

BENEFICIO DE LA PARCELACIÓN DE LOS AGOSTADEROS COMUNALES DEL EJIDO “EL CASTAÑÓN”, MUNICIPIO CATORCE, SAN LUIS POTOSÍ: 1993-2013

BENEFITS OF THE PARCELLATION OF COMMUNAL RANGELANDS OF THE EJIDO “EL CASTAÑÓN”, MUNICIPALITY FOURTEEN, SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO: 1993-2013

Luis O. Negrete-Sánchez*, Juan R. Aguirre-Rivera, Juan M. Pinos-Rodríguez, Humberto Reyes-Hernández

Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Avenida Manuel Nava #201, Zona Universitaria, 78290. San Luis Potosí, México. (jaibrava1926@hotmail.com) (iizd@uaslp.mx) (jpinos@uaslp.mx) (hreyes@uaslp.mx).

RESUMEN

La mayoría de los agostaderos comunales de la Altiplanicie Mexicana se encuentran en proceso de desertización por la sobrecarga animal resultante de su aprovechamiento irrestricto con beneficio individual. El objetivo de este estudio fue documentar con base en una encuesta, el proceso y los resultados actuales de la parcelación de los potreros de uso común del ejido “El Castañón y Anexos”, en el municipio de Catorce, San Luis Potosí, México, único ejido en el Altiplano Potosino que ha aprovechado la reforma del artículo 27 constitucional para certificar y titular sus parcelas ganaderas, iniciativa endógena realizada a pesar de la resistencia y falta de apoyo oficial, que permitió a cada ejidatario decidir cómo aprovechar sus recursos. En esta investigación se documenta cómo se decidió y realizó el reparto de los potreros comunales, y cual ha sido el grado de satisfacción de los ejidatarios tras 20 años de administrar sus agostaderos en forma privada. Aunque existen casos de abuso del agostadero, otros ejidatarios mejoraron la condición de sus parcelas ganaderas, al grado de negociar el acceso de ganado ajeno para evitar su muerte por inanición durante la sequía más reciente. Casi la totalidad de los ejidatarios de Castañón reconoce el aumento en la producción y en los inventarios ganaderos, y una mejora en la condición de sus agostaderos, como resultado de la parcelación. El sentido de pertenencia de la tierra ha provocado el cuidado y manejo adecuado de las parcelas ganaderas y ha generado la opción de arrendamiento, una actividad económica imposible bajo el régimen de uso comunal. El contraste actual entre los agostaderos de Castañón y los de ejidos aledaños es evidente, por lo que

ABSTRACT

Most of the communal rangeland of the Mexican highlands are under a desertification process due to animal overgrazing because of unrestricted exploitation with personal benefit. The goal of this study was to document, based on a survey, the process and current results of the parceling of the common use pastures of the “ejido” “El Castañón y Anexos”, in the Catorce municipality, San Luis Potosí, México, the only ejido in the San Luis Potosí highlands that has taken advantage of a constitutional reform to the article 27, in order to certify and legally entitle the livestock parcels, this endogenous initiative was carried out in spite of resistance and lack of government approval, that allowed each and every “ejidatario” to decide how to use its resources. In this research we documented how the parcellation of common paddocks was decided and the level of satisfaction of the ejidatarios after 20 years of private management. Even though there are cases of abuse of the rangelands, other ejidatarios improved the conditions of its livestock parcels, to the extent of negotiating the entry of foreign livestock to avoid death by starvation during recent drought. Almost all ejidatarios acknowledge the rise in production and livestock stocktaking and improvement in their rangeland as a result of parceling. The sense of ownership of the land has led to care and proper handling of the livestock parcels and has generated the option of leasing as an economic activity that was impossible under the communal regime. The current contrast between the Castañón rangelands and the nearby ones is evident, because of that various ejidos of the region are already attempting to replicate this process in their communal areas.

*Autor responsable ❖ Author for correspondence.

Recibido: noviembre, 2014. Aprobado: septiembre, 2015.

Publicado como ARTÍCULO en *Agrociencia* 50: 511-532. 2016.

Key words: Tenure, conservation, usufruct, deterioration, rights of grazing, endogenous initiatives.

diversos ejidos de la región tienen ya la intención de replicar este proceso en sus áreas de uso común.

Palabras clave: Tenencia, conservación, usufructo, deterioro, derechos de pastoreo, iniciativas endógenas.

INTRODUCCIÓN

Con excepción de las áreas cubiertas por bosques lluviosos, cultivos, suelo desnudo, roca, hielo, hormigón o desiertos, la mayor parte del resto de coberturas terrestres pueden clasificarse como agostaderos, los cuales incluyen a los matorrales, bosques subhúmedos y todos los zacatales naturales. Son áreas de productividad pobre, debido a limitaciones físicas, e inadecuadas para el cultivo, pero pueden mantener ganado y fauna silvestre (Holechek *et al.*, 2011); así, su contribución principal en la mayor parte de África, Asia y América Latina, es el forraje para el ganado.

En el mundo, más de 50 % de la superficie terrestre se usa como agostadero (Holechek *et al.*, 2011); es notable que esta misma proporción se repita en México y en el estado de San Luis Potosí. El pastoreo genera modificaciones en la vegetación, al igual que otras actividades humanas (Lasanta, 2010). Las tierras de pastoreo constituyen un recurso natural renovable, que al ser manejadas en forma racional, son productivas y ambientalmente estables por tiempo indefinido. Sin embargo, el abuso creciente de las tierras de pastoreo en el Altiplano Potosino es muy evidente, y la mortandad del ganado durante las sequías es su única oportunidad de recuperación. En consecuencia, el proceso inconsciente de desertización está generalizado, y con ello el potencial de producción orgánica de estas tierras se reduce de manera gradual e irreversible (INE, 1994).

En México hay tres modalidades de tenencia ciudadana de la tierra, la propiedad privada, el usufructo ejidal y el usufructo comunal; las dos últimas han sido tuteladas por el Estado (sector social) (González, 2005). El término ejido proviene de la palabra latina *exitus*, que significa “salida”, y se refiere al terreno de usufructo común del entorno del pueblo. El mismo autor refiere que en las distintas etapas históricas de México, la tenencia de la tierra pasó de ser propiedad comunal a propiedad privada, a la coexistencia de ambas, luego a la excesiva concentración de la propiedad privada en pocas manos, y finalmente a

INTRODUCTION

With exception of the areas covered with rainforest, crops, bare soil, rock, ice, concrete or desert, the most of the land cover can be classified as rangeland, which include in scrubs, sub-humid forests and all natural “zacatales”. They are areas with poor crop productivity due to physical and inadequate limitations for cultivation, but can sustain livestock and wildlife (Holechek *et al.*, 2011); thereby, its main contribution in the most of Africa, Asia and Latin America is forage for livestock.

