pesos. Empero, la diferencia de la carga animal por trabajador es mucho mayor.

### **IX.3. Ajuste de la función de producción.**

La principal aplicación de la función de producción consiste en determinar el uso óptimo de los factores productivos con el objeto de maximizar las ganancias. Este uso óptimo se obtiene igualando los valores de las productividades marginales de cada factor con sus respectivos precios.

Con el objetivo de encontrar una función de producción con la cual se optimice el uso de los factores de producción en la actividad estudiada, se realizaron varias combinaciones de recursos según el modelo Cobb-Douglas, el cual es el que proporciona mejor ajuste para este trabajo.

De tal manera, en el presente trabajo, la función básica que conforma el modelo, es la siguiente:

$$IT=f(MO, Vo, Eq, Ins, P)$$

Donde:

IT: Ingreso total, por concepto de venta de leche.

MO: Mano de obra utilizada para la producción de leche

Vo: Número de vacas en ordeño

Eq: Maquinaria y equipo

Ins: Instalaciones

P: Producción de leche

Ya establecida la función básica, la ecuación en el modelo de función de producción queda como sigue:

$$\log IT = \log \alpha + \beta \log MO + \gamma \log Vo + \delta \log Eq + \varphi \log Ins + \phi \log P + \log \varepsilon$$

Las pruebas realizadas de los factores de la producción y su combinación, solo tuvieron ajuste en un estrato, en el tres.

En el estrato uno y dos no se pudo ajustar el modelo, ambos presentaron colinearidad mayor al 0.700 y no son significativas.

Una vez realizadas las regresiones por el método de mínimos cuadrados ordinarios en estrato tres, se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\log IT = -0.274 + 0.429 \log MO - 0.778 \log Vo + 0.76 \log Eq + 0.57 \log Ins + 1.405 \log P$$

$$t=-0.120 \quad t=2.795 \quad t=-2.823 \quad t=0.296 \quad t=0.218 \quad t=4.669$$

$$F=8.604 \quad R^2= 0.84$$

Si se define  $a$  como el estimador del parámetro  $\alpha$ , este se puede obtener el antilogaritmo a  $\log \alpha$ , entonces:

$$a = \text{antiln } -0.274$$

$$a = 0.5321$$

Esto es, se encontró que la elasticidad de los ingresos totales con respecto a la mano de obra (*ceteris paribus*) es de 0.429, lo que implica que ante una variación del 1% en la mano de obra, el ingreso total variará en sentido directo 0.429%, en el estrato tres.

En cuanto a la elasticidad de los ingresos totales con respecto al número de vacas en ordeño en el estrato tres (*ceteris paribus*) es de -0.778, lo que implica que una variación del 1% en el número de vacas en ordeño, el ingreso total variará en sentido inverso 0.78%. Lo cual indica la ineficiencia productiva de los semovientes en producción.

Respecto a la elasticidad de los ingresos totales con respecto a la producción (*ceteris paribus*) es de 1.405, lo que implica que ante una variación del 1% en la producción, el ingreso total variará en sentido directo 1.405%, en el estrato tres.

Por su parte, los coeficientes del equipo y las instalaciones no resultaron significativos según sus pruebas *t* a un nivel de significancia del 5% (0.296 y 0.218 respectivamente, contra 1.77 de la *t* de tablas). La ecuación en su conjunto explica significativamente el 84% de las variaciones en el ingreso total del estrato tres.

Finalmente, la suma de los coeficientes de MO, Vo y P es mayor que uno (1.056), lo cual indica la presencia de economías de escala.

## X. Discusiones

Los productores que se dedican a la actividad ganadera, específicamente la lechera, son personas preparadas con un nivel escolar superior al promedio nacional 8.6, <sup>(INEGI, 2010b)</sup> el cual corresponde al segundo año de educación secundaria; principalmente el tercer estrato, tiene un promedio de 10.7 años de estudio, promedio por encima al nivel promedio del Distrito Federal y Xochimilco (10.5 y 10.2 años respectivamente, ambos corresponden al primer año de educación media superior). <sup>(INEGI, 2010b)</sup>

Este resultado se refuerza con el estudio realizado por la M.C. Karina Pérez Robles en el 2006, denominado “Desarrollo, organización y acción colectiva en espacios rural-urbanos del distrito federal”, en el cual la autora menciona que el nivel de analfabetismo es el más bajo a nivel nacional en la población rural del D.F., y el 74% de esta población ha obtenido alguna instrucción primaria.

Asimismo, los productores han dedicado muchos años a la producción y la mitad de ellos dedican una parte de su tiempo a la atención de la unidad de producción, los cuales tienen ingresos por algunas otras actividades, es decir, se han diversificado para complementar el ingreso familiar y en algunos casos, incluso mantenerla, como se indica en los resultados.

Quintos RJ y Quispe LA (2004) afirman que las familias que viven en las áreas periurbanas poseen una multiplicidad de actividades productivas que crean una división interna de la fuerza de trabajo familiar. En estos casos, los miembros de la familia tienen acceso a espacios urbanos, como son los empleos no agrícolas. De esta manera, la unidad familiar reproduce una combinación entre el trabajo agrícola y el empleo urbano no agrícola.

Por su parte, la otra mitad de productores, se dedica exclusivamente a la producción de leche, lo cual indica que los ingresos de éstos, les permite dedicarse de tiempo completo a la misma.

Con respecto a la localización de las instalaciones, los resultados difieren con lo reportado por Losada *et al.* (1994) el cual afirma que la producción de leche en la región xochimilca combina el sistema productivo con la casa-habitación, y en el presente se observa que esta situación ha cambiado, puesto que menos de la mitad de las unidades de producción visitadas, se encuentran adjuntas a la casa habitación.

Esto tiene que ver con la disponibilidad de las áreas urbanas para la producción de leche, puesto que cada vez se encuentra más presión por parte de los vecinos para que no se encuentren en estas áreas. Durante los recorridos en campo, se encontró que algunos productores habían dejado de producir leche por la presión social, principalmente por los malos olores que los animales generan.

Sin embargo, como se menciona en los resultados, la limpieza se lleva a cabo entre 2 y 3 veces diariamente en el 80% de los casos, con la finalidad de mantener un nivel de olor bajo que les permita mantenerse cercanos a zonas habitacionales.

Por otro lado, el valor de los predios que se encuentran en zonas de chinampa, los cuales son la mayoría <sup>(Díaz MG, 1985)</sup>, se ha ido perdiendo, debido a la gran oferta que existe de éstos y la poca demanda que tienen, ya que cada vez es más difícil transportarse dentro de los canales, puesto que muchos de ellos están completamente secos. Esto provoca que entre otras cosas, los productores de leche muy insertados en las chinampas, eleven sus costos de distribución, y con ello la tentación de los productores para abandonar el suelo productivo sea alta.

Sin embargo, la resistencia campesina por mantener su medio de producción hace frente ante el capital que pretende monetizar la base física de su medio de vida.

Los precios de los terrenos en esta región en estudio son variados, mientras que en Santiago Tulyehualco el m<sup>2</sup> cuesta aproximadamente \$151.00 (Catastro de DF) (aunque algunos terrenos no se puede estimar el precio dado que se encuentran en zonas de reserva), en Xochimilco cuesta aproximadamente \$1500.00. (Catastro de DF)

Esta situación es una oportunidad para la mancha urbana que ha generado un mercado de tierras informal que busca por todos los medios posesionarse de estos espacios para la construcción de viviendas, parques recreativos, campos de golf, etc. (Anagua RA, 2006)

Si bien las autoridades federales y del gobierno del D. F. han formulado leyes para declarar el área como suelo de conservación, y han legislado para crear programas de manejo del área ecológica y de esa manera regular su uso; la presión social ha tenido diferentes matices, prevaleciendo constantes invasiones a la zona de preservación ecológica.

Con respecto a la alimentación, el estar en estas zonas los productores pueden conseguir, y algunos lo hacen, alimento más barato cerca de la zona de producción, sin embargo, los productores comentan que no hay disponibilidad de alimento en la zona puesto que principalmente a producción se destina para consumo humano. Al respecto, se podría establecer una integración de productores agrícolas y pecuarios que les permita a ambos disminuir sus costos de distribución y compra, respectivamente.

Si bien no es suficiente en algunos casos, una alternativa sería conseguir desperdicios de concina o de mercados de la zona o de la Central de abastos que, como ya se comento con anterioridad, pocos son los que utilizan este recurso; les permitiría bajar sus costos por concepto de alimentación, el cual ocupa el primer lugar en erogaciones, en todos los estratos. Sin embargo, se tendría que analizar de manera particular en cada caso, qué tanto beneficio les aportaría.

Al respecto, en México diferentes estudios como el de Losada *et al.* 1997 y 1999, Schiere y van der Hoek, 2001; y el de Martínez-Castañeda *et al.*, 2003, mencionan la diversidad en el uso de recursos alimenticios locales y destacan el aprovechamiento de esquilmos y desperdicios alimenticios. Generalmente estas estrategias resultan en dietas desbalanceadas y, como consecuencia, en un pobre desempeño productivo (Phengsavanh *et al.*, 2010). Sin embargo, este sistema ha sido considerado como un sistema prestador de servicios ambientales, debido a que transforma desperdicios de poca calidad energética y reducido valor comercial en bienes alimenticios de alta calidad nutricional y considerable valor económico.

En cuanto al manejo, una de las limitaciones en la toma de decisiones en la producción es el uso de registros. Esto deja ver un área de oportunidad para los productores, ya que llevando registros les permitiría un mejor manejo de los recursos con los que cuentan.

Por otro lado, la tecnología empleada, en particular la forma de reproducir por Inseminación artificial es elevada (60%) con respecto a lo reportado en el Censo Agropecuario del 2007 realizado por el INEGI, con el 20% de las unidades de producción en ganado bovino en el Distrito Federal.

En este sentido, Losada CH *et al.* reporta hace casi una década, que existía una marcada preferencia (75%) de los ganaderos a utilizar toros sementales para la reproducción, como puede notarse, tal situación ha cambiado, el productor prefiere cada vez más el uso de la IA, por lo que el uso del toro para la reproducción ha disminuido.

