



Revista de Geografía Agrícola
ISSN: 0186-4394
rev_geoagricola@hotmail.com
Universidad Autónoma Chapingo
México

Cruz León, Artemio; Martínez Saldaña, Tomás
Los animles de trabajo en México en el siglo XX
Revista de Geografía Agrícola, núm. 34, enero-junio, 2005, pp. 37-53
Universidad Autónoma Chapingo
Texcoco, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75703404>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Los animales de trabajo en México en el siglo XX

Artemio Cruz León¹
Tomás Martínez Saldaña²

Recibido: septiembre, 2004.

Aceptado: marzo, 2005.

Resumen

En México existen cinco especies domésticas utilizadas como animales de trabajo: bovino europeo y cebú, caballo, mula y asno. Ellas constituyen una fuente de fuerza que el hombre utiliza para auxiliarse en la realización de las prácticas productivas y agropecuarias. La domesticación de animales para el trabajo, salvo la llama y alpaca, es un fenómeno ausente en el nuevo mundo, lo que significa que aquéllos fueron introducidos en la época colonial. A pesar de la tendencia mundial al uso de maquinaria, actualmente se utilizan más de 20 especies con estos fines, siendo importantes en los países en desarrollo.

En el México del siglo XX, las fuentes generadoras de fuerza para la agricultura fueron las del hombre, de los animales y los tractores. El uso de animales alcanza mayor proporción en la década de 1970, tendiendo a disminuir al final del siglo, paralelamente al incremento de la tractorización, pero la fuerza del hombre sigue siendo importante en un tercio de las unidades de producción.

Palabras clave: tracción animal, animales de trabajo, agricultura tradicional, fuentes de fuerza.

DRAFT-ANIMALS POWER IN MEXICO IN THE 20TH CENTURY

Summary

There are five domesticated species used as power animals in Mexico: European bovine, cebu, horse, mule and donkey. They constitute a power source which is used by man as aid to carry out agricultural and productive practices. Domestication of animals for power is absent in the New World, except for llamas and alpaca, which means that all were introduced during the colonial period. Despite a worldwide modernization, more than twenty species are currently used for this purpose, and are of great importance in developing countries.

During the 20th century in Mexico, power sources for agriculture were man, animals, and tractors. Animal-power use reaches its peak during the 70's, and tends to decrease at the end of the century while tractor use tends to increase, whereas the use of man power continues to be important in one third of the production units.

Key words: animal power, draft animals, traditional agriculture, power sources.

1 Profesor Investigador de la Maestría en Desarrollo Rural Regional, Dirección de Centros Regionales, Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 Carretera México-Texcoco, CP 56230, Chapingo, México. Correo electrónico: cruzla59@yahoo.com.ar

2 Profesor titular. Programa en Estudios del Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, México.

La utilización de animales de trabajo en la agricultura es tan antigua como la civilización misma o la revolución urbana. La fuerza de los animales permitió a los productores realizar prácticas agrícolas que superaban su capacidad y velocidad. De este modo, la potencia motriz de los animales incrementó la superficie cultivada y la fuerza disponible.

Los animales de trabajo en México fueron introducidos por los españoles en el siglo XVI; se incorporaron a los sistemas de producción agrícola coloniales y cubrieron también las necesidades de transporte planteadas por ellos y el comercio. Ya en la época de la Independencia los animales fueron un medio de producción importante en las grandes haciendas.

Con el reparto agrario posrevolucionario, los ejidatarios y pequeños propietarios fueron definiendo sus explotaciones desde la visión campesina, misma que incluye a los animales de trabajo como trascendente mecanismo de fuerza en la producción. Los programas de desarrollo, impulsados posteriormente por el Estado incluyeron a la maquinaria como sustituto de los tradicionales animales de tiro. Sin embargo, la cantidad de animales de trabajo crece hasta la década de 1970; a partir de este momento se inicia un descenso que llega, en 1991, a poco más de la mitad de los que existían veinte años antes.

La descripción del uso de la población de animales de trabajo y de los tractores, y con esto su importancia en diferentes etapas en el siglo XX, forman parte de los objetivos planteados para el presente ensayo, resultado de una compilación de información documental y de campo realizada por varios años en distintas partes del país.

El significado energético de los animales de trabajo en la agricultura

La evolución de la sociedad se basa, entre otros factores, en la capacidad del hombre para transformar la energía en sus diversas manifestaciones a formas que puedan ser manejadas por él. En el proceso de la cadena trófica, con el desarrollo tecnológico también ha buscado controlar la mayor cantidad de energía, de tal manera que los avances pueden ser medidos en términos del incremento de la energía que se transforma en productos alimenticios. En tal sentido, la evolución de la sociedad se debe al desa-

rollo intelectual del hombre y su capacidad de inventar mecanismos, métodos y procesos que le permitan controlar y aplicar energía en su beneficio. De este modo, se puede definir a la agricultura como el invento que le proporciona al hombre una cantidad de energía que, acumulada en las plantas cultivadas y en los animales domésticos, disminuye el tiempo de trabajo, beneficio que además ha permitido que algunos individuos se puedan dedicar a otras actividades.

La utilización de su fuerza muscular como única fuente para realizar diferentes prácticas agrícolas —con características propias de acuerdo a la región y culturas en el mundo— genera sistemas agrícolas que tienen su propia limitante, aun cuando se la aplique de manera intensiva. Sin embargo, con la domesticación y uso de animales de trabajo, se presenta un mecanismo de fuerza diferente para potenciar la realización de la actividad agrícola.

Con la apropiación de la fuerza de tiro de los animales el hombre obtuvo la oportunidad para la creación de nuevos sistemas agrícolas. A fin de cuentas, la utilización de animales permitió la inyección de energía externa a los sistemas agrícolas y, de acuerdo con los planteamientos de Childe (1987), su uso permite pasar de una agricultura intensiva a una agricultura extensiva. Al respecto, se puede interpretar que, a partir del avance de la sociedad, lo que primero surge es el invento del riego, que permite el aprovechamiento intensivo del suelo y de las plantas, y como tal una agricultura intensiva con la posterior incorporación de los animales; de acuerdo con Childe (1987), se pasa a una explotación extensiva, en la cual se aprovecha una mayor superficie, aun cuando se disminuye la intensidad, ya que los sistemas incluyen poca inversión de mano de obra y terrenos sin infraestructura hidráulica.

El desarrollo de la agricultura también se ha ligado al incremento de la capacidad para captar y manejar energía proveniente del sol. En términos generales, la domesticación y mejoramiento de plantas, la realización de prácticas agrícolas que buscan obtener un mayor rendimiento, logran aumentar la capacidad de captación y almacenamiento de energía solar, que se traduce en un incremento de la cosecha por unidad de superficie. La realización de cualquier práctica significa también inversión de energía, la cual puede ser muscular o a partir de combustibles fósiles; en el primer caso se trata de la pro-

ducida por el hombre y los animales, y en el segundo de la obtenida por medio de motores, que en las sociedades modernas se sintetizan en el tractor.

La historia de las fuentes de fuerza para realizar las diferentes prácticas agrícolas necesarias a la producción de alimentos puede resumirse en las que provienen del hombre, los animales y el tractor. Ellas se incorporaron en diferentes momentos del avance de la sociedad, dando como resultado el incremento de la productividad y el establecimiento de nuevos sistemas de producción. De manera paulatina se aumenta la cantidad de energía necesaria para la producción, ya que, complementario a la modernización de las fuentes de fuerza se aumenta la energía aplicada en forma de fertilizantes, semillas, pesticidas y otros insumos. En consecuencia, la modernización de la producción requiere de una alta inversión de energía, que no siempre se refleja, de manera proporcional, en la cosecha. Los sistemas de producción modernos son altos consumidores de energía que no necesariamente se traduce en mayor volumen de cosecha. Por eso, desde la perspectiva energética, los sistemas menos modernos, por ejemplo, los que utilizan únicamente la fuerza del hombre o la de los animales, en algunas ocasiones resultan ser más eficientes para transformar la energía invertida en cosechas.