Worldwide, more than 50 % of the land area is used as rangeland (Holechek *et al.*, 2011); it is remarkable that the same proportion is in the state San Luis Potosí, Mexico. The pasturage, as well as other human activities, generates changes in vegetation (Lasanta, 2010). The pasturage lands are a natural renewable resource when used in a rational way can be productive and environmentally usable indefinitely. However, the increasing abuse of the pasturage land in the Potosino highlands is very evident, and the livestock death rate during droughts is their only chance of recovery. In consequence, the unacquainted process of desertification is generalized and with it the potential of organic production is gradual and irreversible reduced (INE, 1994).

In México are three modalities of citizen ownership of the land, private property, the “ejido” usufruct, and ejido communal; the last two have been protect by the State (social sector) (González, 2005). The ejido term derived from the Latin word *exitus*, which means “exit”, and refers to the common land usufruct of the people environment. The same author refers that in various historical stages of Mexico, the tenancy of the land went from communal property to private property, to the coexistence of both, then the excessive concentration of private property in hands of a few, and finally to the coexistence of the private property, and the usufruct and communal property. This author also mentions that since the nineties last century, Mexico lived a commercial openness process involving economic, political and legal adjustments. In the initiative reforms to the Article 27 of the Constitution on 7 November 1991, decreed on January 6, 1992, the ecological problem of the Mexican countryside was taken into account, and the soil erosion by technical poor conservation

la convivencia de la propiedad privada, y el usufructo ejidal y comunal. También menciona que desde los años noventa del siglo pasado, en México se vivió un proceso de apertura comercial que implicó ajustes económicos, políticos y jurídicos. En la iniciativa de reformas al artículo 27 constitucional del 7 de noviembre de 1991, decretada el 6 de enero de 1992, se tomó en cuenta el problema ecológico del campo mexicano y se consideraron como preocupantes la erosión de los suelos por técnicas deficientes de conservación y uso, la contaminación y el agotamiento de los acuíferos y, la escasa competitividad y rentabilidad de la actividad forestal, con beneficios económicos mínimos para los poseedores de los bosques. Según Lewis (2002), la enmienda al artículo 27 constitucional se realizó para modernizar al ejido, ya que la falta de certeza en la tenencia de la tierra y el tamaño reducido de las parcelas individuales, limitaban el progreso y la eficiencia económica, y así se garantizó el derecho de los ejidatarios para rentar, vender o hipotecar la tierra.

En la propiedad social, el ganado de todos los usufructuarios se alimenta del forraje de los potreros de uso común y por lo general el límite individual del número de animales es solo la cantidad que cada sujeto con derecho sobre dichas áreas pueda tener (Cruz y Aguirre, 1992). Si los ejidos y comunidades agrarias carecen de límite de carga animal en el agostadero y si la forma principal de aprovechar este recurso son los animales, se cree que entre más ganado se posea se logra mayor riqueza e influencia social; esta tendencia se conoce como ganadería para prestigio, y no importa que los animales no produzcan ni leche ni crías (Aguirre *et al.*, 1995). Este problema ocurrió hace más de 120 años en los agostaderos libres de EE.UU. (Hardin, 1968). Este fenómeno resulta de una contradicción fundamental entre la tenencia comunal de la tierra, y su aprovechamiento basado en medios y beneficios privados (Cruz y Aguirre, 1992). Incluso, gran parte de las remesas que envían los emigrantes a EE.UU., se invierte en la compra de ganado y en su mantenimiento durante las sequías, lo cual reduce su mortalidad y posibilidad de descarga temporal en los agostaderos comunales. Este problema fue reconocido por Fernández y Fernández (1971), quién señaló que el uso individual y libre de los pastos y montes debía quedar en el pasado y, sugería (sin atentar contra el modelo) el establecimiento de reglas rígidas, a fin de permitir en los agostaderos sólo pastoreo con

and use, pollution, depletion of aquifers, and the lack of competitiveness and profitability of the forestry with minimal economic benefits for owners of forests was considered as worrying. According to Lewis (2002), the amendment to Article 27 of the Constitution was to modernize the ejido, since the lack of certainty in the ownership of the land and the small size of individual parcels limited progress and economic efficiency, and so the right of "ejidatarios" to rent, sell or mortgage the land is guaranteed.

In social property, livestock of all owners is fed on forage of the common use pastures and generally, the number of individual animals is limited only by the amount of areas that each subject with right can have (Cruz and Aguirre, 1992). If the ejidos and agrarian communities have no limit for animal stocking in the rangeland and if the principal way to take advantage of this resource are the animals, generate the belief that if more livestock is owned greater wealth and social influence is achieved; this trend is known as livestock prestige, and it doesn't matter that the animals do not produce neither milk nor offspring (Aguirre *et al.* 1995). This problem occurred more than 120 years ago in the free rangeland of USA (Hardin, 1968). This phenomenon is the result of a fundamental contradiction between the communal land tenure, and its utilization based on resources and private benefits (Cruz and Aguirre, 1992). Even, a large part of the remittances sent by emigrants to the USA is invested in the purchase of livestock and in its maintenance during droughts, which reduces their mortality and possibility of discharge temporary in the communal rangeland. This problem was recognized by Fernandez and Fernandez (1971), who pointed out that the individual and free use of the pastures and mountains should be in the past, and suggested (without infringing on the model) the establishment of rigid rules, so that in the summer pastures are allowed to only graze with adequate animal stocking, use fences for pastures and perform rotations, through collective investments under a single criterion of administration.

The present tenure of the land in the country is governed by the Agrarian Law of February 26, 1992, reformed on 9 July 1993. With regard to the ejidos, and in accordance with its article 23, "It is within the exclusive competence of the Assembly, the delimitation, allocation and destination the use of common lands as well as

carga animal adecuada, dividir en potreros y realizar rotaciones, mediante inversiones colectivas bajo un criterio único de administración.

La tenencia actual de la tierra en el país se rige por la Ley Agraria del 26 de febrero de 1992, reformada el 9 de julio de 1993. Con respecto a los ejidos, y de acuerdo con su artículo 23, “Es de la competencia exclusiva de la Asamblea, la delimitación, asignación y destino de las tierras de uso común así como su régimen de explotación.” En el artículo 56 se establece que “La Asamblea de cada ejido podrá determinar el destino de las tierras que no estén formalmente parceladas, efectuar el parcelamiento de éstas, reconocer el parcelamiento económico o de hecho, o regularizar la tenencia de los posesionarios o de quienes carezcan de los certificados correspondientes. En consecuencia, la Asamblea podrá destinarlas al asentamiento humano, al uso común o parcelarlas a favor de los ejidatarios. En todo caso, a partir del plano general del ejido que haya sido elaborado por la autoridad competente o el que elabore el Registro Agrario Nacional (Ley Agraria, 1992).

En los ejidos y comunidades agrarias el aprovechamiento comunal de los agostaderos se realiza principalmente mediante el pastoreo de ganado. Sin embargo, la falta de reglas en la Ley Agraria para dicho aprovechamiento, ha generado lo que sería el principal problema ambiental del país; el sobrepastoreo severo y generalizado de los agostaderos comunales que provoca su desertización, la disminución aguda de la productividad animal y la expulsión creciente de población de los ejidos hacia áreas urbanas e incluso al extranjero, en busca de mejores condiciones de vida (Cruz y Aguirre, 1992).