En bovinos lecheros los rasgos de producción se relacionan directamente con el producto principal en el sistema, como la producción de leche, grasa o proteína; mientras que los rasgos funcionales se relacionan indirectamente con la productividad, como longevidad, crecimiento, conversión alimenticia, salud de la ubre, rasgos de conformación o reproductivos (Olesen *et al.*, 2000) En este sentido, los

productores seleccionan a sus animales por la conformación corporal y de las ubres.

Cabe resaltar que existe una falta de asistencia técnica periódica en la mayoría de las unidades de producción, aun en las del estrato tres, puesto que un porcentaje alto en este estrato no cuenta con esta asesoría, suponiendo que teniendo más semovientes, podría requerir inclusive de un veterinario de planta. Un ejemplo de lo anterior es la aplicación de medicamentos y su tiempo de retiro, en específico el uso de ivermectina no solo debe tener un periodo de retiro prolongado, sino que se debe evitar en vacas gestantes y en producción, puesto que se elimina por la leche.<sup>(SENASICA, 2002)</sup> Por tal motivo, se deberían considerar análisis coproparasitológicos que permitan especificar en su caso, el tipo de parásito presente y dar un tratamiento específico, en lugar de aplicar desparasitantes sin control, evitando resistencia al fármaco, gasto innecesario y el uso de medicamentos que pueden ser perjudiciales para consumo humano si no se da un periodo de retiro adecuado. La asistencia médica debería considerar esta situación, de hecho, para comercializar la ivermectina, que se encuentra en el Grupo II en la clasificación del SENASICA 2012, se requiere receta médica y de por lo menos 142 días de retiro.

Otro ejemplo del manejo son los abortos, ya que un porcentaje alto de productores refirió abortos por golpes, por lo que se debe implementar un procedimiento del manejo de estas vacas, capacitar a la MO y/o mejorar instalaciones, puesto que evitarían gastos innecesarios y mejorarían la producción.

Sin embargo, la asistencia técnica con la que cuentan (55%) es superior a la reportada en el Censo Agropecuario del 2007 en el Distrito Federal de 10%.

La mano de obra con la que cuenta cada uno de los estratos puede ser más eficientes y en su caso, disminuirla. En aquellas unidades de producción (del



estrato uno) donde a cada trabajador le corresponden 6.6 animales que atender, en contraste con el estrato tres que por cada trabajador le corresponden alrededor de 39. Asimismo, por hora, el trabajador del estrato uno ocupa más de una hora por vaca diariamente, más del doble que el estrato tres. Si bien Espinoza OA y cols (2005) establecen datos más bajos, donde el grupo de subsistencia ocupa un trabajador por casi 4 vacas, el especializado 6 y el mixto 5; en su análisis ocurre lo mismo puesto que el trabajo familiar (de subsistencia) es mayor con un menor número de vacas.

Por lo cual no se requiere tanto personal en el estrato uno o dos y por consiguiente el pago de los jornales, con ello los productores que se encuentran en el estrato uno, inclusive el estrato dos, podrían disminuir considerablemente sus pérdidas, en el caso del estrato uno o aumentar sus utilidades en el estrato dos.

Aunado a esto, el que les sean proporcionados alimentos aparte de su salario, en una tercera parte hasta dos alimentos (desayuno y comida), a pesar de que no sean contemplados dentro de los costos, es un gasto que tienen los productores y que apoya el evaluar el contratar personal que tal vez no sea necesario o en su caso, ser eficientes en los tiempos dedicados a la producción.

En términos de salarios mínimos, los trabajadores de estas UP tienen 2.2 salarios mínimos que corresponden a la zona (A).

Por lo que respecta a la producción de leche, dada su condición biológica, ésta se ve afectada por factores como la localización, la estacionalidad (considerables variaciones de productividad entre los periodos de lluvias y los secos)<sup>(Quevedo, 1993, Gasque, 2008)</sup>, las condiciones ecológicas y socioeconómicas. Si bien en la zona, las diferencias de producción no son tan marcadas, si existen cambios importantes en la producción por vaca aun en el número de vacas en ordeño.<sup>(Quevedo, 1993)</sup> Sin

embargo, se requiere hacer un análisis puntual al respecto, puesto que el periodo de estudio del presente trabajo, no abarca las temporadas referidas.

Al respecto cabe mencionar que la época donde un tercio de los productores informo que en el verano producen más leche relacionado con el punto de venta en aquellos que venden en las escuelas, su mercado se ve reducido, puesto que estas son las fechas en las que las escuelas están cerradas por el periodo vacacional.

La producción de leche por vaca es en promedio 17.5 l, 9.5 l más que los reportados por Losada *et al* hace casi dos décadas, poco menos del doble en lo reportado por SAGARPA y 2.5 l más que los que reporta Castignani en el 2005 en producciones Argentinas de este estilo. Dentro del estudio de Carranza TRG en el 2007 en cuanto a la producción, estos productores se encontrarían en el estrato dos, es decir la mediana, con 19.3 litros. Lo anterior indica que aunque requieren algunas modificaciones en cuanto al manejo, tienen en lo general, una buena producción.

En el presente trabajo se observo una relación directa entre el tamaño y la productividad de las UP: a mayor tamaño de las UP, hubo mayor rendimiento de leche por vaca. Resalta la producción del estrato tres, puesto que hay mayor productividad, proporción de vacas en producción y mayor producción por vaca, además de tener mayor aprovechamiento del espacio.

Torres L., Rodríguez S. (2008), establecieron que los ganaderos de zonas periurbanas rurales se han adaptado, y obtienen ventajas de los mercados locales emergentes, así como de la infraestructura y servicios que la peri-urbanidad ofrece. Los productores pueden acceder fácilmente a mercados locales y pueden, también, añadir valor a sus productos. Finalmente, esto permite la continuidad y “herencia” de la actividad ganadera, peri-urbana de pequeña escala a través del

tiempo como establecieron Enríquez L., y Martínez C. (2009). Por su parte Bennett A., Lhoste F, Crook J y Phelan J ( 2008) afirman que La producción de leche en pequeña escala orientada al mercado tiene el potencial de incrementar los ingresos del hogar, reducir pérdidas y generar empleo en la industria y la comercialización. Esta situación ocurre con los productores de leche en Xochimilco, puesto que tienen opciones de comercializar su producción, si no es vendida en su totalidad como leche fluida de consumo, la transforman en subproductos lácteos y la venden en los mercados locales, añadiendo valor agregado a su producto.

En México los productos lácteos como son los quesos y los yogurts, así como las leches industrializadas: pasteurizadas, ultrapasteurizadas y en polvo, ocupan los primeros de comercialización manifestando una tendencia hacia el abastecimiento de las zonas urbanas, ya que estas poseen vías de comunicación accesibles y concentran grupos con niveles de ingresos más altos, en contraste con las zonas no urbanas, donde el consumo de lácteos se limita principalmente a leche bronca y productos artesanales.

El hecho de que vendan la mayoría de la leche producida en su establo, les permite disminuir sus erogaciones por concepto de distribución de leche, los cuales se tienen que contemplar en los casos en los que tienen que transportarse al mercado, escuela o en su caso, entregarlo a domicilio.

Es importante recalcar que una de las diferencias más importantes de estos productores y los del resto del país, es que no existen intermediarios (acopiadores) en la venta de leche fluida y que de ellos dependa en gran parte el precio de venta. Los productores de Xochimilco son fijadores y no tomadores del precio de su producto, aun en esa pequeña microeconomía.

La media nacional del precio de la leche actualmente se encuentra en 5.12 (SIAP, 2012), y del reporte mensual de junio del 2013 de la Delegación de SAGARPA en el

D.F. reporta un precio promedio de comercialización de 9.45. El Distrito Federal es la entidad federativa que presente el precio más alto de venta de leche. Si bien esta cifra es alta, habría que considerar que no toda la leche es vendida a este precio, también se vende a la industria a la mitad de precio. Los productores tendrían que evaluar, según su situación particular, si les conviene vender a la industria o buscar nichos de mercado para vender directamente como leche fluida para consumo. La cifra que reporta SAGARPA en el DF no está contemplando esta situación.

Por otro lado, en cuanto a la presencia de asociaciones a partir de la información obtenida por los productores, se puede deducir que existe una falta de organización entre productores, tanto de los que no se encuentran asociados como los que si lo están, ya que aunque se encuentra agrupados, no reciben ningún beneficio. Sin embargo, datos del reporte mensual la Delegación de SAGARPA en el DF, muestran que existen productores que son apoyados, principalmente en el Programa PROCAMPO productivo, sin embargo, los datos que arrojan son de manera general del D.F. y no se muestran por Delegación política.

Asimismo, la falta de vinculación entre asociaciones y productores es alta y aunque no les cobran ningún tipo de cuota, salvo a un productor que se encuentra en la Asociación de Productores de Ganado Suizo, el cual recibe información y boletines de la misma, el resto no expresa ninguna ventaja de encontrarse asociado. Además sus perspectivas a futuro son muy malas, por la incertidumbre que presentan y las presiones tanto vecinales como gubernamentales.

Respecto a los costos de producción, complementario a lo mencionado anteriormente, de manera general son rentables, sin embargo, el estrato uno es el que presenta pérdidas considerables. Además de la MO innecesaria comentada con anterioridad, se podría deducir que el uso de mayores servicios, y por

consiguiente mayores costos, en el estrato uno, puede ser por la cercanía a la casa habitación (agua y luz principalmente), mientras que en el estrato dos, se encuentran los establos en la Cuenca de Xochimilco, donde no se pagan servicios, se podría contemplar como subsidio encubierto.

Los ingresos brutos por lógica están relacionados con el número de animales y su producción por vaca, por lo que son mayores en el estrato tres con \$7742.00 de utilidades.

La diferencia entre los tres estratos radica en que el estrato uno y dos, como se mencionó con anterioridad registra un monto mayor de mano de obra familiar, afectando el análisis y por consiguiente las utilidades de los estratos. Asimismo, los datos obtenidos arrojan que en el estrato uno tienen gastos por servicios mayores, puesto que la mayoría se encuentra en la casa habitación, y la proporción de proporción los insumos utilizados son mayores y presentan menores rendimientos por vaca, con respecto al estrato tres.