Esta realidad se maneja como uno de los argumentos contra el alto uso de energía fósil en la producción agrícola, cuestionable desde la baja eficiencia de conversión energética, el agotamiento del recurso y los efectos contaminantes, asociados con el calentamiento global de la Tierra. Situación cada vez más evidente y que ha obligado a adoptar medidas destinadas a resolverla.

Domesticación y uso de los animales de trabajo

Se considera que las especies domesticadas fueron sometidas a un proceso que busca la "sustitución del comportamiento propio y peculiar de la especie animal en cuestión, por un comportamiento ideado, elaborado por los hombres para beneficiarse de las cualidades más características del animal... La esencia de la domesticación radica precisamente en el empleo controlado de las cualidades de los animales en cuanto tales, no en reservorios de proteínas, de

alimento, como lo emplean los carnívoros" (Terrón, 1980).

Lo anterior significa que dichas especies formen parte del hogar del hombre o sean cuidados por él, proporcionen un determinado producto o servicio y sean capaces de reproducirse en condiciones de cautiverio. Sujetos al dominio y servidumbre del hombre, de generación en generación, han dado origen a una especie, o cuando menos una raza, diferente a la forma salvaje o primitiva de la cual proceden (Thevenin, 1961; Bowman, 1977; Reed, 1979). Lo anterior no significa que la totalidad de animales usados por el hombre sean domésticos, ya que existen usos específicos o recientes, como es el caso de algunos animales de los zoológicos que se utilizan en experimentación o los elefantes que se emplean como fuentes de fuerza, mismos que han sido sometidos a un proceso de adiestramiento durante el cual adquieren comportamientos que los habilita para el trabajo y los convierte en animales domados, pero no domésticos.

El inicio de la domesticación de animales es anterior a la de las plantas; los registros más antiguos son de 14 mil años, siendo el perro y el reno las primeras especies domesticadas (Reed, 1979). Para el caso del reno existe una controversia sobre la antigüedad de su domesticación, ya que a esta especie corresponde el menor número de cambios anatómicos, en comparación con los renos silvestres. A excepción de estas dos especies, se considera que la domesticación de los animales se inició junto con el cultivo de plantas, lo que implica la existencia de poblaciones humanas sedentarias. Lo anterior ubica a la mayoría de especies animales domésticas en periodos más recientes de domesticación y bajo el supuesto de cubrir alguna necesidad del hombre. Esto, porque para las primeras especies domesticadas se considera que el proceso de amansamiento y posteriormente la domesticación, tuviera lugar sin que la gente se percibiera de lo que sucedía. "Realmente, recolectores y cazadores –las gentes que primero domesticaron a los animales no podían presuponer otros usos para aquellos animales que los ya conocidos por ellos, carne y pieles. Tan sólo más tarde, después de una dilatada experiencia y el cambio hacia un estilo de vida más sedentario, y tras la acumulación de mutaciones producidas al azar en los animales ya domesticados, pudieron apreciar usos secundarios de los

animales, tales como leche, lana, potencia motora, guerra, deporte, prestigio" (Reed, 1979).

En este contexto, el uso de animales como mecanismo de fuerza para la agricultura corresponde al de una utilización adicional a la de proveedores de carne. Es por esto que se puede suponer que las especies que primero se domesticaron con fines de producir alimentos y que además, actualmente se usan para tiro, carga, silla o cabalgadura, fueron incorporadas a estas actividades con posterioridad a su domesticación. En tal situación se encuentran el reno, perro, oveja, cabra y bovino europeo.

Posteriormente, al conocimiento de la forma de resolver las necesidades de fuerza y con la posibilidad de domesticar otras especies, el hombre aprovecha el asno, onagro, dromedario, camello, caballo, mula, llama, carabao y yak, entre otras. Éstas se distinguen porque su utilización principal es el aprovechamiento de fuerza para carga, tiro o cabalgadura y por su domesticación más reciente (Bököny, 1983; Bonemaire, 1984; Mason, 1984 y 1984a; Noble, 1969; Novoa y Wheeler, 1984; Rollinson, 1984; Skjenneber, 1984).

La fecha de inicio del uso de animales como fuente de fuerza en la agricultura y otras actividades se puede inferir a partir del invento del arado, según las evidencias arqueológicas existentes. Al respecto, Stensberg (1977) ha planteado que 6 000 años a.C. se inició un periodo de modificación de los instrumentos que tuvo como resultado el invento del arado, situado alrededor de 4 000 años a.C.; restos más recientes han establecido fechas de 3 000 años a.C. en Mesopotamia y 2 500 a.C. en Egipto.

En el mismo sentido, Childe (1982) coincide en que el hombre inició el uso de bovinos e inventó el arado entre 6 000 y 3 000 años a.C., y fue el toro el primer animal que se puso a tirar. "El arado fue el heraldo de una revolución agrícola, con dos bueyes y un arado un hombre puede cultivar en un día una superficie mayor que la que podía cultivar una mujer con la azada. La parcela cedió su lugar al campo y se inició, en realidad, la agricultura; incidentalmente el hombre sustituyó a la mujer en la función principal de la agricultura". En esto coinciden los planteamientos de Palerm (1992).

En relación con los orígenes del invento del arado, se ha planteado que es el resultado de la evolución

de los instrumentos manuales; fueron la laya, el azadón y una rama, los instrumentos que más se acercan a su maternidad, según Haundricourt y Bruñes (1995), el cual pudo ser, en un principio, tirado por el hombre.

Importancia actual del uso de los animales de trabajo en el mundo

El número de animales usados por su fuerza se ha incrementado con el paso del tiempo, de tal manera que en la actualidad suman un total de 21 especies utilizadas con estos propósitos. En ellas, además del uso directo en las actividades agrícolas, se utilizan, caso del perro y reno, para el tiro de vehículos en las zonas polares; carga a grandes altitudes (yak, llama, alpaca); o bien arrastre de grandes trozas en zonas tropicales (elefante).

Con base en la información del cuadro 1, se puede apreciar, por un lado, la presencia de especies domésticas, mismas que han sido sometidas a un proceso de selección, y por otro, a las especies domadas, las cuales por medio de un proceso de adiestramiento adquieren un comportamiento conveniente para el hombre, tal es el caso de las dos especies de elefantes.

También es posible observar que el número mayor de especies se presenta en las familias Bovidae y Equidae, dentro de las cuales, la mayor población es la de bovinos, europeo y cebú. Su importancia en el ámbito mundial puede estimarse en función del número total de animales utilizados en la producción o bien por la cantidad de superficie cubierta.

Los datos estadísticos sobre la población de animales de trabajo utilizados en el mundo, salvo excepciones, son escasos, poco sistemáticos y presentan inconsistencias. Se sabe que los animales son de mayor importancia en países en desarrollo, en comparación con los países desarrollados y donde prácticamente han desaparecido; lo mismo ocurre con la fuerza del hombre. Lo anterior se puede observar a la inversa en el caso de los tractores. Para los países en desarrollo se tiene que 52% de la superficie se cultiva con animales, 26% con la fuerza del hombre y únicamente 22% con máquinas; en tanto que en los países desarrollados, 82% se realiza con el tractor, 11% con animales y únicamente 7% con la fuerza del hombre (Sansoucy, 1995; Chirgwin, 1999; Dijkman, Sims y Zambrana, 1999). La superficie estimada en

cada grupo es de 469 millones de hectáreas en países en desarrollo y 644 millones en el caso de los países desarrollados.

Cuadro 1. Especies de las cuales se aprovecha su fuerza.