El ejido “El Castañón y Anexos” surgió el 13 de febrero de 1946 cuando se autorizó la primera dotación de tierras (9300 ha), tomadas de la hacienda Sierra Hermosa. Luego, el 16 de agosto de 1960 se concedió una ampliación (6000 ha) que afectó nuevamente dicha hacienda, y ese mismo año los ejidatarios establecieron por su cuenta el cercado perimetral, para evitar el trasiego generalizado y las pérdidas de ganado (RAN, 2013). En 1993 los ejidatarios iniciaron un reparto preliminar, medido por ellos mismos, y cada uno procedió a cercar y subdividir su potrero individual (J. Coronado, comunicación personal)^[1]. El 17 de septiembre de

its harnessing regime.” The Article 56 stipulates that “The Assembly of each ejido may determine the destination of the lands that are not formally parceled, effect the parcelling of these, or recognize the economic parcelling or, regularizing the tenure of the landholders or those who lack the appropriate certificates”. As a result, the Assembly may convert them to human settlement, common usage or “parcelarlas” in favor of the ejidos. In any case, based on the general plane of the ejido that has been prepared by the competent authority or that developed by the National Agrarian Registry (Ley Agraria, 1992).

In the ejidos and agrarian communities the exploitation of the communal rangeland is mainly performed through livestock grazing. However, the lack of rules in the agrarian law for such utilization has caused what could be the main environmental problem of the country; severe and generalized overgrazing of the communal rangeland leads to a desertification, the sharp decrease of the animal productivity and the ejection of a growing population toward urban areas and even to foreign countries looking for a better life (Cruz and Aguirre, 1992).

The ejido “The Castañón and Anexos” emerged the February 13, 1946 when the first endowment of land (9300 ha), taken from the ranch Sierra Hermosa, was authorized. Then, on August 16, 1960 an extension was granted (6000 ha) which affected again the ranch, during the same year the landowners established their own perimeter fencing to prevent the widespread transfer and livestock losses (RAN, 2013). In 1993 the ejidatarios began a preliminary distribution, measured by themselves, and each proceeded to encircle and divide their individual paddock (J. Coronado, personal communication)^[1]. The September 17, 1996 the ejidal assembly approved the delimitation, destination, allocation and certification of ejido land rights. Then there were 62 landowners and nine landholders, and the National Agrarian Registry (RAN) defined 13 514.2146 ha as common lands, surpluses from the allocation and titling of land and open cultivation plots (RAN, 2013). In 2000 they hired a private office for the accurate measurement of the plots and generate internal plan of the ejido, which was registered with the

¹ Jesús Coronado Díaz, Presidente del Comisariado Ejidal en 1960 y actual integrante del Consejo de Vigilancia de “El Castañón y Anexos”.

1996 la asamblea ejidal aprobó la delimitación, destino, asignación y certificación de derechos sobre las tierras ejidales. Entonces habían 62 ejidatarios y nueve poseionarios y el Registro Agrario Nacional (RAN) les definió 13 514.2146 ha como tierras de uso común, excedentes de la asignación y titulación de solares y parcelas abiertas al cultivo (RAN, 2013). En el 2000 contrataron un despacho privado para la medición exacta de las parcelas y generar el plano interno del ejido, el cual fue registrado ante el RAN para así expedir los títulos de propiedad individual. Con ello se complementaron y asignaron lotes individuales de 222 ha, a excepción de seis ejidatarios que solo recibieron 111 ha por negarse a participar en las faenas comunales (J. Coronado, comunicación personal)^[1]. En el reglamento interno se estableció dejar 12 m entre parcelas como derecho de paso, lo cual se descartó pues reducía la superficie aprovechable y duplicaba el gasto en cercas, pero se acordó aprovechar los caminos existentes, y que cada ejidatario cerrara las puertas por las que cruzara hasta llegar a su parcela (J. Coronado, comunicación personal)^[1].

Este ejido es el único en el Altiplano Potosino que ha aprovechado la reforma al artículo 27 constitucional para repartir y titular sus tierras de uso común. La titulación de solares y parcelas de labor no presentó problema, pero los agentes de gobierno estuvieron renuentes para hacer lo mismo en los agostaderos. Lo valioso es que la parcelación de los agostaderos se hizo a pesar de la resistencia y falta de apoyo oficial: fue una iniciativa endógena y permitió que cada ejidatario pudiera decidir qué hacer o cómo aprovechar su recurso. Al respecto, Lesorogol (2005) señala la escasez de información empírica acerca de los efectos de la privatización de tierras comunales de pastoreo. Por ello, se consideró importante documentar este proceso que condujo al parcelamiento de las áreas de uso común, y a la vez, conocer sus principales efectos y el grado de satisfacción de los ejidatarios, tras 20 años de administrar sus potreros en forma privada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

De acuerdo con las cartas temáticas del INEGI (2001), la descripción física y biótica es la siguiente: el ejido "El

RAN to issue property land titles. With this they complemented and assigned individual plots of 222 ha, but six landowners who received only 111 ha for refusing to participate in community work (J. Coronado, personal communication)^[1]. In the internal rules of procedure was established to leave 12 m between plots as right to passage, which was discarded because it reduced the usable land and doubled the expense on fences, but agreed to use existing roads, and that each ejidatario shut the doors that where crossed to reach its plot (J. Coronado, personal communication)^[1].

This ejido is the only one in the Potosino highlands that has taken advantage of the reform of article 27 of the Constitution to distribute and holder their lands in common use. The degree of solar and plots of work presented no problem, but the government agents were reluctant to do the same in the rangeland. The value is that the fragmentation of the rangeland was made despite the resistance and lack of official support, namely, was a endogenous initiative, and allowed each ejidatario could decide what to do or how to leverage their resource. Thereon, Lesorogol (2005) notes the scarcity of empirical information about the effects of privatization of communal grazing land. Therefore, it was considered important to document this process that led to the compartmentalization of the common use areas, and at the same time know their main effects and the degree of satisfaction of the ejidatarios, after 20 years of managing their paddocks in privately.

MATERIALS AND METHODS

Study area

According to the thematic maps of INEGI (2001), the physical and biotic description is as follow: the ejido "The Castañón y Anexos" is located northwest of the town of Catorce, San Luis Potosi, Mexico. The main settlements are ejido Charco Largo and Castañón. The first is located at 101° 12' W and 23° 51' N, at an altitude of 1920 m; the second at 101° 16' W and 23° 49' N, at an altitude of 1994 m. Physiographically, the ejido is located in the Provincia Mesa del Centro, Sierra y Lomerios de Aldama y Rio Grande subprovince. The geological substrate is formed by custers form the tertiary and quaternary periods. According to the drainage surface location is located in the Salado hydrological region, and the underground hydrology presents

Castañón y Anexos” está ubicado al noroeste del municipio de Catorce, San Luis Potosí, México. Los asentamientos humanos principales del ejido son Charco Largo y Castañón. El primero se ubica en 101° 12' O y 23° 51' N, a una altitud de 1920 m; el segundo en 101° 16' O y 23° 49' N, a una altitud de 1994 m. Fisiográficamente, el ejido se localiza en la Provincia Mesa del Centro, subprovincia Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande. El sustrato geológico es de conglomerados formados en los periodos terciario y cuaternario. De acuerdo con el drenaje superficial se ubica en la región hidrológica el Salado, y su hidrología subterránea presenta unidades de permeabilidad media compuestas de material no consolidado. Su suelo dominante es xerosol cálcico y el secundario es háplico, de estructura media, en fases petrocálcica y gravosa. El clima se clasifica como BS₀kw^(e), esto es, seco templado con temperatura media anual entre 12 y 18 °C, temperatura media del mes más frío entre -3 y 18 °C, lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal mayor que 10.2 mm y verano cálido. La precipitación media anual (estación climatológica Santa María del Refugio) de 1951 a 2010 fue 300.1 mm (CNA, 2013). Los tipos de vegetación son principalmente Matorral Desértico Micrófilo y, en menor proporción, Matorral Desértico Rosetófilo.