Bennett A, Lhoste F, Crook J y Phelan J (2008) establecieron que los beneficios en pequeña escala producen ingresos periódicos, pequeños pero regulares. Esto no solo beneficia a la familia, sino que promueve la apreciación y la adopción gradual del ahorro y el crédito.

El análisis realizado en este trabajo, de manera complementaria, tiene la intención de determinar la interrelación de los factores de la producción y la relación de éstos con los ingresos de cada unidad de producción, para que orienten en la toma de decisiones sobre cuáles son los rubros específicos en los que la inversión para el desarrollo debe dirigirse, haciendo hincapié en que aquellos con resultados negativos, son los que deberán tener una prioridad; aquellos que represente que por cada uno se tenga un desarrollo paralelo en economías

crecientes de escala, permitan cuantificar la cantidad correcta de inversión con el objeto de no desperdiciar recursos.

Así como los estudios de Bravo U. y Rieger (1990), en donde se utilizan cuatro versiones diferentes de utilizaron cuatro versiones de esta función para estimar la producción de leche de vacas en Nueva Inglaterra y Nueva York; los de Murua y Albisu (1993) en los que determinan la función de producción en unidades de producción porcinas de Aragón utilizando Cobb-Douglas, aplicando como variables la alimentación, el capital y la gestión técnica. (Toro P *et al.*, 2010), en el presente estudio se realizaron diversas combinaciones y se determinaron las variables, mano de obra, numero de vacas, instalaciones, equipo y producción, siendo las tres primeras significativas estadísticamente.

Las pruebas realizadas de los factores de la producción y su combinación, solo tuvieron ajuste en un estrato, en el tres y tuvieron significancia estadística, los factores mano de obra, numero de vacas y producción.

Obteniendo como resultado que en el estrato tres se presentan economías de escala crecientes.

En el estrato uno y dos no se pudo ajustar el modelo, se considera que es debido a que las variables se encuentran altamente correlacionadas (colinealidad  $>0.700$ ) y no son significativas, lo que permite deducir que la elasticidad en cada uno de los parámetros se encuentra altamente relacionada con la elasticidad de los demás factores y por consiguiente los resultados no son válidos, tal y como lo afirma Azorin PF., en su trabajo "Consideraciones estadísticas sobre la función de Cobb-Douglas"

Como ha quedado asentado, para poder efectuar un análisis económico como el que se llevó a cabo, fue necesario hacer el análisis integral de todo el sistema de producción y llevarlo a un análisis de costos desde el punto de vista económico;

determinar las características del productor desde el punto de vista sociológico; las características del entorno desde el punto de vista legislativo, con respecto a la tenencia y uso del suelo; y finalmente llevar todo este análisis a un entorno de sustentabilidad para poder plantear con base en los resultados la toma de decisiones para el desarrollo.

La importancia de la producción de leche en Xochimilco, a pesar de su reducida aportación a la producción nacional de alimentos o la economía regional <sup>(Ellis y Sumberg, 1998)</sup>, radica en que contribuye a mejorar la forma de vida de los sectores desprotegidos de la población y a reducir la huella ecológica de la ciudad, al utilizar para fines productivos elementos considerados de alta entropía de desecho <sup>(Pezzoli, 1998)</sup>, que la aproximan a las nuevas metas de sustentabilidad. <sup>(Satterthwaite, 1997)</sup>

## **XI. Conclusiones**

El presente estudio permitió determinar las características del sistema de producción en cuanto a producción, comercialización y de manera superficial, las características sociales.

Así como se mencionó con anterioridad, la producción de leche en el país es muy heterogénea, los productores del presente trabajo, producen una más de las tantas formas de producción de leche, sin embargo, se puede destacar ciertas ventajas: estar cerca del mercado más grande del país, bajos costos de distribución del producto, venta del producto a precios hasta 100% superiores a la media nacional y, complementario a esto, la ventaja del auge que la agricultura urbana ha tenido en los últimos años.

Si bien estas ventajas destacan, también existen algunos retos que los productores enfrentan, como el desplazamiento territorial urbano, presión por los pobladores y la falta de comercialización de su producto por falta de nuevos canales, por lo cual tendrán que establecer una estrategia que les permita encontrar nuevos canales de comercialización, integrando nuevos eslabones productivos, que les permita obtener mayores utilidades.

Por otro lado, en materia de costos e ingresos, se puede determinar que las unidades de producción son rentables en lo general, pero no así en lo particular, puesto que el estrato uno tiene pérdidas mensuales en un 30%, es decir, sus ingresos mensuales cubren aproximadamente el 70% de sus CT. En el caso del estrato dos, apenas se encuentra por encima del punto de equilibrio, puesto que sus utilidades son muy bajas.

Aun cuando se pudieron establecer los costos e ingresos por concepto de venta de leche y con ello calcular las utilidades (positivas o negativas), no se pudo



determinar la participación de la producción lechera urbana en el ingreso familiar, porque esta información no fue proporcionada por los productores. La única pregunta que se respondió al respecto fue si se dedicaban a otra actividad y cuál era ésta, pero al ahondar en sus ingresos, los productores no quisieron responder.

En lo que se refiere a los estimadores de los parámetros de los factores de la producción lechera en Xochimilco, mediante la estimación de la función de producción multiplicativa, se obtuvieron estimadores de los parámetros de la producción lechera en Xochimilco en estrato tres. La suma de los coeficientes de los factores de la producción fue mayor a uno, es decir, las unidades de producción se encuentran en la primer etapa de producción denominada función clásica de producción, y por lo tanto fase de rendimientos crecientes en beneficio del productor.

Si se aumentan los factores que participan en el proceso productivo del estrato tres, de acuerdo con el modelo propuesto en una proporción de 1%, el beneficio de estos productores podría aumentar en una proporción del 1.056%, teniendo economías crecientes de escala. De tal manera que los productores del estrato tres podrán tomar decisiones de forma más acertada en cuanto al incremento o decremento en los factores propuestos, para una mayor rentabilidad.

El trabajo rural entendido como el trabajo campesino tiene un carácter social y personal, y se inclina a la valoración y humanización de la naturaleza, a la prosperidad material de las comunidades humanas y a la afirmación de la solidaridad. El trabajo agrícola exige una retribución tal, que permita al trabajador un nivel de vida verdaderamente humano, para hacer frente con dignidad a sus responsabilidades familiares.

Este enfoque valorativo del trabajo, más allá de su mera consideración como el factor o recurso de mano de obra, es necesario reivindicarlo, especialmente en el

sector rural, donde la migración acelerada hacia la ciudad y el consecuente despoblamiento de los ambientes rurales, se debe entre otras causas, a la falta de interés y de recursos de las sociedades modernas por el desarrollo del campo y el bienestar de quienes trabajan allí.

En este entorno expuesto, el abasto de leche a esta área constituye un buen ejemplo de la complejidad de un sistema que tiene como objetivos satisfacer la demanda de leche y/o sus derivados dentro de una gama amplia de componentes producidos en las zonas locales y las regiones distantes del entorno urbano.

La cultura chinampera de Xochimilco continua viva. La chinampa es para unos el centro de su vida cotidiana en donde se produce el alimento pudiendo tener otras actividades complementarias, para otros la chinampa complementa sus actividades principales. Sin duda esta persistencia responde no solo a la resistencia del pueblo xochimilca sino también a la capacidad de adaptación que ha mostrado frente a los embates de una megalópolis como la ciudad de México.



## XII. Bibliografía

- Aguilar Adrián Guillermo. 1999a. Mexico City Growth and Regional Dispersal: the Expansion of largest cities and new spatial forms. *Habitat International*, 3, 23:391-412.
- Aguilar Adrián Guillermo. 1999b. La ciudad de México en la región Centro Nuevas formas de la expansión metropolitana. Delgado J, Ramírez B (coord.) en *Transiciones. La nueva información territorial de la Ciudad de México*. México: Programa de Investigación Metropolitana-UAM. Plaza y Valdés. 147-169.
- Aguilar Adrián Guillermo. 2002. Las mega-ciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto en Ciudad de México. *Revista eure* vol. XXVIII no. 85. pp 121-149. Santiago de Chile. Diciembre 2002
- Alvarado Pedro, Castignani Horacio, Caviglia Jorge, D'Angelo María L., Engler Patricia, Giorgetti Myriam, *et al.* 2009. Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases Metodológicas. Ghida Daza Carlos (coor). *Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. PE Economía de los Sistemas de Producción. Caracterización y Prospectivas. PPR Análisis Socioeconómico de la sustentabilidad de los sistemas de Producción y de los Recursos Naturales- Área Estratégica Economía y Sociología*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. No 11. Mayo, 2009.
- Ambrosio Flores Luis, Villa Pérez Aurelio, Iglesias Martínez Luis. 1996. Estratificación multivariante. Criterios de evaluación. *Estadística Aplicada*, Vol. 38, núm. 141(1996):19-35.
- Anagua Rodríguez, Alex. 2006. Campesinos metropolitanos: la lucha por la existencia en México D. F. Colección Monografías, Nº 36. Caracas: Programa Cultura, Comunicación y Transformaciones Sociales, CIPOST, FaCES, Universidad Central de Venezuela.