Especie	Uso			
	Tracción		Carga	Silla
	Instrumentos	Vehículos		
Familia Bovidae				
Bovino europeo	X	X		
Bovino cebú	X	X		
Bovino balinés	X	X		
Búfalo o carabao	X	X	X	
Yak			X	X
Ovinos			X	
Caprinos			X	
Familia Camelidae				
Camello	X		X	X
Dromedario	X		X	X
Llama			X	
Alpaca			X	
Familia Equidae				
Caballo	X	X	X	X
Asnos	X	X	X	X
Mulas	X	X	X	X
Onagro	X	X		
Familia Cervidae				
Reno		X		
Alce americano		X		
Alce europeo		X		
Familia Probocidae				
Elefante africano			X	X
Elefante hindú			X	X
Familia Canidae				
Perro		X		

Fuente: Elaborado a partir de datos de Mason (1984); Peel y Tribe (1983); Reed (1979) y Bowman (1977).

La población total de animales de trabajo es variable. Dependiendo de la fuente, se ha mencionado que se ubica entre 288 y 400 millones de cabezas, de las cuales 17 millones se encuentran en América Latina (Chirgwin, 1999). A finales del siglo XX la si-

tuación contempla una disminución del total de animales usados como fuentes de fuerza y el incremento de la importancia relativa del tractor. Desde la década de 1980 hasta el año 2000 los estudiosos mencionaron el incremento de la importancia del tractor (Holmes, 1983; Ramaswamy, 1985). Las estimaciones actuales de la población animal registran un número de individuos menor a los observados hace treinta años. Sin ser muy drástica la disminución de la población, resulta de mayor importancia la menor superficie cultivada con animales y, en contraparte, el incremento de la superficie cultivada con fuerza mecánica.

Animales de trabajo en México

1. Introducción de animales de trabajo

Mesoamérica es uno de los ocho centros de origen de agricultura y en el que se llegó a domesticar un número elevado de plantas e inclusive algunos animales, como el guajolote, pero los animales de trabajo, en general, no se conocieron antes de la llegada de los españoles. Correspondió a los colonizadores hispanos su introducción, reproducción, conocimiento y la enseñanza de su utilización. La falta de animales de trabajo al momento del contacto ha sido un criterio negativo para calificar a la agricultura mesoamericana, como “poco desarrollada”. Sin embargo, estudios recientes argumentan a favor de esta agricultura, basada en un alto número de especies cultivadas y variedades, la diversidad de obras de irrigación, fertilización, conservación de suelos, asociaciones, rotaciones e imbricaciones de cultivos, etc. (Rojas, 1985 y 1988), que en conjunto, alcanzaron rendimientos comparables o superiores a la agricultura que utilizaba a los animales como fuentes de fuerza, en su época.

Los animales de trabajo que llegaron junto con los conquistadores fueron: caballo (*Equus caballus* L.), asno (*Equus asinus* L.), mula y bovino europeo (*Bos taurus* L.), y en el siglo XX se introdujo el ganado bovino cebú (*Bos indicus*) (Rouse, 1977; Cabrera, 1945; López, 1977). La presencia en Nueva España de estas especies no significa su incorporación inmediata a las actividades agrícolas; su utilización estuvo condicionada a la disponibilidad de animales suficientes para ser empleados como fuentes de fuerza y a la necesidad de los españoles de usarlos. El empleo inicial de la tecnología de tracción animal, y de la

tecnología española en general en la Nueva España, requirió de su importación, la cual estuvo a cargo de los europeos, ya que era un elemento necesario para establecer o expandir empresas que permitieran la obtención de productos consumibles y que no eran frecuentes en las tierras conquistadas (Ruvalcaba, 1985; Sánchez, 1980; López, 1977). “El tiempo en que llegó la mayor cantidad de elementos agrícolas y ganaderos importados desde las Antillas y la península Ibérica fue entre 1521 y 1540. A fines de este lapso se contaba al menos con los bancos genéticos de las especies vivas para su arraigo definitivo en el continente americano, si bien su producción, cantidad global o distribución geográfica aún ameritaba pedidos de plasma vivo. Los instrumentos de metal se importaron sólo con la llegada de los migrantes. Los arados se construyeron tan pronto hubo animales de trabajo” (Ruvalcaba, 1985). La utilización sistemática de animales en la agricultura, se registra a partir de la segunda mitad del siglo XVI (Wobeser, 1983; Ruvalcaba, 1985; López, 1977 y Sánchez, 1980). Llama la atención que desde 1521 hasta 1550 el proceso de adopción de los patrones europeos fuera lento y en algunos casos infructuoso. Muchas plantas que llegaron no tuvieron éxito. El modelo productivo indígena en cambio fue intensivo, basado en estructuras hidráulicas, terrazas, chinampas, etc. Cuando estos sistemas se destruyeron, se inicia el proceso de expansión ahora como modelo muy extensivo, donde la tracción animal fue requerida. Cruz (1997) encuentra como razones para la adopción tardía de animales de trabajo, los siguientes argumentos: 1) la eficiencia de la agricultura indígena, misma que proporcionó sustento a la población nativa y españoles; 2) el bajo número de colonizadores y su lejanía con las actividades agrícolas; 3) el descenso de la población indígena durante los primeros años; 4) las prohibiciones españolas para que los indígenas poseyeran ganado mayor; 5) la renuencia de los indígenas para cultivar trigo y caña de azúcar, y 6) el descubrimiento de los minerales de Zacatecas que propició la utilización de animales, después de 1550.

El uso de animales de trabajo en la Nueva España se dio ligado a los cultivos de los colonizadores, mismos que cubrían sus necesidades inmediatas. Los hispanos establecieron empresas agrícolas para la producción comercial de trigo, caña de azúcar, y en

FOTO 1

Asnos: son los más numerosos, se usan como animales de carga, silla y ocasionalmente como animales de tiro en regiones con mayor marginación.

menor medida, cebada, haba, alverjón; frecuentemente se cultivaba maíz y algunas verduras con tecnología europea (Gibson, 1986). De esta manera, mediante la yunta se logró la utilización más extensiva del suelo e intensificación de la fuerza de trabajo; incremento de la fertilidad por uso de estiércol de los animales, ampliación de los periodos de cultivo con las especies de invierno.

El aprendizaje de la tecnología de tracción por los indígenas se dio en las explotaciones agrícolas y ganaderas españolas, donde aquellos prestaron servicios vía encomienda y repartimiento. Existen referencias sobre la utilización de la tecnología de tracción en la Nueva España (Ruvalcaba, 1985; Rojas, 1985; Romero, 1990); sin embargo Díaz del C. (1981), en su obra escrita alrededor de 1568, describe a los indígenas utilizando la tecnología de tracción animal de la siguiente manera: “pues labradores, de su naturaleza lo son antes de que viniésemos a la Nueva España, y ahora crían ganado de todas suertes, y doman bueyes, y aran las tierras, y siembran trigo, y lo benefician y lo cogen y lo venden”. De esta manera, los animales de trabajo además de ser utilizados para el tiro de instrumentos agrícolas, se usaron para el tiro de vehículos necesarios en el transporte, que permitía llevar las mercancías de los puertos a las ciudades y centros mineros, lugares de consumo. También se emplearon para el transporte de cargas diversas, donde la mula fue la especie preferida, misma que también se utilizó en las explota-

ciones mineras del norte del país y base de la economía de la Nueva España (Hassig, 1990; Esparza, 1978 y Burnes, 1987).

2. Fuentes de fuerza en la agricultura de México en el siglo XX

El comportamiento posterior de la población de animales de trabajo y su importancia relativa se considera una de las consecuencias de la aplicación de políticas de desarrollo en la agricultura impuestas por el Estado mexicano en el siglo XX. Éstas se caracterizan por un menosprecio hacia los aspectos tradicionales, como la utilización de animales en la agricultura, y por la promoción de nuevas tecnologías como es el caso del tractor, como parte de la modernización de la agricultura. En tal sentido, y de acuerdo a la interpretación oficial de la presencia de los animales de trabajo y su importancia relativa en la producción agrícola, así sea tradicional, se señala como un elemento que refleja el atraso de la misma y, por lo tanto —a juicio de los modernizadores—, es una situación que debe cambiar. Por el contrario, ha sido condenada la visión campesinista o ecológica, que considera a los animales como un recurso importante para auxiliarse en la producción.