Encuesta sobre el manejo del agostadero y el grado de satisfacción actual

Un cuestionario se diseñó para entrevistar solo a los ejidatarios a cargo de parcelas ganaderas, con base en los usados en estudios similares (Osorio, 1974; Bolaños, 1996^[2]). Las preguntas debían generar información sobre la problemática observada durante los recorridos previos en el área de estudio, y la captada en conversaciones y entrevistas con los principales actores ejidales y oficiales, acerca del proceso de parcelación desde su concepción. El proyecto se presentó a la Asamblea ejidal del 2 de junio de 2013, se obtuvo autorización para realizarlo entre diciembre de 2013 y febrero de 2014 y se entrevistaron los ejidatarios en las localidades Charco Largo, Castañón, Santa María del Refugio, Los Pames, Tanque Colorado y Santa Isabel. En total se aplicaron 41 cuestionarios a igual número de ejidatarios que administran 58 de las 62 parcelas ganaderas existentes. Los responsables de las otras parcelas quedaron fuera de las entrevistas por negarse a ser entrevistados.

Para el análisis e interpretación de la información generada por la encuesta se diseñó una base de datos en Excel[®] 2007. La información recopilada por medio de la encuesta se resume y

an average permeability units composed of unconsolidated material. Its dominant soil is calcium xerosol and the secondary is haplic, of medium structure, petrocálcico and burdensome in phases. The climate is classified as BS₀kw^(e), that is, dry warm with an average annual temperature between 12 and 18 °C, the average temperature of the coldest month between 3 and 18 °C, wet summer, winter precipitation rate greater than 10.2 mm, and hot summer. The annual rainfall (weather station Santa María del Refugio) from 1951 to 2010 was 300.1 mm (CNA, 2013). The vegetation types are mainly Microphyllous desert scrubland and, to a lesser extent, Desert shrubland rosetophilous.

Survey on the rangeland management and the degree of actual satisfaction

A questionnaire was designed to interview only the ejido members in charge of livestock parcels, based on those used in similar studies (Osorio, 1974; Bolaños, 1996^[2]). Efforts were made to ensure that the questions will generate information on the problems observed during the previous tours in the area of study, and the perceived in conversations and interviews with the ejidal main actors, about the process of parceling since its conception. The project was presented to the ejido Assembly on the June 2, 2013, we obtained permission to do it between December 2013 and February 2014 and the ejidatarios of the localities Charco Largo, Castañón, Santa María del Refugio, Los Pames, Tanque Colorado and Santa Isabel were interviewed. In total, 41 questionnaires were applied to an equal number to the ejidatarios that manage 58 of the 62 existing livestock parcels. Those in charge of the remaining plots were left out of the interviews for refusing to be interviewed.

For the analysis and interpretation of the data generated by the survey was designed a database in Excel[®] 2007. The information collected through the survey is summarized and presented in tables and references in the results and discussion.

Estimating stocking

The corresponding calculation for livestock of different age and function was based on equivalents to the standard animal unit (AU) proposed by Vallentine (1965) and Alba (1971), and for other livestock species equivalences used in AU the US Department of Agriculture, cataloged for payment of grazing rights in Arizona (Arizona Agricultural Statistics, 2001).

² Bolaños M., A. 1996. Los agostaderos forestales del occidente del Estado de México. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. México. 181 p.

presenta en forma de cuadros y referencias en los resultados y su discusión.

Estimación de la carga animal

El cálculo correspondiente para bovinos de diferente edad y función se basó en las equivalencias a la unidad animal estándar (UA) propuestas por Vallentine (1965) y de Alba (1971), y para las otras especies de ganado se usaron las equivalencias en UA del Departamento de Agricultura de EE.UU., catalogadas para el pago de derechos de pastoreo en Arizona (Arizona Agricultural Statistics, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las entrevistas se realizaron a 41 ejidatarios responsables de 58 de las 62 parcelas (con una superficie total de 12 826 ha); 32 ejidatarios (78 %) aprovechan de manera individual 36 parcelas que suman 7942 ha (61.9 % del terreno total); cuatro de ellos administran más de una parcela pues pertenecen a familiares ausentes o fallecidos. Los nueve restantes (22 %) lideran el uso grupal de 22 parcelas (4884 ha, o 38.1 % del área total); estos grupos están conformados por dos, tres y hasta cuatro ejidatarios, y en todos los casos se integran por familiares quienes solicitaron la asignación de sus parcelas en colindancia. La preferencia fue por el trabajo individual y el agrupamiento se dio con riesgos mínimos de conflicto, al trabajar familiarmente desde antes de la parcelación. A partir de ella parece que el ejido se prestigió y se fortaleció como organización de gestión ante las agencias de gobierno.

Apego a la tierra y grado de satisfacción actual

Casi todos los ejidatarios entrevistados están conformes con su condición de campesinos y se sienten a gusto con su forma y nivel de vida; sólo uno de los 41 manifestó que le hubiera gustado haber nacido en otro lugar y dedicarse a actividades distintas a las del campo. Ninguno considera que ser propietario de tierras ejidales le obligó a vivir en este lugar y le privó de mejores oportunidades de trabajo, ingresos y tipo de vida. La satisfacción general manifestada es muy destacable y podría estar relacionada con la historia de este ejido, en particular con las características personales de sus líderes y demás integrantes para reconocer sus problemas

RESULTS AND DISCUSSION

The interviews were conducted with 41 ejidatarios responsible for 58 of the 62 plots (with a total surface area of 12 826 ha); 32 ejidatarios (78 %) harness individually 36 parcels totaling 7942 ha (61.9 % of the total field); four of them manage more than a plot since they belong to absent or deceased relatives. The remaining nine (22 %) lead the group of 22 plots (4884 ha, or 38.1 % of the total area); these groups are formed by two, three and up to four ejidatarios, in all cases these are integrated by relatives who asked to be grouped on neighboring parcels. The preference was for the individual work and the grouping occurred with minimal risks of conflict, by working familiarly even before the parceling. Therefrom, it feels like the ejido acquired prestige and strengthened as an organization of management to the government agencies.