- Arzubi Amilcar. 2003. Análisis de Eficiencia sobre Explotaciones Lecheras de la Argentina. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Departamento Economía Sociología y Política Agrarias. Tesis Doctoral.
- Asamblea Legislativa del Distrito Federal. 2005. Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación del Distrito Federal en Xochimilco. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Publicado el 6 de mayo del 2005.
- Azorin Poch Francisco. 1959. Consideraciones estadísticas sobre la función de producción Cobb-Douglas. Revista Estadística Española. 19-29.
- Bennett A., Lhoste F, Crook J y Phelan J. 2008. Futuro de la Producción lechera en pequeña escala. En: Informe Pecuario 2008. Por Steinfield H, Costales Achilles, Rushton J., Scherf B., Bennett A., Hall D. Perspectiva mundial.
- Bravo Ureta BE, Rieger L. 1990. Alternative production frontier methodologies and dairy farm efficiency. Journal of Agricultural Economics. 41:215-226.
- Canales Salinas, Felipe de Jesús Cecilio. 1928. Ley orgánica del Distrito y de los Territorios Federales (31 de diciembre de 1928). Revista de Administración Pública. DO 31-12-1928. México D.F. Disponible en:  
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/61/pr/pr21.pdf>
- Campolina C. 1994. Polygonized Development in Brazil: neither decentralization nor continued polarization. International Journal of Urban and Regional Research. 2,18:293-314
- Canabal B, Torres P, Burela G. 1992. La ciudad y sus chinampas. UAM-Xochimilco. México DF.
- Canabal Cristiani Beatriz. 1995. Los pueblos viejos del Distrito Federal, el área rural y su producción. Comercio Exterior. 45(10). Bancomext, octubre 1995.
- Cárdenas Del Río, Lázaro. 1937. Reglamento para la ubicación de los establos en la ciudad de México y delegaciones colindantes del Distrito Federal. Presidencia de la República. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, I

- Legislatura. Comisión de Ciencia, Tecnología e Informática. Publicado en el Diario Oficial. Publicado en el "Diario Oficial" de 1° de octubre de 1937
- Carranza Trinidad RG, Macedo BR, Cámara CJ, Sosa RJ, Meraz JAJ, Valdivia FAG. 2007. Competitividad en la cadena productiva de leche en el Estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia*, agosto-septiembre, año/vol. 4, numero 006. Colegio de Postgraduados.
- Carrillo Collard Patricia, De Dios López Jorge, Hernández Valdez. 2003. Índice de Marginación Regional para Jalisco. Cuadernos Estatales de Política Social. Número 1. Secretaría de Desarrollo Humano. México. Julio del 2003.
- Castro Antonio Barros, Lessa Carlos Francisco. 2004. Introducción a la Economía: un enfoque estructuralista. 56ª ed. Siglo XXI editores.
- Castro LCG, Sánchez R, LF. 2001. Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red de leche en México. FIRA. Boletín Informativo. Vol XXXIII. Número 317. México.
- Castignani Horacio. 2005. Caracterización de los sistemas de producción lecheros argentinos y de sus principales cuencas. Asociación Argentina de Economía Agraria. Julio 2005.
- Catastro de la Propiedad. Información del personal. Septiembre 2011.
- Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. INEGI.
- Cervantes Escoto Fernando, Santoyo Horacio, Álvarez Adolfo. 2001. Lechería Familiar. Factores de éxito para el negocio. Plaza y Valdés Editores. México.
- Cervantes FH, Santoyo A, Macías. 2001. Lechería familiar. Factores de éxito para el negocio. CUESTAAM. CONACYT. Plaza y Valdés. México.
- Cervantes Sánchez, Enrique. 1988. El desarrollo de la Ciudad de México. *Revista de la Coordinación de Estudios de Posgrado*. La ciudad de México. Año 4. No.11. junio de 1988.

- Cesín Vargas Alfredo, Cervantes Escoto Fernando. 2009. Presentación. En: Cesín Vargas Alfredo, Cervantes Escoto Fernando, Álvarez Macías Adolfo (coor). La lechería familiar en México. México. Serie: las ciencias sociales. Tercera década, UACH, Ciestaam, CP-Puebla, UAM-Xochimilco, CONACYT, Miguel Ángel Porrúa, 5-11.
- Chiavenato Idalberto. Administración de Recursos Humanos. 2ª ed. McGraw-Hill, México, 1995.
- Ciccolella P. 1999. Globalización y dualización en la región metropolitana de Buenos Aires. Grandes inversiones y reestructuración socioterritorial en los años noventa. *Eure*. 25,76:5-27.
- Código Fiscal del Distrito Federal. 2010. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, el 29 de diciembre de 2009.
- CONAPO. 1993. Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal, 1990. Primer informe técnico del proyecto: Desigualdad regional y marginación municipal en México. CONAPO, CONAGUA. Enero 1993.
- Cordero R. 2007. Apapatl. Una ventana al pasado mexicana. EDAMEX. México, DF.
- CORENA. 2000. Programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal 2000-2003. Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Dirección Ejecutiva de Ordenamiento Ecológico. Agosto 2000.
- CORENA. 2005. Programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal. Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Dirección Ejecutiva de Ordenamiento Ecológico.
- Cramer J. S. 1973. Econometría empírica. Fondo de cultura económica. México. D.F.
- Dalenius T, Hodges JL 1959. Minimum Variance Stratification. En *Jornal of American Statistical Association*. Vol 54;pp. 88-101. 1959. Citado en CONAPO. Indicadores socioeconómicos e índice de marginación

- municipal, 1990. Primer informe técnico del proyecto: Desigualdad regional y marginación municipal en México. CONAPO, CONAGUA. Enero 1993.
- Daniel. WW. 2002. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa Wiley. México.
- De Mattos CA. 1999. Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía y sigue existiendo. *Eure*. 25,76:29-56
- Delgadillo V, Correa Y, Caraballo C. 2006 Xochimilco, un proceso de gestión participativa. Capítulo 13. UNESCO, Gobierno del Distrito Federal.(GDF). México DF.
- Díaz Mayorga Guilén. 1985. Influencia de las técnicas usadas por productores de plantas ornamentales de Xochimilco en su productividad. FMVZ- UNAM. Tesis de Maestría
- Dillon JL, Anderson JR. 1990. The analysis of response in crop and livestock production. 3er ed. Pergamon Press. Oxford, Kingdom.
- Ellis F, Sumberg J. 1998 Food Production, Urban Areas and Policy Responses. *World Development*, vol. 6, num. 2: 213-225
- Enríquez LC, Martínez CFE. 2009. Producción porcina en pequeña escala y su aportación a la economía familiar. *In: Cavallotti Vázquez, Beatriz, Carlos Marcof Álvarez, y Benito Ramírez Valverde. 2009. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempo de crisis. UACH-CP. 247-254.*
- Espinoza OA; Álvarez MA, Del Valle MC, Chauvete M. 2005. La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México, *Técnica Pecuaria México*. 2005;43(1):39-56.
- Espinosa GAC, Mazari HM. 2006a. Pueblos indígenas de México y Agua: Xochimilcas. Atlas de culturas del agua en América Latina y El Caribe. Instituto de Ecología UNAM.
- Espinosa GAC, Mazari HM. 2006b. Xochimilco, un proceso de gestión participativa. Capítulo 11. UNESCO. Gobierno del Distrito Federal (GDF). México DF.



- Ezcurra, Exequiel. 2003. De las chinampas a la megalópolis. El medio ambiente en la Cuenca de México. 3ª ed. La ciencia para todos. No 91. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- FAO. 2009. Perspectivas Alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Sistema Mundial de Información y Alerta sobre la agricultura y alimentación. Junio 2009.
- Folliet Joseph. 1958. Iniciación Económica y social. Colección Saber para Actuar. Ed Humanismo. Buenos Aires, Argentina. En Quevedo C. Rafael Isidro. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Alcance 44. Diciembre 1993.
- Gallardo NJL. 2004. Situación actual de la leche de bovino en México en 2004. SAGARPA.
- Gallardo NJL, Villamar AL, Olivera CE. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México 2005. SAGARPA.  
Disponible en: [www.sagarpa.gob.mx/Dgg](http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg)
- García HLA, Del Valle MC, Álvarez MA. 1997. Los Sistemas Nacionales Lecheros de México, Estados Unidos y Canadá y sus Interrelaciones. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- García HLA, Aguilar VA, Luévano GA y Cabral MA. 2005. La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados. Articulación de la ganadería intensiva lechera de la Cuenca Lagunera. Plaza y Valdés Editores. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México.
- García MA, Martos PJ, Rodríguez AJJ, Acero de la Cruz R, Schilder E, Galetto A. 1996 Production function and maximum profit determination for extensive dairy farms in Argentina. Archivos de zootecnia vol 46 num. 173:9-19.
- García MA, Martos PJ, Rodríguez AJJ, Acero de la Cruz R, Schilder E, Galetto A. 1997. An Economic Approach to the optimal size for the extensive dairy farms in Argentina. Archivos de zootecnia vol 46 num. 174:107-115.

Garzón Lozano Luis Eduardo. 2002. Xochimilco Hoy. Instituto de Investigaciones Dr. José Mora, México DF.

Gobierno del Distrito Federal (GDF). 2010. Delegación Xochimilco. Disponible en: <http://www.xochimilco.df.gob.mx>.

Gobierno del Distrito Federal (GDF). 2012. Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México, D.F.

González González Manuel. 2010. Manual Administrativo. Delegación Xochimilco. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Publicado el 16 de junio de 2010.

Heady EO, Dillon JL. 1961. Agricultural Producción functions. Iowa State University Press, Ames, Iowa. USA.

INEGI.

2005. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México

2006. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México

2007. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México

2008. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México.