Para la realización de las diferentes prácticas necesarias agrícolas en México se ha contado principalmente con la fuerza del hombre y de los animales; sin

embargo, el paquete tecnológico impulsado por los modernizadores de la agricultura privilegió la utilización del tractor y fue a partir de esta recomendación que se llegaron a establecer programas de gobierno que apoyaban su adquisición, mantenimiento y subsidios a los combustibles. El tractor llegó a convertirse en el símbolo de la modernización de una manera tal, que permitió incrementar el estatus de sus propietarios a nivel de la comunidad, aparejado con el uso de insumos comerciales.

De modo genérico, y como lo han expuesto numerosos politólogos y científicos sociales nacionales, en la medida que los diversos gobiernos fueron convirtiendo a la Revolución Mexicana en un tema folclórico, paralelamente fueron haciendo derivar al Estado hacia modelos cada vez más imbricados al sistema capitalista mundial. De este modo, temas como "desarrollo", "modernización", entre otros, también se expresaron en políticas teñidas de ese signo. Para no remontarnos al porfiriato, valga recordar, por ejemplo, que las políticas agrícolas de Ávila Camacho iniciadas en 1940 fueron diametralmente opuestas a las de su antecesor Lázaro Cárdenas, de fuerte contenido nacional, arraiga y popular.

La importancia relativa de las distintas fuentes de fuerza utilizadas en la agricultura, al finalizar el siglo XX, según las estadísticas de 1991 (INEGI, 1994), se deduce del hecho de que para ese año 32.52% de las unidades de producción utilizan únicamente la fuerza del hombre para realizar las diferentes actividades necesarias para la producción. Es decir, que se trata de agricultura manual, incluyendo a la de roza-tumba y quema (RTQ), en la cual se pueden asumir todas aquellas formas que emplean únicamente la fuerza del hombre, y que reciben diferentes denominaciones, dependiendo de la región. También incluye al cultivo con roturación manual: 29.72% emplean animales; 15.55% utilizan tractor y animales; y 22.19% utiliza tractor.

FOTO 2

Los vacunos, como animales de trabajo, se usan en pareja. El yugo doble de cabeza es parte de la herencia española con adaptaciones regionales.

De ese modo, las estadísticas de las unidades de producción, de acuerdo al tipo de fuerza utilizada,³ proporcionan una radiografía de la impor-

3 A pesar de la existencia de información censal desde 1930, es hasta el último censo (1991) que se incluye el dato del total de las unidades de producción por tipo de fuerza incluyendo la del hombre, información que sin ser muy clara se asocia a los sistemas de

tancia relativa de cada una de ellas. Destaca el hecho que una mayoría de las unidades utilice únicamente la fuerza del hombre, aun en el 2002, lo que es una prueba de la diversidad de condiciones ambientales y sociales que imposibilitan la introducción de animales de trabajo o tractores y, también, una evidencia del impacto disgregador de los planes modernizadores, a partir de patrones de mecanización en todo el país, que ha ido desprotegiendo progresivamente a la agricultura campesina..

El hombre como fuente de fuerza para la agricultura

La utilización de la fuerza del hombre se emplea desde el momento del invento mismo de la agricultura y, en el caso de Mesoamérica, la única disponible durante la época prehispánica. En la actualidad es una de las tres fuentes de que se dispone y se emplea bajo muy diversos sistemas tanto intensivos como poco extensivos,⁴ los que conocemos como roza, tumba y quema,⁵ realizados bajo condiciones específicas de altas temperaturas, precipitación diversa y pendientes elevadas. Aunque también puede ser usada en terrenos planos y parcelas pequeñas donde las roturadas manualmente se cultivan con hortalizas y ocupan cantidades considerables de fuerza de trabajo. Para el caso de las chinampas indígenas Parra (1996) reporta que se requieren 150 jornales por hectárea.

La población económicamente activa (PEA) dedicada a las actividades de la agricultura es de 10 944 344, según los datos actualizados por INEGI al "jueves 14 de agosto de 2003" (INEGI: acceso por internet al 5 de marzo de 2005). Dicho Instituto puntualiza que esa actualización está referida al VII Censo Agrícola-Ganadero de 1991, cuya PEA fue entonces de aproximadamente seis millones de personas. Sin embargo, esta cantidad no solamen-

te se ocupa de la superficie trabajada en forma manual, sino de las actividades de dirección y complementarias en las parcelas donde también se utiliza la fuerza de los animales y del tractor.

La importancia de las unidades de producción en las que participa únicamente la fuerza del hombre, es un aspecto que hasta 1991 no se había considerado en los datos censales. Tampoco existía información precisa del nivel de superficie bajo sistemas manuales, es por eso que sólo se habían manejado estimaciones. Con los datos del censo de 1991 se tiene por primera vez información del total de unidades de producción que no utilizan animales, tractor o la combinación de ambos, por lo cual, se trata exclusivamente de la fuerza del hombre. De 3 801 315 unidades de producción con actividad agrícola, 1 236 549 utilizaron sólo la fuerza del hombre, es decir 32.5% del total, cantidad que es superior a la de los animales y el tractor.

Los animales de trabajo en México

En nuestro país únicamente se emplean dos especies de bovinos, *Bos taurus* y *Bos indicus*, además de caballos, mulas y asnos. Las especies de bovinos tienen origen, historia y características distintas, así el *Bos taurus* se identifica como el ganado criollo, y las recientes introducciones de razas modernas como Holstein y Suizo. Al *Bos indicus* se le conoce como cebú, de adaptación en zonas tropicales donde se usan ambas especies de preferencia para el tiro de instrumentos necesarios en las diferentes prácticas agrícolas.⁶

En los últimos años se ha incrementado el uso de vehículos motorizados para el transporte; a pesar de esto, en algunas regiones del país se continúan utilizando los animales de trabajo para el tiro de vehículos. Así, son comunes en Oaxaca y Chiapas las

producción menos desarrollados, desde la visión modernizadora, que también coincide con las regiones indígenas y con la visión de conservación del ambiente.

4 El grado de intensidad se maneja de manera general en los términos planteados por Boserup (1967).

5 En el sur y sureste el país se encuentra con mayor frecuencia este sistema, destacando los estados de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero. También puede utilizarse en pequeñas áreas de roturación manual en los estados de Chiapas, Puebla, Veracruz, estado de México, Tlaxcala y Distrito Federal.

6 Las mulas y los caballos en algunas regiones de nuestro país sustituyen a los bovinos; también es posible que se encuentren mezclados y que algunas prácticas de preparación del suelo se realicen con bovinos y las labores de cultivo se hagan con équidos. Los asnos, aunque numerosos dentro de las unidades de producción, escasamente se llegan a utilizar como animales de tiro de instrumentos, y cuando así sucede se emplean en labores ligeras, salvo en algunas áreas, como por ejemplo en Tierra Caliente, Michoacán, en donde el uso de los asnos es común como animal de tiro.

grandes carretas típicas tiradas por vacunos. También podemos encontrar vehículos de menor tamaño, jalados por caballos, mulas y asnos con llantas de neumáticos que, generalmente, se construyen a partir de los desechos de vehículos automotores pequeños. Estas especies también se emplean para el transporte de diferentes productos relacionados con la producción agrícola y la unidad de producción, así, a corta distancia, transportan cargas de interés del productor, desde insumos hasta la cosecha y esquilmos.