Attachment to land and current degree of satisfaction

Almost all the interviewed ejidatarios are in conformity with their status as farmers and feel comfortable with the way and standard of living; only one of 41 said he would have liked to have been born elsewhere and make different activities instead of farming. None believes that owning ejido lands forced him to live in this place and deprived of better employment opportunities, income and lifestyle. Expressed overall satisfaction is quite remarkable and could be related to the history of the ejido, particularly with the personal characteristics of their leaders and other members to recognize their problems and provide solutions, which earn them a satisfactory welfare. This disagrees with the findings of Finkler (1974) in the arid Mezquital Valley in Hidalgo, where there was a strong temporal Mexico City emigration, and he attributed it to the dryness of the land, the lack of innovative production processes and marketing. Fernandez and Fernandez (1971) mentions that the main problem in the ejidos of croplands is that each member was provided with a small parcel surrounded by other similar parcels, without the possibility to make transactions with them. The same author notes that if the ejidatario worker is a bad workman or has vices, will remain there, without thrive by the conditions of the land

y brindarles soluciones, las cuales les generaron un bienestar satisfactorio. Esto discrepa de lo observado por Finkler (1974) en las zonas áridas del Valle del Mezquital en Hidalgo, donde hubo una fuerte emigración temporal a la ciudad de México, y él atribuye a la aridez de esas tierras, la ausencia de procesos innovadores de producción y comercialización. Fernández y Fernández (1971) menciona que la principal problemática en los ejidos de tierras de labor es que a cada integrante se le dotó de una parcela pequeña, rodeada de otras parcelas similares, sin la posibilidad de poder hacer transacciones con ellas. Este mismo autor señala que si el ejidatario es mal trabajador o tiene vicios, ahí permanecerá, y si es emprendedor y visionario no prosperará por las restricciones de tierra y mal ambiente de trabajo. Sin embargo, estas condiciones no se presentan en Castañón.

Lo ocurrido en Castañón coincidió en parte con lo registrado por Lewis (2002) en el Valle del Yaqui en Sonora, donde las reformas económicas y legales en combinación con las características agrícolas de esa región, provocaron en los ejidos un mejor uso de la tierra, debido a que los ejidatarios rentistas pueden dedicarse a otras actividades, mientras los arrendatarios producen con eficacia. En “El Castañón y Anexos”, después de 20 años de administrar sus parcelas ganaderas como propiedad privada, 91.4 % de los entrevistados considera que la condición de sus tierras de pastoreo sí mejoró. En cambio, 8.6 % considera lo contrario; entre éstos, un ejidatario que redujo su hato de 100 a 45 bovinos y otro de 70 a 30, pues ya no podrían aprovechar todo el agostadero comunal y sobrecargaban su parcela ganadera; pero, el tercer ejidatario aumentó su hato de 10 a 30 bovinos. Otra razón del grado de satisfacción con la parcelación es el incremento en producción de sus hatos; así, 81.8 % de quienes crían bovinos (n=33) consideran que su producción aumentó; lo mismo opina el 53.8 % de quienes además pastorean caprinos (n=13) y ovinos (n=5, 40.0 %); en contraste, quienes mantienen équidos (n=28, 85.7 %) consideran que su producción permaneció igual.

La satisfacción con la parcelación también se relaciona con mayor disponibilidad de forraje en los potreros. Así, 26.8 % de los ejidatarios entrevistados negoció el acceso a su parcela de ganado ajeno, y seis ejidatarios sin ganado rentaron su parcela a

and a bad working environment. However, these conditions do not occur in Castañón.

What happened in Castañón agrees partially with that recorded by Lewis (2002) in the Yaqui Valley in Sonora, where the economic and legal reforms in combination with the features of this agricultural region, resulted in a better use of the land of the ejidos, due to that the ejidatarios rentiers can dedicate to other activities, while the tenants produce with effectiveness. In “The Castañón y Anexos”, after 20 years of managing their livestock parcels as private property, 91.4 % of those interviewed believed that the condition of their grazing lands improved. In contrast, 8.6 % believes the opposite; these include an ejidatario that reduced its herd of 100 to 45 cattle and other did so 70 to 30, because they could no longer take advantage of all the communal rangeland and livestock and overlord its livestock parcel, but the third ejidatario increased its herd of 10 to 30 cattle. Another reason given for the degree of satisfaction with the parcelation is the increase in production of their herd; thus, 81.8 % of those who raise cattle (n=33) consider that its production increase; this same appreciation is shown by 53.8 % of those who also graze goats (n=13) and sheep (n=5, 40.0 %); in contrast, those who maintain equines (n=28, 85.7 %) considered that its production remained the same.

Satisfaction with the division also related to increased availability of forage in pastures. Thus, 26.8 % of respondents ejidatarios negotiated access of foreign cattle to their parcel, six ejidatarios without livestock rented their land to ejidatarios of the same and other ejidos, even to small landowners neighboring Castañón; 90.9 % of those who did, received a small remuneration and 63.6 % of applicants for such access were producers from outside of Castañón. This differs from that recorded by Lewis (2002) in Sonora, where 70 % of ejido parcels are rented, and of these, up to 96 % to private producers. The remaining 30 landowners graze their own livestock and are not interested in negotiating with their surplus forage. The increase in the amount of forage contrasts with the findings of Cruz and Aguirre (1992) in the communal rangelands in Tiltepec, Oaxaca, whose utilization is exclusive to the villagers and 90 % of the farmers interviewed had noticed impoverishment of forage species preferred by sheep and goats. It also differs from that recorded

ejidatarios de éste y otros ejidos, e incluso a pequeños propietarios colindantes con Castañón; el 90.9 % de quienes lo hicieron, obtuvo alguna remuneración y 63.6 % de los solicitantes de dicho acceso fue de productores ajenos a Castañón. Lo anterior difiere de lo registrado por Lewis (2002) en Sonora, donde 70 % de las parcelas de labor ejidales están rentadas, y de éstas, hasta 96 % a productores privados. Los otros 30 ejidatarios sólo pastorean ganado propio y no les interesa negociar con sus excedentes de forraje. El incremento en la cantidad de forraje contrasta con lo encontrado por Cruz y Aguirre (1992) en los agostaderos comunales en Tliltepec, Oaxaca, cuya utilización es exclusiva de los comuneros y 90 % de los campesinos entrevistados notaron empobrecimiento de las especies forrajeras preferidas por sus ovejas y cabras. También difiere de lo registrado en Cameros, España, por Lasanta (2009), quién señala que la escasez de forraje, obliga a los ganaderos a comprar casi 50 % del alimento consumido por sus hatos.

Los beneficios evidentes de la parcelación ya interesaron a otros ejidatarios, del municipio de Catorce, de otros municipios del estado, y del estado de Zacatecas, en particular por la mejora aparente de la condición de los agostaderos, por lo cual quieren promover este proceso en sus ejidos. Al respecto, se registraron 31 alusiones a la intención de otros ejidatarios de promover una parcelación similar, en particular en los ejidos Tanque de Arenas y Santa María del Refugio, ambos colindantes con Castañón. Este último ya comenzó a buscar agencias de medición y delimitación de superficies para parcelar las áreas de uso común. Además hubo ocho casos de ejidos de otros municipios de San Luis Potosí y dos más de un ejido del municipio de Mazapil, estado de Zacatecas (Cuadro 1).