2009. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México

2010. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México

INEGI. 2010c. Censo de Población y Vivienda. México en cifras. 12 de junio 2010. Disponible en:

[http://www2.inegi.org.mx/sistemas/mapatematicomexicocifras3d/default.aspx?se  
c=M&ind=1005000038&ent=9&enn=9&ani=2010](http://www2.inegi.org.mx/sistemas/mapatematicomexicocifras3d/default.aspx?se<br/>c=M&ind=1005000038&ent=9&enn=9&ani=2010)

2011. Anuario Estadístico del Distrito Federal. Instituto Nacional de estadística y Geografía. Gobierno del Distrito Federal. México
- Izazola H. 2001. Agua y sustentabilidad en la Ciudad de México. Estudios Demográficos y Urbanos. 285-320. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31204702>. Consultado el 3 de abril de 2013.
- Jiménez Jiménez Randy Alexis. 2007. Impacto económico y social de la mano de obra familiar en la producción familiar en el Municipio de Maravatío, Michoacán (Tesis de Maestría). FMVZ- UNAM.
- Kinnear Thomas C, Taylos James R, Kresge Sebastián S. 1979. Marketing research: An applied approach. McGraw-Hill. USA.
- Kish Leslie. 1979. Muestreo de encuestas. Ed Trillas. México.
- Lactodata. 2013. Disponible en: [www.lactodata.com](http://www.lactodata.com)
- Lamb Charles W Jr., Hair Joseph F Jr., Daniel Carl Mc. 2008. Marketing. 8a Ed. Cenage Learning. México, D. F.
- Lopes de Souza M. 2001. Metropolitan deconcentration, socio-political fragmentation, and extended urbanization. Geoforum. 32:437-447
- López, A. 2006. Xochimilco, un proceso de gestión participativa. Capítulo 5. UNESCO.  
Gobierno del Distrito Federal (GDF). México, DF.
- López Cabral, José Emilio. 2013. Información General del Sector Agropecuario del DF. Subdelegación Agropecuaria. Delegación de la SAGARPA en el D.F.
- Losada CH, Cortés ZJ, Rivera MJG, Losada CT. 2006. La tradición de tener animales en los pueblos originarios de Iztapalapa. Iztapalapa 60. año 27. enero-junio 2006. pp 155-180.
- Losada Custadoy Hermenegildo, Cortés Zorrilla José, Grande Cano Daniel, Martínez Gordillo Héctor, Zavaleta Beckler Patricia, Ramos Espinosa Guadalupe. 1994. La producción de leche en la región xochimilca. Vet Mex., 25(2) 1994. pp 157-161.

- Losada C. Hermenegildo, R. Pealing, José Cortes, y Jorge Vieyera. 1997. The keeping of poultry and pigs in the backyards of the urbanised areas of Iztapalapa (east of México City) as a proposal for sustainable production. *Livestock Research for Rural Development*, 9, 3, 1-9.
- Losada Hermenegildo, Ramón Soriano, R. Bennett, José Cortes, Jorge Vieyra, M. López, e I. Arias. 1999. Espacio urbano y su relación con la sociedad, el ambiente y los animales. IV Simposio Internacional y V Reunión Nacional Sobre Agricultura Sostenible. Memorias. Morelia. México.
- Márquez Cabrera María Rosa. 2010. Acuerdo del Comité Técnico Interno de la Secretaria de Desarrollo Rural y equidad para las comunidades (SEDEREC) por el que se expiden los programas de la SEDEREC. Gaceta del Diario Oficial del Distrito Federal. Publicado el 10 de febrero del 2010.
- Martínez Alonso, Libia Constanza. 2004. Revisión del modelo de estratificación socioeconomica aplicado en Bogotá DC. En la estratificación en Bogotá DC y estudios realacionados. 1983-2004. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento de Planeacion, Bogotá DC. Pp. 60-90.
- Martínez-Castañeda Francisco Ernesto, José Herrera, Adelfa García, y Jorge Pérez, 2003. Indicadores productivos y de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D. F. *Archivos de Zootecnia*, 52, 197, 101-104.
- Medina Ibarra Isidro. 1992. El tratado trilateral de Libre Comercio y la agricultura de Sinaloa. (Tesis de Maestría). Tijuana (Baja California). México: El Colegio de la Frontera Norte. Agosto, 1992.
- Meléndez JRG et al. 2007. Economía Agropecuaria. Grupo Vanchri. México, DF.
- Muñoz RM, Odermatt P, Altamirano R. 1995. Retos y Oportunidades del Sistema de Leche ante la apertura comercial. *CIESTAAM. UAC. Núm. 23. Junio 1995*
- Murua J, Albisu L. 1993. Eficiencia técnica en la producción porcina de Aragón. *Invest. Agr. Economía*. 8:239-251.

- Noticieros Televisa. 2012. Xochimilco está en riesgo de perder su título como Patrimonio Cultural de la Humanidad. CIUDAD DE MÉXICO, México, ago. 18, 2012. Disponible en: <http://noticierostelevisa.esmas.com/df/488993/xochimilco-riesgo-perder-titulo-patrimonio-cultural/>
- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable en el D. F. (OEIDRUS) 2005. Atlas de vegetación y uso de suelo. Suelo de conservación del Distrito Federal. SAGARPA, GDF, SMA, SIAP, INEGI.
- Olesen, I., A. F. Groen, and B. Gjerde. 2000. Definition of animal breeding goals for sustainable production systems. J. Anim. Sci. 78: 570-582. Stochastic model to estimate economic values of production and functional traits in dairy cattle. De Bernardo Vargas-Leitón<sup>1</sup>, Manuel Cuevas-Abrego. AGROCIENCIA, 16 de noviembre - 31 de diciembre, 2009.
- Peralta A. 1991. El acueducto de Xochimilco. Boletín de monumentos históricos. INAH. No 13. abril-junio.
- Pérez Robles Karina. 2006. Desarrollo, organización y acción colectiva en espacios rural-urbanos del distrito federal. Datos correspondientes a un primer tema de la investigación para obtener el grado de doctora en Ciencias Agrarias. Departamento de Sociología Rural. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Pezzoli K. 1998. Human settlements and planning for ecological sustainability. The case of Mexico City. MIT Press, Cambridge.
- Phengsavanh, Phonepaseuth, Brian Ogle, Werner Stür, Bodil Frankow-Lindberg, and Jan Erik Lindberg. 2010. Feeding and performance of pigs in smallholder production systems in Northern Lao PDR. Tropical Animal Health and Production. 42, 1627-1633.
- Quevedo C. Rafael Isidro. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación multivariada. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Alcance 44. Diciembre 1993.

- Quintos RJ y Quispe LA. 2004. Estrategias de supervivencia de los productores agropecuarios en las áreas periurbanas de la ciudad de México, el caso de San Andrés Mixquic y San Nicolás Tetelco. Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática. 2004. Vol. 8 Núm. 2 pp 1-26
- Reyes Morales Rafael G, Gijón Cruz Alicia Sylvia. 2007. Vulnerabilidad social de las mujeres y la población indígena en Oaxaca, 2005: restricciones y estrategias. Liminar. Estudios Sociales y Humanísticos, Vol. V, num. 2, julio-diciembre, (2007):90-107. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México
- Rodríguez A, Martos PJJ, García MA, Cobacho MI. 1993. Economía de la empresa agropecuaria. Cátedra de Economía Agraria de la Universidad de Córdoba. Citado en García MA, Martos PJ, Rodríguez AJJ, Acero de la Cruz R, Schilder E, Galetto A. 1997. An Economic Approach to the optimal size for the extensive dairy farms in Argentina. Archivos de zootecnia vol 46 num. 174:107-115.
- Rojas Rabiela, Teresa. 2004. Las cuencas lacustres del Altiplano Central. Arqueología mexicana. 12:(68), 20-27.
- SAGARPA. 2000. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Situación Actual y perspectiva de la producción de leche de ganado Bovino en México 1990-2000.
- SAGARPA. 2007. Programa nacional pecuario 2007-2012. SAGARPA. México, DF.
- SAGARPA. 2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Distrito Federal. Estructura de Atención. Disponible en: <http://sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/Paginas/default.aspx>
- SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Resumen nacional. Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso.
- SIAP. 2012. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Resumen nacional. Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso. 2012. Última consulta en julio 2013. Disponible en:

[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=369](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369)

- Sánchez Luna Gabriela. 1996. El crecimiento urbano del Distrito Federal (ciudad de México) y su legislación urbanística. Boletín Mexicano de Derecho Comparado. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. No 85. Enero-abril. 1996. Nueva serie año XXIX.
- Salinas de Gortari, Carlos. 1992. DECLARATORIA que establece como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y se declara como área natural protegida, bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica, la superficie que se indica de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, D. F. DOF. 07/05/1992.
- Salles, Vania. 1992. Xochimilco: perdurabilidad de la tradición en un contexto de cambio. Centro de Estudios Sociológicos de El Colegio de México. Revista Estudios Sociológicos. X: 29, (341-362).
- Satterthwaite D. 1997. Sustainable cities or cities that contribute to sustainable development?. Urban Studies. Vol 34 num 10:1667-1691.
- Schiere Hans, Rein Van der Hoek. 2001. Livestock keeping in urban areas. A review of traditional technologies. FAO report based on field experiences and literature. FAO-Wageningen. Netherlands.
- Secretaría de desarrollo agropecuario y rural de la ciudad de México (SEDEREC). 2010. Programa de desarrollo agropecuario y rural de la Ciudad de México. En: Acuerdo del comité técnico interno de la Secretaria de desarrollo rural y equidad para las comunidades por el que se expiden los programas de la Secretaria de desarrollo rural y equidad para las comunidades. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Publicado el 10 de febrero de 2010.
- Secretaria de Economía. 2012. Análisis del Sector Lácteo en México. Dirección General de Industrias Básicas. Secretaría de Economía. Publicado en marzo de 2012.

- Stephan-Otto Erwin. 2005. Xochimilco Hoy: una realidad insustentable. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Stephan-Otto, Erwin; Zlotnick, EA. 2001. La chinampa: Evaluación y Sustentabilidad. Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C. Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Terrones ME. 2006. Xochimilco sin arquetipo. Historia de una integración urbana acelerada. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol X, 218 (37).
- Tillie Pascal, Cervantes F. 2008. Los productores de leche y las políticas públicas durante el período de transición del TLCAN. Comercio Exterior. Banco Nacional de Comercio Exterior. Vol 58, núm. 6. México. Junio 2008. pp. 451-464.
- Toro P, García A, Aguilar C, Acero R, Perea J, Vera R. 2010. Modelos econométricos para el desarrollo de funciones de producción. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Documentos de trabajo DT II, vol 1(2010) num. 13. Disponible en: [www.uco.es](http://www.uco.es)
- Torres Lima Pablo, Rodríguez Sánchez Luis. 2008. Farming dynamics and social capital: A case study in the urban fringe of Mexico City. Environment Development and Sustainability, 10, 193–208.
- Troncoso CJL. 2001. Estimation of the production function of Chilean irrigated vineyard farms. Agric.Tec. vol 61 n1 Chillán Jan. 2001
- UNESCO, 1987. Patrimonio Mundial de la Humanidad. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/world-heritage/>
- United States Department of Agriculture. (USDA). 2012. Dairy: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. USDA. December 2012.
- Yañez Rizo, Pablo Enrique. 2007. El desafío de la diversidad. Los pueblos indígenas, la Ciudad de México y las políticas del Gobierno del Distrito Federal 1998-2006. Tesis para obtener el grado de Maestría en Gobierno y



Asuntos Públicos. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Ward PM. 1998. Mexico City. New Cork:John Wiley and Sons.