Como animales de silla para el transporte de personas encontramos caballos, mulas y asnos. Se prefiere a los caballos y esto tiene que ver con el prestigio que ellos significan dentro de la cultura rural; en el caso de que falten caballos, pueden usarse mulas como animales de silla y, en su defecto, asnos. En otros usos de los animales de trabajo tenemos el desgrane de leguminosas y cereales de grano pequeño; también se utilizan caballos y mulas para el manejo del ganado en campo, donde resultan de ayuda invaluable para vaqueros y caporales.

Dentro de la producción agrícola se observa que del total de unidades de producción en México, para 1991, 29.7% emplean animales. Proporción que se puede incrementar debido a que un 15.6% del total de las unidades se incluyen como de productores que utilizan animales y tractor. Si a la tracción animal se le suman las unidades que usan fuerza humana, se tendrá una cantidad que supera 60% del total de unidades.

Los tractores en la producción agrícola nacional

La promoción de la utilización del tractor como fuente de fuerza en la agricultura es una de las orientaciones prioritarias de los gobiernos desde mediados del siglo XX. Considerado como un ideal, uno de los símbolos de la modernización, una meta a alcanzar y un indicador del desarrollo del país, se apoya la tractorización con recursos del Estado, a pesar de los inconvenientes y limitaciones que representa para la producción nacional basada en explotaciones pequeñas y bajo una economía campesina.

Las mayores tasas de crecimiento de tractores coinciden con los momentos en los cuales el gobierno federal realizó acciones de modernización del campo. Se tiene un periodo de ascenso de

1940-1960; a partir de 1970 se inicia una disminución hasta 1980, año a partir del cual se incrementa nuevamente, sin embargo, dicho aumento se explica en términos de la disminución de los animales de trabajo. Ver cuadro 2.

Cuadro 2. Número de tractores agrícolas registrados durante los censos (1930-1991).

Año	Núm. de tractores	Incremento anual (%)
1930	3 875	
1940	4 604	1.88
1950	22 711	39.32
1960	54 535	14.01
1970	91 354	6.75
1980	14 306	5.60
1991	296 938	10.75

Fuente: SPP; (1978); INEGI, (1994).

La concentración de los tractores en alguna región del país se asocia a las características de la agricultura que se practica y al tipo de explotación. Por esto los tractores se concentran en el norte del país, donde predomina una agricultura comercial, aunque también son importantes en el centro. Así, desde la década de los cuarenta estas dos regiones concentraban más de 90% del total de tractores, tendencia que continúa en los siguientes años. En contraparte, las regiones con menor número de tractores se encuentran hacia el sur y sureste del país.

Por eso, para 1991 los estados de la república con mayor número de tractores fueron, en orden de importancia: Chihuahua, Zacatecas, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Sinaloa, los cuales suman más de 50% del total; por el contrario, Distrito Federal, Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Querétaro, apenas alcanzan a superar 1%.

Si bien el total de tractores se ha incrementado en el periodo 1930-1991 a un ritmo que aumentó en 76 veces su número, también la superficie laborable creció considerablemente, sin llegar a ser equivalentes ambos ritmos de crecimiento. La relación de la superficie laborable entre el total de tractores funcionando ha pasado de un total de 3 746.5 hectáreas por tractor en 1930 a 106 hectáreas por tractor en 1991. A pesar de estos números, el total

nacional de unidades de producción que utilizan tractor es apenas 22.2%, y el número de propietarios de tractor apenas alcanza 6.25% del total de unidades de producción.

3. Comportamiento de la población de animales de trabajo en el siglo XX

A partir de los diferentes censos agropecuarios decenales, desde 1930, se observa el comportamiento de la población de animales de trabajo en el siglo XX.⁷ En el cuadro 3 se presenta el número de animales reportados de 1930 a 1990; éstos se han separado por especie, incluyendo la superficie laborable y un índice de la superficie estimada correspondiente a cada animal. Los datos para 1930 fueron ponderados conforme a porcentajes por especie de los otros años. Lo mismo sucede para el caso de 1980 ya que, como se recordará, en este último nunca se dieron a conocer los datos definitivos por lo que la información publicada se obtuvo con base en una muestra.

Según la información censal (cuadro 3), la población de animales mantiene un crecimiento desde 1930 hasta 1970, que se puede asociar al incremento de la superficie laborable, producto del reparto agrario que multiplicó el número de unidades de producción. Pero a partir de ese año se vuelve contradictoria, ya que mientras la superficie

laborable continúa creciendo, la población de animales disminuye de manera importante, a grado tal que en una década se tienen cantidades inferiores a las que existían 40 años antes. Para 1991 la población de animales era 46% menor a la registrada en 1970.

Al relacionar el total de animales disponibles con la superficie cultivada y considerando un cubrimiento potencial de 6 hectáreas por yunta anualmente, tenemos que los animales cubren entre 44 y 59% de la superficie laborable, con un promedio de 52% entre los años de 1930 a 1970. Tales indicadores no corresponden al comportamiento de la población de animales de trabajo, ya que ésta se incrementa, pero también aumenta la superficie laborable, por lo cual al relacionar ambas variables no se observa una definición de la tendencia.

Lo anterior cambia de manera drástica en los siguientes 20 años, lapso en que las poblaciones de animales disminuyen de manera acelerada y se continúa con la tendencia de incremento de la superficie. Ello da como resultado que potencialmente los animales sólo puedan cubrir una quinta parte de la superficie laborable en 1991, lo cual significa una disminución importante con respecto al periodo 1930-1970.

Cuadro 3. Población de animales de trabajo, superficie laborable y relación entre animales y superficie laborable en México.

Medio de tracción	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Vacunos	1 776 418	1 868 429	2 083 826	1 659 325	1 661 571	746 764	623 790
Caballos	641 742	480 143	976 006	978 508	1 426 170	653 418	865 853
Mulas	383 185	447 276	859 773	838 563	1 061 700	466 728	749 009
Suma	2 801 345	2 795 848	3 919 605	3 476 396	4 149 441	1 866 910	2 238 672
Sup. laborable	14 517 690	14 871 070	19 928 260	23 816 910	23 138 405	22 152 381	31 537 70
Sup. potencial*	58.0	46.0	59.0	44.0	54.0	25.2	21.3

* Porcentaje de la superficie que potencialmente se cubre con los animales, considerando que trabajan en pareja y en el supuesto de que cada yunta pueda trabajar seis hectáreas por ciclo agrícola.
Fuente: elaborado a partir de los diferentes Censos 1930-1991. Los datos de 1980 no son oficiales.

7 En los censos de 1930 hasta 1980 se consideran como animales de trabajo a los caballos y las mulas y a las dos especies de bovinos, sin desglosar los datos para cada una de ellas. A los asnos se les dejó fuera de esta categoría, y es hasta el censo de 1990 que se les incluye. Dada la falta de información sistemática para los asnos y a que su utilización en la agricultura está relacionada con la carga de productos diversos y que escasamente se usan para tiro, éstos se dejan fuera del presente apartado.

Además de la disminución del total de los animales de trabajo, se puede apreciar un cambio en la importancia relativa de las especies usadas para este fin. Partimos de que la herencia colonial dejó en México la preferencia por los vacunos como animales de trabajo, lo que se puede apreciar en el primer censo de 1930, en donde 65% del total de los animales usados para el trabajo eran vacunos. Tal porcentaje va disminuyendo de manera importante hasta alcanzar, en 1990, tan sólo 29%. En contraparte, los caballos suben a 38.6% y las mulas a 33.4%. Lo anterior está relacionado con el ataque de fiebre aftosa en 1946, que obligó al gobierno federal a sacrificar a los vacunos de trabajo a cambio de équidos, programa del cual se sospecha que sirvió para que los vecinos del norte vendieran a nuestro país animales de trabajo que ya no utilizaban, pues los habían sustituido por el tractor.⁸ También tiene que ver con el cambio de cultivos. La introducción de hortalizas y cultivos como el sorgo, dentro de las unidades campesinas, lleva apareja-

do el empleo de animales que pueden trabajar en forma individual, ya que las distancias entre surcos y los menores requerimientos de fuerza posibilitan el uso de équidos; además, que los caballos tienen valores menores que los vacunos y muchas veces son criados en el interior de las unidades de producción.