Conocimiento actual sobre el origen del ejido y del parcelamiento de las áreas de uso común

Todavía sobreviven dos ejidatarios participantes en la creación del ejido, pero sólo uno recuerda en qué año sucedió y cuál fue la propiedad afectada para ello. El tiempo transcurrido desde que se creó el ejido en 1946, explica el desconocimiento general de su origen y el desinterés de las nuevas generaciones de ejidatarios por conocer su historia. Respecto al proceso de parcelación, todos manifestaron haber

in Cameros, Spain, by Lasanta (2009), who points out that the shortage of fodder, forcing farmers to buy almost 50 % of the food consumed by their herds.

The obvious benefits of the parceling has already attracted interest from other ejidatarios of the municipality of Catorce, from other municipalities of the state, and the state of Zacatecas, particularly by the apparent improvement in the condition of the rangeland, in such a way that they want to promote this process in its ejidos. Thereon, there were 31 allusions to the intention of other ejido members to promote a similar segmentation, particularly in the Tanque de Arenas and Santa María del Refugio ejidos, both adjacent to Castañón. The latter has already started to search for agencies for delimitation and measurement surfaces to parcel the common use areas. In addition, there were eight cases of ejidos in other municipalities of San Luis Potosi and two more in an ejido of the Mazapil municipality, state of Zacatecas (Table 1).

Current knowledge about the ejido origin and the parceling of the areas of common use

Nowadays still survive two participants ejidatarios in the creation of the ejido, but only one remember in which year happened and what the affected property was. The elapsed time since the ejidos do was set up in 1946, explain the general ignorance of the origin and the lack of interest of new generations of landowners to know its history. Regarding the process of fragmentation, all said they supported the decision to parcel out, certify, and titling of common areas, 83.9 % admit to know the main actors in this ejido process, 36.6 % of the institutions supported this initiative, and only 7.9 % know those which opposed it. At the same time, all they opted for full ownership of your "solar", crop parcel and pasture parcel, none exchanged their land and only one sold part of their land to another ejido members. Thereof, this contradicts assumptions about the disintegration of the ejidos and the sale and land grabs resulting from parceling and individual titling (Lesorogol, 2005; Aguirre, 2012). As Lesorogol (2005) points out, the results of privatization of communal grazing lands are empirical questions that require more research instead of jumping to any conclusions derived from any given theory.

Cuadro 1. Conocimiento en Castañón sobre la intención de otros ejidos[†], de parcelar sus agostaderos bajo uso común.
Table 1. Castañón knowledge about the intention of other ejidos[†], of dividing their rangelands (into parcels) under common use.

Ejido	Municipio	Estado	Frecuencia de mención	Frecuencia relativa de mención (%)
Tanque de Arenas	Catorce	San Luis Potosí	10	32.3
Santa María del Refugio	Catorce	San Luis Potosí	9	29.0
La Victoria	Santo Domingo	San Luis Potosí	3	9.7
Tanque de Guadalupe	Mazapil	Zacatecas	2	6.5
Tanque de Dolores	Catorce	San Luis Potosí	2	6.5
San José de la Peña	Matehuala	San Luis Potosí	2	6.5
El Gallo	Vanegas	San Luis Potosí	1	3.2
Huertecillas	Vanegas	San Luis Potosí	1	3.2
Villa de Vanegas	Vanegas	San Luis Potosí	1	3.2
Total			31	100.0

[†]n=15 ejidatarios. Un mismo ejidatario pudo mencionar a más de un ejido ❖ [†]n=15 ejidatarios. A same ejidatario could mention more than one ejido.

apoyado la decisión de parcelar, certificar y titular las áreas de uso común, 83.9 % reconoce a los principales actores ejidales de este proceso, 36.6 % a las instituciones que apoyaron dicha iniciativa, y sólo 7.9 % supieron de quienes se opusieron a ella. A la vez, todos optaron por el dominio pleno de su solar, parcela de cultivo y parcela de potrero, ninguno intercambió sus tierras y sólo uno vendió parte de sus tierras a otro integrante del mismo ejido. Esto contradice los supuestos sobre la desintegración de los ejidos y la venta y acaparamiento de tierras resultantes del parcelamiento y titulación individual (Lesorogol, 2005; Aguirre, 2012). Según Lesorogol (2005), los resultados de privatizar tierras de pastoreo comunal son cuestiones empíricas que requieren ser investigadas más que adelantar conclusiones derivadas de teorías.

Cría de ganado

El 94.3 % (33 de 35) de los ejidatarios crían mayormente bovinos y sólo dos crían exclusivamente caprinos. En el Cuadro 2 se presenta el número de bovinos en 1993 y 2013, así como los de otras especies en 2013. El hato de bovinos se redujo en 186 en dicho periodo, de los cuales 117 fueron de ejidatarios individuales, y 69 de agrupados. En las otras especies destacan los caprinos, de los cuales casi 82 % son de ejidatarios individuales. La mayoría de ejidatarios también tiene animales para tiro y carga (équidos) y para venta o autoconsumo ocasional (carneros y chivos).

Animal husbandry

The 94.3 % (33 of 35) of the ejidatarios breed mostly cattle and only two breed goats exclusively. Table 2 presents the number of cattle in 1993 and 2013, as well as those other species in 2013. The herd of cattle was reduced by 186 between 1993 and 2013, of which 117 belonged to individual ejidatarios, and 69 to grouped. In the other species include goats, of which almost 82 % belong to individual ejidatarios (Table 2). The majority of the ejidatarios also has animals for pulling and load (equines) and for sale or home occasional consumption (rams and goats).

The freedom to decide the use the livestock parcel in Castañón contrasts with that recorded by Jameson *et al.* (1984) in the ejido Noria de Guadeloupe, Zacatecas, where only the wealthier families can graze its cattle in areas with higher forage potential (scrub and halophyte zacatal), and the access is not granted to other landowners. The families with fewer economic resources, that is, with minimal herds, only can graze his goats near the village in impoverished scrub dominated by “Gobernadora” *Larrea tridentata* (DC.) Coville and Hojasén *Flourensia cernua* DC., and so on the social scale within the ejido limits the possibilities of using resources to which everyone has equal rights.

Initial and current cattle herds

As in most of the ejidos in dry and sub-humid regions, few ejidatarios had most of the ejidal herd,

Cuadro 2. Inventario ganadero según forma de uso de las parcelas[†], en las parcelas de agostaderos del ejido Castañón y Anexos (Catorce, SLP).**Table 2. Livestock inventory according to utilization of the parcels[†], in parcels of grasslands of the ejido Castañón and Anexos (Catorce, SLP).**

Ganado	Individual		Grupal		Total
	Número	%	Número	%	
Bovinos (1993 [‡])	574	59.4	393	40.6	967
Bovinos (2013)	457	58.5	324	41.5	781
		2013			
Caprinos	307	81.9	68	18.1	375
Équidos	56	62.9	33	37.1	89
Ovinos	47	61.0	30	39.0	77

[†]n=35 ejidatarios responsables de 58 parcelas ganaderas. [‡]Como los datos de 1993 son genéricos para hacerlos comparables con los de 2013, éstos no se expresan en UA ❖ [†]n=35 responsable ejidatarios for 58 livestock parcels. [‡]As the 1993 data are generic and in order to make them comparable with the 2013, these are not expressed in AU.