Water Science and Technology Board (WSTB). (1995). Mexico City's Water Supply: Improving the Outlook for Sustainability. Description of the Mexico City Aquifer and its Exploitation. Chapter. 3. The National Academies Press. Washington, DC. EUA. Disponible en: [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=4937&page=131](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4937&page=131)

### **XIII. ANEXOS**

### XIII.1. Anexo I. Definición de variables

ETIQUETA	Variable	ESCALA
<b>Características del productor</b>		
edad	Edad	Razón
sexo	Sexo	Nominal
a_est	Años de estudio	Razón
otra_ocup	Otra ocupación	Nominal
ocup_lugar	Lugar de la otra ocupación	Nominal
temp	Temporalidad del trabajo	Nominal
otro_ing	Otro ingreso	Nominal
tiempo_gan	Tiempo de dedicarse a la ganadería	Nominal
<b>Terreno, instalaciones y equipo</b>		
sup_labor	Superficie de labor	Razón
sup_riego	Sup. De riego	Razón
sup_temp	Sup. De temporal	Razón
reg_ten	Régimen de tenencia	Nominal
loc_est	Localización del establo	Nominal
sup_est	Superficie del establo en	Razón
reg_ten_est	Régimen de tenencia del establo	Nominal
t_inst	Tiempo de la instalación	Razón
m_techo	Materiales del techo	Nominal
mat_piso	Material del piso	Nominal
corrales	Material de corrales	Nominal
bebedero	Material de bebederos	Nominal
mat_com	Material de comederos	Nominal
dren	Drenaje	Nominal
tel	Teléfono	Razón
<b>Equipo con motor</b>		
cant_ord	Cantidad de ordeñadoras	Absoluta
tadq_ord	Tiempo de adquisición ordeñadora	Razón
c_ord	Costo ordeñadora	Razón
p_ord	Precio actual de la ordeñadora	Razón
d_m_ord	Depreciación mensual de la ordeñadora	Razón
cant_mol	Cantidad de molinos	Absoluta
tadq_mol	Tiempo de adquisición molino	Razón
c_mol	Costo del molino	Razón
p_mol	Precio actual del molino	Razón
d_m_mol	Depreciación mensual del molino	Razón
cant_trans	Cantidad de medios de transporte	Absoluta

tadq_trans	Tiempo de adquisición molino	Razón
c_trans	Costo de camioneta/carro	Razón
p_trans	Precio actual del transporte	Razón
d_m_trans	Depreciación mensual del transporte	Razón
<b>Equipo sin motor</b>		
carr	Carretillas	Absoluta
c_carr	Costo de las carretillas	Razón
t_carr	Duración aproximada de las carretillas	Razón
palas	Palas	Absoluta
c_palas	Costo de las palas	Razón
t_palas	Tiempo que duran las palas	Razón
bieldo	Bieldos	Absoluta
c_bieldos	Costo de los bieldos	Razón
t_bieldo	Duración aproximada del bieldo	Razón
esc	Escobas	Absoluta
rec	Recogedor	Absoluta
t_esc	Duración de las escobas	Razón
bot_20L	Bote de acero inox de 20L	Absoluta
c_b20L	Costo del bote 20L	Razón
t_b20L	Duración de los botes 20L	Razón
bot_40	Bote de 40L	Absoluta
c_b40L	Costo del bote de 40L	Razón
t_b40L	Duración de los botes 40L	Razón
cub	Cubeta de 10 o de 19 l (pintura)	Absoluta
t_cub	Duración de las cubetas	Razón
p_cubetas	Precio de las cubetas por unidad	Razón
<b>Insumos</b>		
jb	Jabón	Absoluta
p_jb	Precio del jabón por unidad	Razón
c_jb	Costo del jabón	Razón
cl	Cloro	Absoluta
p_cl	Precio del cloro por unidad	Razón
c_cl	Costo del cloro	Razón
Y	Yodo	Absoluta
p_y	Precio del yodo por unidad	Razón
c_y	Costo del yodo	Razón
zt	Zacates	Absoluta
p_zt	Precio del zacate por unidad	Razón
c_zt	Costo del zacate	Razón
fr	Franelas	Absoluta
p_fr	Precio de la franela por unidad	Razón

c_fr	Costo de las franelas	Razón
<b>Servicios</b>		
orig_agua	Origen del agua del ganado	Nominal
p_agua	Pago de agua	Razón
p_luz	Pago de luz	Razón
p_pred	Pago de predial	Razón
p_tel	Pago de teléfono	Razón
<b>Semovientes</b>		
razas	Razas	Nominal
v_ord	Vacas de ordeño	Absoluta
v_gx	Vacas gestantes	Absoluta
v_sec	Vacas secas	Absoluta
v_>1a	Vacas mayores de 1 año	Absoluta
bh<1a	Becerras menores de 1 año	Absoluta
bh_lact	Becerras lactantes	Absoluta
sem	Sementales	Absoluta
nov	Novillos 12-24m sin actividad reproductiva	Absoluta
tor	Torete 25-36m sin act rep	Absoluta
bm_<1a	Becerras menores de 1 año	Absoluta
bm_lact	Becerras lactantes	Absoluta
<b>Producción</b>		
pl	Producción de leche diaria	Razón
e_pl	Época del año de mayor producción	Nominal
nlact	Número de lactaciones	Absoluta
lact_mp	Lactación de mayor producción	Absoluta
repro	Tipo de reproducción	Nominal
det_calor	Detección de calor	Nominal
c_IA	Costo de la IA	Razón
nserv	Número de servicios	Absoluta
crit_sel	Criterio de selección	Nominal
crit_des	Criterio de desecho	Nominal
e_des	Edad de desecho	Razón
l_com_reem	Lugar donde compra los animales de reemplazo	Nominal
c_vaca	Costo de la vaca	Razón
l_ven_des	Lugar donde vende animales de desecho	Nominal
pre_des	Precio de desecho	Razón
<b>Alimentación</b>		
alim	Tipo de alimentación	Nominal
av	Avena	Razón
agua_masa	Agua de masa	Razón
alfa_ach	Alfalfa acicalada	Razón

al_com	Alimento comercial	Razón
des_cocina	Desperdicio de cocina	Razón
ebo	Ebo	Razón
ens_maíz	Ensilado de maíz	Razón
maíz_mol	Maíz molido	Razón
malta	Malta	Razón
m_maíz	Masa de maíz	Razón
nopal_ver	Nopal-verdura	Razón
paja_av	Paja de avena	Razón
pas_forr	Pastos y forrajes	Razón
rast_maíz	Rastrojo de maíz	Razón
salv_tr	Salvado de trigo	Razón
sema_tr	Sema de trigo	Razón
tortilla	Tortilla	Razón
zanah	Zanahoria	Razón
otros	Otros alimentos	Razón
c_alim	Costo de la alimentación	Razón
orig_alim	Origen del alimento que consumen	Nominal
l_palim	Lugar donde vende su alimento	Nominal
l_calim	Lugar donde compra su alimento	Nominal
<b>Comercialización</b>		
c_autoc	Autoconsumo	Razón
c_cfinal	Cantidad que se vende a consumidor final	Razón
pre_cfinal	Precio al consumidor final	Razón
c_acop	Cantidad que se vende a acopiador	Razón
pre_acop	Precio al acopiador	Razón
c_trans	Cantidad que transforma en productos lácteos	Razón
pre_trans	Precio del producto lácteo	Razón
c_ind	Cantidad que se vende a la industria	Razón
pre_ind	Precio a la industria	Razón
c_lact	Cantidad para los becerros lactantes	Razón
Px_v	Problemas para vender la leche	Nominal
r_pxv	Razón por la cual no vende la leche	Nominal
uso_sob	Uso del sobrante	Nominal
lu_vende_l	Lugar donde vende la leche que produce	Nominal
trans	Transporte que utiliza para vender la leche	Nominal
IT	Ingresos totales familiares	Razón
<b>Mano de obra</b>		
c_mo	Personas que laboran en la unidad de producción	Absoluta
edad	Edad	Razón
parentesco	Parentesco	Nominal

sexo	Sexo	Nominal
act	Actividades	Nominal
h_mo	Horas dedicadas al día	Razón
d_mo	Días	Razón
j_mo	Pago del jornal	Razón
alim_mo	Alimento otorgado a la MO	Nominal
otra_act_fam	Otra actividad de familiares	Nominal
sal_act_fam	Salario de la otra actividad del familiar	Razón
op_trab_act	Oportunidad de trabajar en otra actividad	Nominal
sal_op	Salario de ese posible trabajo	Razón
<b>Manejo</b>		
tipo_reg	Tipo de registros	Nominal
lim_ints	Periodicidad de limpieza de instalaciones	Razón
v_alim	Veces que les da alimento a los animales	Absoluta
m_estiercol	Manejo del estiércol	Nominal
esp_descanso	Espacio donde descansen los animales	Razón
t_anim_est	Tiempo que permanecen los animales en el establo	Razón
desp	Desparasitante	Nominal
per_desp	Periodicidad de la desparasitación	Razón
c_desp	Costo de la desparasitación	Razón
per_retiro	Periodo de retiro	Nominal
vl_pos_med	Venta de leche posterior al ordeño	Nominal
c_PC	Costo de prueba de california	Razón
per_PC	Periodicidad de la prueba de california	Razón
m_aparto	Manejo especial antes del parto	Nominal
m_dparto	Manejo después del parto	Nominal
naborto	Número de abortos en el último año	Absoluta
per_gx_aborto	Periodo de gestación del aborto	Nominal
cau_abor	Causa de aborto	Nominal
per_Ca	Periodicidad de la aplicación de Ca	Razón
c_Ca	Costo del Ca	Razón
per_vit	Periodicidad de la aplicación de vitaminas	Razón
c_vit	Costo de las vitaminas	Razón
per_vet	Periodicidad de asesoría veterinaria	Razón
c_med	Costo aproximado de medicamentos	Razón
c_vet	Costo aproximado de asesoría veterinaria	Razón
<b>Proceso de Ordeño</b>		
nv_ordd	Número de veces que ordeña por día	Absoluta
h_mat_ord	Horario de ordeña matutina	Razón
h_vesp_ord	Horario de ordeña vespertina	Razón
tipo_ord	Tipo de ordeña	Nominal