La disminución del total de la población, en el periodo analizado, es real únicamente para los bovinos, ya que de la población total observada en 1930 se tiene sólo 35% para 1990. Si comparamos con el año que se registró un mayor número, los vacunos de 1990 han perdido 70% de la población observada en 1950. Esto no sucede para el resto de especies que estamos analizando, ya que los caballos se incrementan 33% en el periodo, en tanto que las mulas o acémilas casi duplican su población. Este cambio de especie tiene significados profundos en el manejo de los animales y en imposición de una tecnología hegemónica, ya que la relación que establece el campesino con los animales durante el trabajo es muy cercana y se refleja al momento de realizar las prácticas, y el cambio de especie afecta esa relación. También tiene que ver con la calidad de trabajo. Si bien los équidos en general son más rápidos que los bovinos, en la estima del campesino los bovinos permiten un mejor trabajo, ya que con su paso lento pero firme logran romper el suelo de una manera que no se logra con un paso de arado más rápido.

Por otro lado, el incremento de caballos es reflejo de la crisis de la agricultura y de su impacto entre los campesinos pobres de nuestro país. Los bovinos como animales de trabajo eran parte o bien el único capital que poseían los pequeños productores. Después de 30 años de abandono del campo por políticas que favorecieron a los grandes productores, los campesinos se descapitalizaron, y en consecuencia, han perdido la yunta y la base de su producción ganadera campesina: carne, leche y crías.

Las unidades de producción campesinas con recursos escasos, se vieron obligadas a adquirir

FOTO 3 (DIAPOSITIVA)

A finales del siglo xx el número de caballos como animales de trabajo se incrementa de manera importante.

8 Existen varios libros sobre el problema de la fiebre aftosa en México; de su introducción se culpó al Secretario de Agricultura y Fomento, Ing. Marte R. Gómez, quien autorizó la importación de ganado cebú procedente de Brasil, pero nunca quedó demostrado que ese ganado trajera la enfermedad. También es memorable, porque dicho acontecimiento dio lugar a respuestas armadas campesinas en diferentes lugares del país en contra del uso del "rifle sanitario"

animales de trabajo baratos, por lo que compraron caballos. Para algunas fue imposible reponerlos aun con especies más baratas y hoy trabajan la tierra por medio de maquila. En el peor caso, los titulares tuvieron que emigrar y sus terrenos se cultivan en aparcería, se rentan y los menos han vendido la tierra. La disminución de animales ha llevado a las estrategias mencionadas anteriormente, que son una respuesta a los cambios mundiales que se sintetizan en la firma de los tratados internacionales de libre comercio, que dejan fuera a los pequeños productores de nuestro país y recientemente también han afectado a los agricultores comerciales de México.

4. La distribución regional de los animales de trabajo

Los animales de trabajo se distribuyen de manera diferencial en el país. La importancia relativa de los estados con mayor número de animales de trabajo se mantiene hasta cierto punto constante durante el periodo de 1970 a 1991, años del quinto y séptimo censo. Así, para 1970 los diez estados con mayor población de animales fueron: Oaxaca, Jalisco, Michoacán, Puebla, México, Veracruz, Guanajuato, Zacatecas, Durango y Chiapas, los cuales sumaron 64.5% de los 4 149 millones de animales registrados como el total. En tanto que para 1991, los diez primeros estados fueron: Oaxaca, Puebla, Michoacán, México, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Durango y Chiapas, mismos que representan 63.4% de los 2 236 millones de animales registrados en ese año.

La disminución para el periodo es de 46% del total de la población y en términos relativos, la suma de los diez estados con mayor población se mantiene sin cambios importantes. Destaca la desaparición, para 1991, del estado de Veracruz como miembro de este grupo, a pesar de que ocupaba el sexto lugar en 1970. También es importante mencionar al estado de Guerrero, el cual no aparece en 1970, pero para 1991 ocupa el quinto lugar, esto se debe a que en términos absolutos prácticamente no cambia la población de animales, ya que para 1970 registra 149 890 cabezas y 20 años después fueron censadas 147 907.

Una forma de acercarse al nivel de grandes regiones constituidas por varios estados es la regionalización geoeconómica planteada por Bassols (1985), quien divide a México en ocho regiones, por medio de la agrupación de entidades que poseen características comunes, además de compartir límites.

La población de animales se concentra en cuatro regiones que, aunque presentan cantidades cercanas a 20% de la población y dado el número variable de estados que integran a cada una de ellas, no se puede establecer una relación directa con la superficie de las mismas. De manera general podemos decir que la población de animales se concentra en el centro y sur del país (Regiones: Centro Occidente, Centro Este y Sur), lugares caracterizados por su alta población rural y relieve complicado. La Región Norte, la cual también posee un porcentaje elevado de población, incluye a cinco de los estados de la república de mayor superficie.

FOTO 4 (diapositiva)

Los bovinos son los animales preferidos como fuentes de fuerza en las unidades campesinas del país.

De estas cuatro regiones, la del Norte y Centro Occidente presentan una disminución relativa, en tanto que las regiones del Sur y Centro Este registran incrementos, en términos relativos, donde destaca la región Sur integrada por los estados de Oaxaca, Chiapas y Guerrero, mismos que concentran un alto porcentaje de la población indígena, la cual se asocia a explotaciones campesinas.

Según información relativa al número de unidades de producción por tipo de fuerza utilizada en la

producción agrícola (cuadro 4), las unidades de producción que utilizan animales se encuentran en su mayoría en las regiones anotadas con mayor importancia por el número total de animales. Los tractores se utilizan principalmente en el norte del país, destacando las regiones Noroeste, Norte, Noreste y Centro Occidente, pero en el Centro del país domina el uso de animales de trabajo; tal es el caso de las regiones Centro Occidente, Centro Este y Sur.

Las unidades que combinan tractores con animales coinciden con las regiones en donde existen más animales y por último, las unidades que únicamente emplean la fuerza del hombre se encuentran en el sur y sureste del país: las regiones Sur, Oriente y Península de Yucatán, las cuales incluyen los estados de Veracruz, Tabasco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Se aprecia la existencia de los diferentes tipos de tracción en cada una de las regiones; también, la tendencia a la dominación de algún tipo en especial, la cual de manera general ayuda a definir el tipo de agricultura que se practica en cada una de ellas. Así, cuando es señalada la dominancia de los tractores en el norte, esto coincide con la presencia de una agricultura moderna que produce artículos para co-

mercializar, de preferencia para exportación. Cuando se trata de la dominancia de los animales de trabajo y la combinación con el tractor, se tiene una zona en donde se busca cubrir no solamente el autoconsumo; y, por último, cuando se tiene únicamente la fuerza del hombre, éste se enfrenta a una agricultura que se presenta bajo condiciones restrictivas de suelo, pendientes y, que desde el aspecto económico, se trata por lo tanto de una agricultura de subsistencia.

En la información presentada anteriormente resulta evidente la importancia de la tracción animal y la fuerza humana en la agricultura mexicana del reciente fin de milenio. Esto es un argumento contundente, que muestra el fracaso de la política estatal de modernización con equidad de la producción agrícola basada fundamentalmente en la tractorización del campo mexicano. También, sirve para mostrar que tal política beneficia a los sectores de agricultura comercial, ubicados en la parte norte y centro del país, en tanto que el resto fue marginado.

Por otro lado, a pesar de la disminución de animales y de la tendencia a la modernización de la agricultura mexicana, el número de unidades de producción donde los animales se siguen utilizando resulta elevado, lo cual plantea un problema necesario de aten-

Cuadro 4. Datos relativos de población de animales de trabajo y unidades de producción por tipo de fuerza utilizada, de acuerdo a las regiones.