La libertad para decidir el uso de la parcela ganadera en Castañón contrasta con lo registrado por Jameson *et al.* (1984) en el ejido Noria de Guadalupe, Zacatecas, donde sólo las familias pudientes pastorean bovinos en las áreas con mayor potencial forrajero (matorral y zacatal halófito), e impiden el acceso a otros ejidatarios. Otras familias con menos recursos económicos, con hatos mínimos, sólo pastorean sus cabras cerca del caserío en matorrales empobrecidos dominados por Gobernadora *Larrea tridentata* (DC.) Coville y Hojasén *Flourensia cernua* DC., y así la escala social dentro del ejido limita las posibilidades de aprovechar los recursos a los que todos tienen igualdad de derechos.

Hatos iniciales y actuales de bovinos

Como en la mayoría de los ejidos ubicados en regiones secas y subhúmedas, pocos ejidatarios tenían la mayor parte del hato ejidal, mientras muchos carecían o tenían pocos animales (Aguirre, 1982, 2012; Jameson *et al.*, 1984). Quienes poseían mucho ganado, y quienes carecían o tenían poco, fueron los principales opositores a la parcelación del ejido porque los primeros tenían más de 13 000 ha aunque compartidas y deterioradas, y desde entonces tendrían que ajustarse a sólo 222 ha. Los carentes o con poco ganado no entendían el beneficio de tener una parcela ganadera exclusiva para ellos, pero fácilmente se les convenció al explicarles que así podrían aumentar

whereas many lacked or had few animals (Aguirre, 1982, 2012; Jameson *et al.*, 1984). Those who possessed many, lack of or had little livestock, were the main opponents of the parcelling of the ejido, because the first had more than 13 000 ha, although shared and deteriorated, and since then they would have to adjust with only 222 ha. Those who have nothing and those who have a few livestock did not understand the benefit of having an exclusive cattle parcel for them, but they were easily persuaded by explaining them that they might increase their herd or rent their land and earn income that was not previously received. In 20 years, 17 ejidatarios reduced the size of their herds between 6 to 68 cattle, and the other 13 increased between 3 and 60 cattle. But there were three ejidatarios that did not change the size of their herds during that period.

Among the reasons given to change or maintain the size or composition of their herds from the subdivision of the parcels, the most frequent (14.4 %) was of those who start increased it to have better control of their paddocks, although the drought from 2010 to 2013 forced them to reduce it through the timely sale of livestock to download their paddocks, or primarily by mortality. The second important change among those without prior increment had to reduce their herds by drought (13.4 %). In contrast, five ejidos that operate on an individual basis (14.3 %) increased gradually the size of their herds, as initially only had 2 to 20 cattle, and

su hato o bien rentar su parcela y obtener ingresos que antes no recibían. En 20 años, 17 ejidatarios redujeron el tamaño de sus hatos entre 6 a 68 bovinos, y otros 13 los aumentaron entre 3 y 60 bovinos. Pero hubo tres ejidatarios que no cambiaron el tamaño de sus hatos en ese período.

De las causas aducidas para cambiar o mantener el tamaño o composición de sus hatos a partir de la parcelación, la de mayor frecuencia (14.4 %) fueron de quienes de inicio lo aumentaron al tener mejor control de sus potreros, aunque la sequía de 2010 a 2013 los obligó a reducirlo por venta oportuna de ganado para descargar sus potreros, o principalmente por mortalidad. El segundo cambio importante ocurrió entre quienes sin incremento previo tuvieron que reducir sus hatos por sequía (13.4 %). En contraste, cinco ejidatarios que operan en forma individual (14.3 %) aumentaron de manera gradual el tamaño de sus hatos, pues al inicio sólo tenían 2 a 20 bovinos, y en 2013 tenían hatos con 18 a 60. De los tres restantes (8.6 %), uno señaló que disminuyó su hato por enfermedad y sequía, otro porque su parcela no tenía capacidad para mantener todos sus bovinos, y el último lo redujo por sequía y sobrecarga. En Tiltepec, Oaxaca, sin restricción de uso del agostadero comunal, 60 % de los comuneros entrevistados aumentó el tamaño de sus rebaños, pero quienes no lo hicieron, señalaron como causas principales la insuficiente área de pastoreo, poca disponibilidad de forraje y la necesidad frecuente de vender animales para satisfacer necesidades económicas (Cruz y Aguirre, 1992). Explicaciones similares de comuneros registraron Contreras *et al.* (2003) en Yanhuitlán, Oaxaca.

Explotación de bovinos

La actividad económica predominante en el ejido es la ganadería en pastoreo, particularmente de bovinos, por las restricciones ecológicas que caracterizan a los agostaderos de la región. El principal sistema de producción es el de vaca-becerro (Callejas *et al.*, 2014), esto es un hato reproductor permanente que genera becerros para venderse al destete, y parte de la leche se ordeña para elaborar queso fresco, cuyos mercados principales son las cabeceras municipales de Matehuala y Vanegas, SLP, la localidad Estación Catorce y el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León. De los ejidatarios dedicados principalmente

in 2013 had herds with 18 to 60. Of the remaining three (8.6 %), one pointed out that his herd decreased by disease and drought, another because its parcel did not have the capacity to keep all their cattle, and the latter reduced by drought and overload. In Tiltepec, Oaxaca, without restriction of use of the communal rangeland, 60 % of the “comuneros” interviewed increase the size of their herds, but those who did not, identified as major causes insufficient grazing area, limited availability of forage and the frequent need to sell animals to meet various economic needs (Cruz and Aguirre, 1992). Similar explanations of comuneros were recorded by Contreras *et al.* (2003) in Yanhuitlán, Oaxaca.