limp_m	Limpieza de manos	Nominal
limp_ubre	Limpieza de ubre	Nominal
col_pez	Colocación adecuada de pezoneras	Nominal
sell	Uso de selladores	Nominal
limp_dep	Limpieza del deposito de la leche	Nominal
limp_ord	Limpieza de la ordeñadora	Nominal
pres_enf_ord	Presencia de enfermedad cuando se ordeña	Nominal
m_posord	Manejo posterior al ordeño	Nominal
t_venta	Tiempo que tarda la leche en ser vendida y/o procesada	Razón
c_sob	Cantidad de sobrantes	Razón
uso_sob	Uso del sobrante	Nominal
px_vental	Problemas para vender la leche	Nominal
per_bru_tub	Campaña Brucelosis y Tuberculosis	Absoluta
<b>Apoyos</b>		
Asoc	Pertenece a alguna Asociación u organización	Nominal
ben	Beneficios	Nominal
credito	Algún crédito que actualmente este pagando	Nominal
apoyo	Tiene apoyos, ya sea federal, estatal o privado	Nominal
int_apoyo	En que les gustaría que lo apoyaran	Nominal
<b>Perspectivas de la lechería en Xochimilco</b>		
incv	Cantidad incremento/decremento de vacas en los últimos 10 años	Razón
sit_act	Situación actual	Nominal
sit_pas	Situación pasada:10 años	Nominal
sit_fut	Situación futura 10 años	Nominal



## **XIII.2. Anexo II. Herramienta de captura de información**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
PRODUCCIÓN LECHERA EN LA REGIÓN DE XOCHIMILCO



**OBJETIVO:** Determinar las características de productores lácteos en Xochimilco.

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PRODUCTOR \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENTREVISTADOR \_\_\_\_\_

**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL PRODUCTOR**

Integrantes de la familia	Parentesco	Edad	Sexo	Años de estudio	Otra Ocupación

- Los ingresos familiares dependen únicamente de la producción de leche? SI  NO   
especifique \_\_\_\_\_
- ¿Desde hace cuánto tiempo se dedica a la ganadería?(años) \_\_\_\_\_
- ¿Usted lleva registros? SI  NO  ¿cuáles? \_\_\_\_\_

**INSTALACIONES**

- Características del establo
  - Superficie de labor(m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_ Riego(m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_ Temporal(m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_
  - Régimen de tenencia:
- Pequeña propiedad  Rentada  Prestada  Ejidal o comunal  Otro  \_\_\_\_\_
  - Establo: casa  parcela:
  - Superficie del establo en m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_
  - Cuánto tiempo tiene la instalación? (años) \_\_\_\_\_

**Observación**

	SI	NO	MATERIALES			
Techo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	lámina	cemento	madera	Otro
Piso:			tierra	cemento	ambas	Otro
Corrales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	metal	cemento	madera	Otro
Bebedero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	metal	cemento	madera	Otro
Comederos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	metal	cemento	madera	Otro
Ordeñadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuánto tiempo tiene con ella? _____			
Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

• **EQUIPO**

- Equipo con motor: ( ordeñadora, bomba etc)

Equipo	Cantidad	\$ al que lo adquirió	\$ actual del equipo	¿Cuánto tiempo tiene que lo adquirió

- Equipo sin motor:

Equipo	Cantidad	\$ al que lo adquirió	\$ actual del equipo	¿Cuánto tiempo tiene que lo adquirió

- Insumos: ( jabón, zacates, franelas etc)

Insumo	Cantidad	Costo	Duración o período de compra

- **SERVICIOS**

- ¿De dónde proviene el agua que consume el ganado?

<b>Del pozo</b>	
<b>Red hidráulica</b>	
<b>Otra</b>	

- ¿Cuánto paga por los siguientes servicios?

Servicio	Costo	Frecuencia
Agua		
Luz		
Predial		
Teléfono		

- **SEMOVIENTES**

INVENTARIO GANADERO Raza (s): \_\_\_\_\_

		#		#
1	Vacas de ordeño		7	Sementales
2	Vacas gestantes		8	Novillos (machos de 12 a 24 meses sin actividad reproductora)
3	Vacas Secas		9	Toretos (machos de 25 a 36 meses sin actividad reproductora)
4	Vaquillas(hembra >1año sin parir)		10	Becerras (machos menores de 12 meses)
5	Becerras (hembra <1 año)		11	Becerras lactantes
<b>6</b>	<b>Becerras lactantes</b>			

- ¿Cuántas lactaciones tienen sus vacas? \_\_\_\_\_
- ¿En cuál lactación tienen mayor producción sus vacas? \_\_\_\_\_
- Para la reproducción de sus vacas, utiliza: Inseminación Artificial (IA)  Monta Directa  ¿Cuántos servicios? \_\_\_\_\_
  - o En caso de que utilice IA, ¿qué precio tiene cada pajilla? \_\_\_\_\_

**CRITERIO UTILIZADO PARA LA SELECCIÓN Y DESECHO DE HEMBRAS Y MACHOS**

Criterio de selección	Hembras	Machos	Criterio de desecho	Hembras	Machos
Conformación corporal			Vejez		
Producción de la madre			Poca producción		
Peso del animal			No cargan		
Producción			Enfermedad		
Otro, especifique:			Otro, especifique:		

- Edad de reemplazo (años) \_\_\_\_\_ Edad de desecho (años) \_\_\_\_\_
- ¿Dónde compra sus animales de reemplazo la mayoría de las veces?  
 No compra  Otro prod de la zona  Otro prod fuera de la zona  Asociación  Ferias  Otro
- En el caso de que compre una vaca, ¿cuánto le cuesta? \_\_\_\_\_

- ¿Dónde vende sus animales de desecho la mayoría de las veces?
- No vende  Otro prod de la zona  Otro prod fuera de la zona  Asociación  Ferias   
Carnicero  Otro  \_\_\_\_\_
- ¿En cuánto vende los semovientes de desecho? \_\_\_\_\_

• **ALIMENTACIÓN**

Pastoreo(propio)  Pastoreo (renta)  Concentrado  Forraje  Otro  \_\_\_\_\_

COMPONENTES DE LA DIETA							
Ingredientes	Precio (Kg)	Vacas: cantidad	Becerras: Cantidad	Ingredientes	Precio (Kg)	Vacas: cantidad	Becerras: Cantidad
Avena				Pastos y forrajes			
Agua de masa				Rastrojo de maíz			
Alfalfa achicalada				Salvado de trigo			
Alimento comercial				Sema de trigo			
Desperdicio de cocina				Tortilla			
Ebo				Zanahoria			
Ensilado de maíz				Otros, ¿cuáles?			
Maíz molido							
Malta							
Masa de maíz							
Nopal-verdura							
Paja de avena							

- ¿De dónde proviene el alimento que consumen sus animales?
- Producción propia  lugar \_\_\_\_\_ Compra  Dónde? \_\_\_\_\_
- Observaciones \_\_\_\_\_

• **PRODUCCIÓN**

- Cantidad de leche que produce en total al día(L): \_\_\_\_\_
- ¿Existe una época del año en la cual obtenga mayor cantidad de leche? SI  NO   
¿Cuál? \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es el destino de la leche que se produce?

Destino	Cantidad (L)	Precio /L	Observaciones
Autoconsumo			
Venta directa al público			
Venta al acopiador (botero) ¿Cuál?			
Transformación de productos lácteos (queso, crema, yogurt)			
Consumo de becerros lactantes			
Venta directa a queseros u otra industria de la transformación			

- ¿Dónde vende la leche que produce?  
Escuela  Mercado  Centro Xoch  Entrega a dom  Pie de establo  Otro  \_\_\_\_\_
- Para vender su leche, ¿requiere transporte? SI  NO
- ¿Cuál? Transporte privado  Transporte público  Bicicleta
- ¿A cuánto ascienden sus ingresos totales? \_\_\_\_\_

• **MANO DE OBRA**

PERSONAS QUE LABORARON EN LA SEMANA EN LA UNIDAD PRODUCTIVA								
Nombre	Parentesco	Edad	Sexo		Actividades	Hr/d	d/sem	Jornal
			H	M				

- En la semana pasada, los familiares que trabajan en la unidad de producción:

- ¿Han trabajado en otra actividad? SI  NO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto ganaban o ganan en esa actividad? \_\_\_\_\_
- ¿Tienen la oportunidad de irse a trabajar a otra actividad? SI  NO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- ¿Dónde? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto le pagarían? \_\_\_\_\_

• **MANEJO**

- ¿Cada cuánto tiempo limpia las instalaciones? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántas veces le da alimento a sus animales? \_\_\_\_\_
- ¿Qué hace con estiércol? \_\_\_\_\_
- ¿Tienen los animales espacio donde puedan descansar? SI  NO
- ¿Sus animales se encuentran siempre en el establo? SI  NO
- ¿Que manejo les da a sus vacas antes de que paran? \_\_\_\_\_