Región ¹	1970	1991	1991	1991	1991	1991
	%** Población	%** Población	%* Tractores	%* Animales	%* Mixta	%*Fuerza humana
I Noroeste	5.87	6.42	56.65	8.16	19.11	15.82
II Norte	21.83	20.48	34.62	36.24	16.66	12.47
III Noreste	5.02	3.21	49.10	29.56	10.31	10.87
IV C. Occidente	22.25	20.57	34.27	30.12	19.88	15.80
V C. Este	20.48	22.20	18.87	37.92	23.13	20.09
VI Sur	16.82	21.15	7.36	32.26	10.40	49.96
VII Oriente	6.97	5.25	19.00	6.28	5.04	69.50
VIII P. Yucatán	0.80	0.71	10.72	3.71	2.97	82.62
Media	100	100	29.08	23.28	13.56	34.88

¹ Los estados incluidos en cada una de las regiones son los siguientes: I Noroeste: Baja California Norte y Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit; II Norte: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí; III Noreste: Nuevo León y Tamaulipas; IV Sur: Guerrero, Oaxaca y Chiapas; V Centro Occidente: Jalisco, Aguascalientes, Colima, Michoacán y Guanajuato; VI Centro Este: Querétaro, México, Distrito Federal, Morelos, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla; VII Oriente: Veracruz y Tabasco; VIII Península de Yucatán: Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

* Se refiere al porcentaje de las unidades de producción en función a la fuente de fuerza utilizada.

** Porcentaje de la población de animales que se distribuyen en cada una de las regiones.

Fuente: Clasificación Bassols (1985); datos de INEGI (1994).

der dentro de las políticas de desarrollo del país, las que deberán considerar la importancia de los animales en las unidades campesinas.

Tractorización, disminución de animales y comportamiento de la PEA. Una comparación con otros países

La disminución del número total de animales de trabajo e incremento del total de tractores, pareciera indicarnos que estamos en el mismo proceso de países como Inglaterra y Estados Unidos durante el inicio del siglo XX. Tal y como lo describe Bismas (1981), quien señala que en estos países se produjo una disminución de la tracción animal hasta que desapareció. En contraparte se registró un incremento del número de tractores, que llegó a superar al de los hombres dedicados a la agricultura.

Lo anterior no se aplica a México porque la situación de la población dedicada a la agricultura es muy diferente, ya que lejos de disminuir, presenta una leve tendencia al incremento. De tal manera, que en el ámbito nacional la superficie cultivada entre el número de trabajadores del campo cambia de 4 a 5 hectáreas/trabajador, esto a pesar de que la superficie cultivada se incrementa un poco más del doble en el periodo de 1930-1991. El cociente entre el número de tractores y personas es espectacular: cambia de 935 personas por tractor en 1930 a tan sólo 21 en 1991; aun así es una situación muy alejada de lo sucedido en los países desarrollados como Inglaterra, donde el número de tractores supera al de los trabajadores (Bismas, 1981).

Además, el comportamiento de los tractores, animales de trabajo y personas ocupadas en la agricultura en nuestro país, es diferente al observado en los países desarrollados. Incluso existen diferencias en relación con la superficie laborable por unidad de producción y tenencia de la tierra; en nuestro caso se trata de pequeñas explotaciones, que acceden al uso del tractor vía aparcería y maquila.

La disminución de animales e incremento de tractores, al mismo tiempo que no presenta variación en el número de unidades de producción, tiene que ver con la forma como se utilizan los tractores y también con la propiedad de éstos. Partiendo de la existencia de 3 801 millones de unidades de producción, sólo poseen tractores 237 725, cantidad que corresponde únicamente a 6.25% del total de las unidades.

De las que utilizan tractor, el censo señala un total de 1 434 719, cantidad que corresponde a 37.7% del total, pero únicamente 6.25% es propietario de este instrumento de trabajo. En otras palabras, las unidades de producción con tractor constituyen una cantidad mínima. En tal sentido, de cada diez unidades de producción 9.4 no poseen tractor por lo que tendrán que utilizar animales, la fuerza del hombre en roza, tumba, quema, o maquilar el tractor. De cada diez sólo 3.7 usan tractor y de éstos 9.4 de cada diez tienen que recurrir al alquiler.

Conclusiones

Los animales de trabajo en el siglo XX en México, son la fuente de fuerza para la agricultura mexicana de mayor importancia. Su comportamiento numérico evidencia un constante incremento hasta la década de 1970, que coincide con el reparto agrario derivado de la Revolución Mexicana. A pesar de su disminución a finales del milenio, siguen siendo relevantes para la producción campesina, que los han hecho suyos, adaptándolos a sus condiciones socioeconómicas y productivas. Además de la utilización exclusiva como fuente de fuerza, a lo anterior habrá que sumar su utilización como complemento con el tractor y que en los datos censales aparecen como "mixta". Ambos hacen en conjunto un número importante de unidades de producción y además, a nivel macrorregional, definen áreas de importancia para la tracción animal. Esto obliga a considerarla como fundamental, por lo cual debería incluirse en las políticas de fomento agrícola lo que se convierte en un reto considerable, desde la perspectiva de la planeación.

De la información del censo de 1991 se desprende la importancia que mantiene el hombre, el campesino, como fuente de fuerza para poner en movimiento los instrumentos utilizados para la realización de la actividad productiva en la agricultura. Al igual que la tracción animal, tiene relevancia en el ámbito nacional, pero resulta revelador su nivel predominante en algunas regiones y estados, principalmente en el sur y sureste de la república, donde por condiciones naturales y socioeconómicas, los sistemas de producción manuales son dominantes en la producción.

Con base en el comportamiento de la población de animales de trabajo en el siglo XX, su proceso de disminución es relativamente reciente, ya que se pre-

senta desde los años 1970 a 1990. Esto coincide con la profundización de la crisis económica y social del sector agropecuario de nuestro país, por lo cual es posible que un factor importante en su decremento tenga que ver con la pérdida de activos, especialmente entre productores medios y pequeños. Además de los efectos de las políticas de mecanización que han buscado la modernización a ultranza de la agricultura, basada en la tractorización, en la cual también se ha menospreciado a los productores que usan animales de trabajo y a aquéllos que cultivan bajo el sistema de roza, tumba y quema, donde se utiliza la fuerza humana como mecanismo motor.

La ubicación regional de la agricultura con tracción animal y humana es un factor que deberá tomarse en cuenta para propuestas políticas de desarrollo incluyentes.

6. Perspectiva

La disminución de animales de trabajo se agrava al finalizar el siglo XX como resultado de la tendencia de modernización del campo mexicano, caracterizada por el abandono de la agricultura campesina y ausencia de la promoción estatal que, en algunos lugares del país se transforma en explotaciones comerciales con fines de obtención de productos agrícolas para la exportación. Tal disminución, asimismo, se debe a los efectos del retiro de apoyos y subsidios propios de la nueva política neoliberal del Estado y con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio, que afecta de manera dramática a los campesinos productores de granos. Por estas razones, la tendencia de disminución de los animales de trabajo continúa.

Ante esta situación ¿cuál es la perspectiva de una tecnología asociada, incorrectamente, al atraso de la agricultura mexicana, a la que al inicio del siglo XXI se persiste en calificarla de anacrónica y falta de futuro?

Bajo el mismo esquema de desarrollo aplicado por el gobierno en los últimos 60 años con el que se busca modernizar la producción con fines sólo comerciales, la tracción animal en particular y la tecnología tradicional en general tienen pocas posibilidades de aplicación. Sin embargo, ante la cruda situación del país, manifiesta en la escasez de recursos económicos, pequeñas explotaciones de autoconsumo y una población rural relativamente alta, urgen los cambios de políticas que también debieran buscar la modernización de las pequeñas unidades de producción, que son reservorios de los elementos tecnológicos tradicionales.