- ¿Desparasita a sus animales? SI  NO  ¿cada cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ Medicamento \_\_\_\_\_
- Costo \_\_\_\_\_
- Cuando aplica cualquier medicamento a las vacas que están en ordeño, ¿sigue ordeñando a sus vacas? SI  NO  ¿vende esta leche? SI  NO  ¿porqué? \_\_\_\_\_
- ¿Lleva a cabo la Prueba de California para detectar mastitis? SI  NO  ¿cada cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto le cuesta? \_\_\_\_\_
- ¿Las vacas han presentado alguna vez aborto? SI  NO  ¿En qué periodo de gestación? \_\_\_\_\_
- ¿Aplica Ca? SI  NO  Periodo \_\_\_\_\_ costo \_\_\_\_\_
- ¿Aplica Vitaminas? SI  NO  Periodo \_\_\_\_\_ costo \_\_\_\_\_
- ¿Tiene asesoría o servicio veterinario? SI  NO
- ¿Cada cuánto? \_\_\_\_\_ ¿en qué casos? \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto gasta usted aproximadamente al mes en medicamentos? \_\_\_\_\_
  - ¿Y en servicio veterinario? \_\_\_\_\_

• **PROCESO DE ORDEÑO**

- Cuántas veces ordeña al día? 1  2  A qué hora? Matutino  Vespertino

**OBSERVACIÓN**

Tipo de ordeña. Manual  Mecánica

Puntos Críticos de Control	SI	NO	ESPECIFIQUE
¿Se lava las manos antes de empezar con la ordeña?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Limpia la ubre antes de colocar las pezoneras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se percata de que las pezoneras se encuentren colocadas adecuadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Sella las pezones cuando termina de ordeñar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Limpia el depósito donde almacena la leche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Lleva a cabo la limpieza de la ordeñadora cuando termina el proceso de ordeño?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Sus vacas presentan alguna enfermedad cuando las ordeña?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

- Manejo de la leche posterior al ordeño
  - o Bote (almacenamiento)  Venta de la leche  Enfriamiento  Otra
  - o ¿Cuánto tiempo tarda la leche en ser vendida después del ordeño? \_\_\_\_\_
  - o ¿Tiene sobrantes? SI  NO  ¿Qué cantidad? \_\_\_\_\_
  - o ¿Qué hace con ella? \_\_\_\_\_
  - o ¿Ha tenido problemas para la venta de leche caliente? SI  NO
  - o ¿Por qué? \_\_\_\_\_

- ¿Ha participado en la campaña sanitaria contra *Brucellosis y Tuberculosis*? SI  NO
- ¿Hace cuánto tiempo? \_\_\_\_\_
- **APOYOS**
  - ¿Pertenece a alguna Asociación? SI  NO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_
  - ¿Beneficios que recibe de ésta? \_\_\_\_\_
  - ¿Recibió o recibe algún tipo de crédito de alguna institución del año anterior a la fecha?
  - SI  NO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_
  - ¿Recibió o recibe algún tipo de apoyo de alguna institución del año anterior a la fecha?
  - SI  NO  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

En caso de que recibiera algún apoyo, ¿en qué le gustaría que lo apoyaran? \_\_\_\_\_  
 Nota: Ir a la siguiente pag para ver apoyos en caso de que los haya

**FINALMENTE**

Con respecto a los últimos 10 años, ha crecido el número de vacas en su unidad de producción? SI  NO   
 ¿Qué tanto? \_\_\_\_\_

- ¿Cuál considera que es su situación actual? Muy Buena  Buena  Regular  Mala  Muy mala
- ¿Cuál considera que era situación pasada? Muy Buena  Buena  Regular  Mala  Muy mala
- ¿Cuál considera que será situación futura? Muy Buena  Buena  Regular  Mala  Muy mala

**OBSERVACIONES**

---



---



---

<b>SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) Delegación de la SAGARPA en el Distrito Federal</b>			<b>FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura)</b>		
<b>Programa Para La Adquisición De Activos Productivos</b>	Cantidad \$/especie	Periodo	Apoyos o Servicios Financieros	Cantidad \$/especie	Periodo
• Agrícola			• Crédito de Habilitación o Avío		
• Ganadero			• Crédito Prendario		
• Desarrollo rural			• Crédito Refaccionario		
• Acuacultura			Apoyos Tecnológicos		
<b>Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO para Vivir Mejor)</b>			• Capacitación y Transferencia de Tecnología		
<b>Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria</b>			• Servicios de asistencia técnica integral		
• Conservación y Uso sustentable de Suelo y Agua (COUSSA)			• Fortalecimiento de competencias a empresas, organizaciones económicas		
• Reconversión productiva			<b>SEDEREC (Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades)</b>		
• Programa Ganadero (PROGAN)			<b>Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural</b>		
<b>Programa de Atención a Problemas Estructurales</b>			• Fomento a la producción agropecuaria y la agroindustria		
• Diesel Agropecuario			• Cultivos nativos (maíz, nopal, amaranto)		
<b>Programa de Soporte</b>			<b>Programa de Turismo Alternativo Patrimonial</b>		
• Asistencia Técnica y Capacitación			<b>Programa de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala</b>		
<b>Programa de Atención a Contingencias Climatológicas (PACC)</b>			• Mejoramiento de Traspacios		
<b>ASERCA</b>			• Agricultura urbana		
<b>Apoyos y servicios a la comercialización agropecuaria</b>			• Fomento a la producción orgánica		
<b>Programa de Atención a Problemas Estructurales (Apoyos compensatorios)</b>			<b>Programa para la Equidad para la Mujer Rural, Indígena, Huésped y Migrante</b>		
• Apoyo al Ingreso Objetivo			<b>Programa para la Recuperación de la Medicina Tradicional y Herbolaria</b>		
• Apoyo al Ordenamiento al Mercado			<b>RED ANGEL</b>		
• Apoyo para la adquisición de Coberturas de Precios					
<b>SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social)</b>					
• Vivienda rural					
• Programa de estancias infantiles para apoyar a madres trabajadoras					
• Programa para el desarrollo de zonas prioritarias					
•					

**XIII.3. Anexo III.  
Matriz de características para determinar las clases de construcciones de uso  
no habitacional.**



# ANEXO III. Matriz de características para determinar las clases de construcciones de uso no habitacional.

## MATRIZ DE CARACTERÍSTICAS PARA DETERMINAR CLASES DE CONSTRUCCIONES DE USO: NO HABITACIONAL

(CASA HABITACIÓN ADAPTADA PARA OFICINA, HOTEL, COMERCIO, SALUD, EDUCACIÓN Y/O COMUNICACIONES)

ESPACIOS		ESTRUCTURA				ACABADOS					SERVICIOS
DESCRIPCIÓN DE ESPACIOS	SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN	TIPO DE ESTRUCTURA	MUROS	ENTRAMPAS	CUBIERTAS	MURDE	FISOS	PACHASAS	VENTANERÍA	REQUERIMIENTOS EN BAÑOS Y COCINA	MUEBLES DE BAÑO
Cuarto para preparar alimentos, cocina y comedor (habitación)	De 8 y hasta 33 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 1 y hasta 33 m <sup>2</sup> de construcción	Lamina y/o ladrillo en mortero	Con entrapado	Lamina	Módulo y/o yeso	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero	Construcción	Módulo y/o ladrillo	Construcción	Módulo y/o ladrillo en mortero
Sala y comedor, cocina, recamaras y baños	Mayor de 33 y hasta 65 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Con entrapado de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Losa de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o construcción	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Módulo y/o ladrillo	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Módulo y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 65 m <sup>2</sup> de construcción	Módulos y/o ladrillo en mortero
Sala y comedor, cocina, recamaras, baños, y aguas de entonamiento	Mayor de 65 y hasta 150 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Con entrapado de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Losa de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 150 m <sup>2</sup> de construcción	Módulos y/o ladrillo en mortero
Sala y comedor, cocina, recamaras, baños, y aguas de entonamiento	Mayor de 150 y hasta 250 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Con entrapado de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Losa de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 250 m <sup>2</sup> de construcción	Módulos y/o ladrillo en mortero
Sala y comedor, cocina, recamaras, baños, y aguas de entonamiento	Mayor de 250 y hasta 450 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Con entrapado de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Losa de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 450 m <sup>2</sup> de construcción	Módulos y/o ladrillo en mortero
Sala y comedor, cocina, recamaras, baños, y aguas de entonamiento	Mayor de 450 y hasta 650 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Con entrapado de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Losa de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Módulos y/o ladrillo en mortero
Antesala, sala y comedor, cocina, recamaras, baños, y aguas de entonamiento	Mayor de 650 m <sup>2</sup>	Muros de carga para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Tabique y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Con entrapado de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Losa de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Pared de concreto y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Acabados y/o ladrillo en mortero para vivienda mayor de 34 y hasta 650 m <sup>2</sup> de construcción	Módulos y/o ladrillo en mortero

**XIII.4. Anexo IV.**  
**Matriz de puntos para determinar las clases de construcciones de uso no  
habitacional**

**ANEXO IV. Matriz de puntos para determinar las clases de construcciones de uso no habitacional.**

**MATRIZ DE PUNTOS  
PARA DETERMINAR CLASES DE CONSTRUCCIONES DE USO:  
NO HABITACIONAL**

(CASA HABITACIÓN ADAPTADA PARA OFICINA, HOTEL, COMERCIO, SALUD, EDUCACIÓN Y/O COMUNICACIONES)

ESPACIOS SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA				ACABADOS					SERVICIOS	Tabla de Puntos		
	TIPO DE ESTRUCTURA	MUROS	ENTRUEPES	CUBIERTAS	MUROS	PISOS	PACADIAS	VENTANERÍA	RECLIMINENTOS EN BAÑOS Y COCINA	MUROS DE PISO BAÑO	CLASE	INFERIOR	SUPERIOR
1	7	8	1	4	0	0	0	1	0	5	1	0	38
1	8	11	4	5	4	2	3	2	2	8	2	39	60
1	8	18	5	6	5	4	4	4	3	12	3	61	85
2	8	19	7	9	6	5	5	5	9	25	4	86	115
3	9	20	8	13	8	6	7	10	12	34	5	116	145
3	9	21	9	14	9	7	13	13	16	46	6	146	180
4	11	22	10	16	12	10	23	16	20	56	7	181	
ANOTAR LOS PUNTO ELEGIDOS EN CADA COLUMNA												TOTAL DE PUNTOS	