Esta modernización tendrá que partir de reconsiderar la visión de la tecnología tradicional, ubicándola como una de las potencialidades para pequeños productores que pueden surtir y reactivar el mercado interno con la oferta de productos de alto valor nutritivo, de producción orgánica, con certificado de origen y reanimándolos como promotores de una cultura propia. Los campesinos son parte de una cultura nacional, que en el exterior incluso se le valoriza por su riqueza y diversidad y que, para el caso de la comida nacional, aún existe una propuesta de declaración de patrimonio de la humanidad.

Esta nueva visión que se propone y requiere, debe tener como consecuencia un cambio de las políticas de apoyo al desarrollo al campo, que evite lo que hasta ahora se ha promovido unilateralmente, un desarrollo que lo aleja del avance propio; que promuevan la utilización de recursos locales de forma integral, la integración de la producción y la visión de una agricultura sustentable, base de un desarrollo diferente a los intentos hechos hasta hoy, una agricultura que tendrá que partir de la tecnología tradicional como base y fundamento de un desarrollo futuro.

Bibliografía

- Bismas A., K. 1981. "El papel de la agricultura y del riego en la generación de empleos a nivel mundial y en México". En: *Ecotecnia Agrícola*. Dirección General de Economía Agrícola. SARH. México.
- Bonnemaire J., F. 1984. "Yak". In: Mason, I.L. (ed.) *Evolution of domesticated animal*. Longman. New York. pp. 39-45.
- Bassols B., A. 1985. *Geografía económica de México. Marco teórico, fenómenos generales, análisis regional*. Trillas. México.
- Bököny, S. 1983. Domestication, dispersal and use of animals in Europe. In: L. Peel and D. E. Tribe (eds). *Domestication conservation and use of animal resources*. Elsevier. Amsterdam, Netherlands. pp. 235-254.
- Bowman, J. C. 1977. *Animals for man*. Arnold. London.
- Burnes, O. 1987. *La minería en la historia económica de Zacatecas (1546-1876)*. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México.
- Cabrera, A. 1945. *Caballos de América*. Sudamérica. Buenos Aires.
- Childe, G. 1982. *Los orígenes de la civilización*. FCE. México.
- _____. 1987. *Los orígenes de la civilización*. 2 ed. FCE. México.
- Chirgwin B., J. C. 1999. "La tracción animal en el nuevo milenio importancia en América Latina". *Memorias III Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal*. Cochabamba, Bolivia. pp. 39-57.
- Cruz L., A. 1997. *Y sigue la yunta andando*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. México.
- Díaz del C., B. 1981. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*. Ed. Porrúa. México.
- Dijman J., B.; B. Sims y V.L. Zambrana. 1999. "Uso para propósito múltiple de animales de trabajo en sistemas de pequeños agricultores: desafíos y oportunidades en el próximo milenio". *Memorias III Encuentro Latinoamericano de Tracción Animal*. Cochabamba, Bolivia. pp. 65-73.
- Esparza S., C. 1978. *Historia de la ganadería en Zacatecas (1531-1911)*. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas. México.
- Gibson, C. 1986. *Los aztecas bajo el dominio español (1519-1810)*. Siglo XXI. México.
- Hassig, R. 1990. *Comercio, tributo y transporte: la economía en el siglo XVI*. Alianza. México.
- Haudricourt, A. G. et D.M.J. Bruñes. 1989. *L'Homme et la charrue: a travers le monde*. Collection L'Homme et la nature. La manufacture. Lyon, France.
- Holmes J., H. G. 1983. "Animal production and the world food situation". In: Peel, and D.E. Tribe (eds.). *Domestication, conservation and use animal resources*. Elsevier, Amsterdam. pp. 255-284.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1994. *VI censo agrícola, ganadero y ejidal*. Resumen general, resultados muestrales a nivel nacional y por entidad federativa. INEGI. México.
- _____. 1994. *VII Censo agrícola, ganadero y ejidal*. Estados Unidos Mexicanos. Resultados definitivos. INEGI. México.
- López R., D. 1977. *Historia de la agricultura y de la ganadería*. Herrero. México.
- Mason, J.L. 1984. "Camel". In: Mason, I.L. (ed.). *Evolution of domesticated animal*. Longman. New York. 1984: 106-115.
- _____. 1984. "Goat". In: Mason, I.L. (ed.). *Evolution of domesticated animal*. Longman. New York. 1984 (a): 85-89.

- Noble, D. 1969. "The Mesopotamia onager as a draught animal". In: Ucko, P.J. and G.W. Dimbleby (eds.). *The domestication and exploitation of plants and animal*. Duckworth. pp. 485-488.
- Novoa, C. and L. Wheeler. 1984. "Llama and alpaca". In: Mason, L. (ed.). *Evolution of domesticated animal*. Longman. New York. 1984: 116-127.
- Palerm, A. 1992. *Agricultura y sociedad en Mesoamérica*. Gernica. México.
- Parra V., R. 1989. El subdesarrollo agrícola en los Altos de Chiapas. UACH-CIES. Chapingo, México. 405 pp.
- Ramaswamy, N. S. 1985. "La fuerza de los animales de tiro en los países en desarrollo con referencia especial a la India". En: *Energía animal en la agricultura de África y Asia*. FAO. Roma. pp. 144-147.
- Reed, C. A. 1979. "Los comienzos de la domesticación animal". En: Cole, H.H. y M. Ronning. *Curso de zootecnia. Biología de los animales domésticos y su empleo por el hombre*. Acribia. Zaragoza, España. pp. 5-9.
- Rojas R., T. 1985. *La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI*. SEP-CIESAS. México.
- Rojas R., T. 1985. *Las siembras de ayer. La agricultura indígena del siglo XIX*. SEP-CIESAS. México.
- _____ y T. Sanders T. 1985. *Historia de la agricultura. Época prehispánica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Dos tomos. México.
- Rollison D., H. L. 1984. "Bali cattle". In: Mason, I.L. (ed.). *Evolution of domesticated animal*. Longman. New York. pp. 185-192.
- Romero F., M. A. 1990. *Economía y vida de los españoles en la Mixteca Alta: 1519-1720*. INAH-Gobierno del estado de Oaxaca-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.
- Rouse, J. E. 1997. *The criollo: Spanish cattle in the Americas*. University of Oklahoma Press. Oklahoma, USA.
- Ruvalcaba M., J. 1985. *Agricultura india en Cempoala, Tepeapulco y Tulancingo*. Siglo XXI-UCCI. México.
- Sánchez F., R. 1980. *Historia de la tecnología y la invención en México*. Banamex. México.
- Sansoucy, R. 1995. *Livestock, a driving force for food security and sustainable development*. Longman. New York.
- Skjenneberg, S. "Reindeer". In: Mason, J.L. (ed.). *Evolution of domesticated animal*. Longman. New York.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1974. *Manual de Estadísticas Básicas. Sector Agropecuario y Forestal*. Dos tomos. SPP. México.
- _____. 1978. *Manual de estadísticas básicas. Sector agropecuario y forestal*. SPP. Talleres Gráficos de la Nación. México.
- Steensberg, A. 1977. "The husbandry of food production". In: Hutchinson J; J.G. Clark; E.M. Jope and R. Riley (eds.). *The early his history of agriculture*. The British Academy. Oxford University Press. Cambridge, Great Britain.
- Terrón, E. 1980. "La experiencia derivada de la práctica base de todo conocimiento". En: De Herrera, A. *Agricultura general*. Ministerio de Agricultura. España.
- Thevenin, R. 1961. *El origen de los animales domésticos*. Edit. Universitaria de Buenos Aires. Argentina.
- Wobeser G. V. *La formación de la hacienda en la época colonial. El uso de la tierra y el agua*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.