Bovine exploitation

The predominant economic activity is in the ejido livestock paddock, particularly cattle, because the ecological constraints that characterize rangeland in the region. The main production system is cow-calf (Callejas *et al.*, 2014), which is a permanent breeding herd for delivering calves to sell when they are weaned, and part of the milk is collected to make fresh cheese, whose main markets are the municipalities of Matehuala and Vanegas, SLP, the town Estación de Catorce and the metropolitan area of Monterrey, Nuevo León. Of the ejidatarios that dedicated mainly to grazing cattle (n=33), 31 produce meat and milk, and two produce only calves for sale at weaning. Among the first, the cows are milked partially during four months, and then all the milk is for the calf until six or seven months old, when they are weaned. Most weaned calves are sold in the county seat of Vanegas. This dual purpose system of production is similar to “rejequería” utilized by small and medium farmers in the Southeast. The dual purpose grazing cows are milked by hand and with the support of the calf, which is allowed milk from a nipple and to use all the remaining milk in other nipples. This proximity with calves and their mothers allows unrestricted selection and obtain the best heifers for replacements, which is difficult in the specialized systems of meat or milk productions. The advantage is available daily milk for consumption and sale daily (fresh) or weekly (cheese), which helps cover everyday expenses till the biannual sale of calves (Osorio, 1996; Manjarrez *et al.*, 2007; Vilaboa *et al.*, 2009).

al pastoreo de bovinos ($n=33$), 31 producen carne y leche, y dos producen sólo becerros para venta al destete. Entre los primeros, se ordeña parcialmente a las vacas por cuatro meses, y se deja toda la leche al becerro hasta los seis o siete meses de edad cuando se desteta. La mayoría de los becerros destetados se vende en la cabecera municipal de Vanegas. Este sistema de doble propósito de producción es similar al de rejeguería practicado por ganaderos en pequeño y medianos en el sureste del país. Las vacas de doble propósito en pastoreo se ordeñan a mano y con el estímulo de la cría lactante, a la cual se le deja la leche de un pezón y que agote la restante en los otros pezones. Esta cercanía con las crías y sus madres permite seleccionar y disponer de las mejores becerras para reemplazos, lo cual se dificulta en los sistemas especializados en la producción de carne o leche. La ventaja es disponer de leche cada día para autoconsumo y venta diaria (fresca) o semanal (quesos), lo cual ayuda a solventar los gastos cotidianos hasta la venta semestral de becerros (Osorio, 1996; Manjarrez *et al.*, 2007; Vilaboa *et al.*, 2009).

Composición del hato

El hato global del ejido en 2013 tenía 74.3 % de vacas reproductoras, 3.1 % sementales, 11.8 % toretes o vaquillas, y 10.8 % becerro(a)s, cifras similares a las reportadas por Holechek (1992) para ranchos de tamaño mediano (250 UA) en Nuevo México, entre 1986 y 1991: 76 % vacas reproductoras, 6.5 % sementales, y 16.5 % vaquillas para reemplazo. En Castañón, el tamaño de los hatos individuales varió de 2 a 80, con una media de 23.6 bovinos y en el ejido hay 520 vacas reproductoras, de las cuales 428 son de doble propósito, 91 son de hatos dedicados a la producción de becerros destetados, y sólo uno a la producción de leche. Los toretes o vaquillas (92) del ejido están destinados principalmente al reemplazo de reproductores; las 152 crías (entre machos y hembras) son para venta al destete o para reemplazo de reproductores. Los 17 sementales en Castañón serían suficientes de acuerdo con la relación considerada óptima por de Alba (1985), de 20 a 30 vacas por toro; sin embargo, muchos tienen una tasa sobrada en sus hatos y otros requieren servicio de monta en renta o préstamo. Las mayores frecuencias (18.2 %) fueron para proporciones de 10 y 16 vacas por semental; con dos menciones, proporciones de 3, 6, 7, 9, 11, 17, 20

Herd composition

The herd overall of the ejido in 2013 had 74.3 % of breeding cows, 3.1 % bulls, 11.8 % growing bulls or heifers, and 10.8 % calves, which is similar to that reported by Holechek (1992) for ranches of medium size (250 AU) in New Mexico, between 1986 and 1991: 76 % of breeding cows, 6.5 % stallions, and 16.5 % for replacement heifers. In Castañón, the size of the individual herds ranged from 2 to 80, with an average of 23.6 cattle and in the ejido there are 520 cows, of which 428 are dual-purpose, 91 are from herds for production of weaned calves, and only one for milk production. The growing bulls or heifers (92) of the ejido are intended mainly for the replacement of players; the 152 offspring (between males and females) are for sale at weaning or for replacement of breeders. The 17 bulls in Castañón would be sufficient in accordance with the relationship considered optimal by de Alba (1985), from 20 to 30 cows per bull; however, many have a surplus rate in their herds, whereas others request breeding service by rent or loan. The highest frequencies (18.2 %) were for ratios of 10 and 16 cows per bull; with two mentions, ratios of 3, 6, 7, 9, 11, 17, 20 and 25 cows per bull. Even with the cow mortality caused by the most recent drought, there is an excess of bulls in many individual herds, which is uneconomical. This situation contrasts with the rangeland of Chihuahua, where the herds have 40 cows on average, a relationship cows/bull 40:1 (Callejas *et al.*, 2014), greater than the highest recorded in Castañón, although deficient in accordance with the recommended (de Alba, 1985).

The ejidatarios are making efforts to improve their livestock, since 83.9 % of the herd is a mestizo of any European breed with creole cattle, 6.4 % are animals of any race, and 9.7 % is creole cattle valued due to its rusticity. This differs from the ejido ixtlero of San José de la Joya, Coahuila, where there are about 100 cattle crossed with Holstein, Beefmaster and occasionally Cebu breeds (Torres *et al.*, 2008). In Castañón there is no improved breeds of dual purpose, but highlights the management capacity of the ejido for the acquisition of bulls with government subsidies.

Stocking rate

The stocking rate (cattle grazing in a certain area), must be expressed in terms of $AU\ ha^{-1}$; the carrying

y 25 vacas por semental. Aun con la mortalidad de vacas causada por la sequía más reciente, hay exceso de sementales en muchos hatos individuales, lo cual es antieconómico. Esta situación contrasta con los agostaderos de Chihuahua, donde los hatos tienen 40 vacas en promedio, una relación vacas/semiental de 40:1 (Callejas *et al.*, 2014), mayor que la más alta registrada en Castañón, aunque deficiente de acuerdo con lo recomendable (de Alba, 1985).

Los ejidatarios realizan esfuerzos para mejorar su ganado, ya que 83.9 % del hato es mestizo de alguna raza europea con ganado criollo, 6.4 % son animales de alguna raza, y 9.7 % es ganado criollo apreciado por su rusticidad. Esto difiere del ejido ixtlero de San José de la Joya, Coahuila, donde hay unos 100 bovinos criollos encastados de Holstein, Beefmaster y ocasionalmente Cebú (Torres *et al.*, 2008). En Castañón no hay razas mejoradas de doble propósito, pero destaca la capacidad de gestión del ejido para adquirir sementales con subsidios oficiales.

Carga animal

La carga animal (ganado que pastorea un área determinada) debe expresarse en términos de UA ha⁻¹; la capacidad de carga de un agostadero es la superficie necesaria para sostener una UA en forma productiva y persistente por tiempo indefinido (Holechek *et al.*, 2011). La carga animal promedio fue ligeramente mayor (5 %) en las parcelas agrupadas, pero en las parcelas individuales se registraron más casos de sobrecarga (Cuadro 3). Cruz y Aguirre (1992) encontraron en los agostaderos comunales de Tiltepec, Oaxaca, una carga de 0.26 UA ha⁻¹, la cual, según la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA, 1980) era de tres a cinco veces más alta que la recomendada. En la misma región (Yanhuitlán, Oaxaca) e igual régimen de tenencia y uso, se estimó una carga animal 8.7 veces superior a la recomendada (Contreras *et al.*, 2003). En áreas ovejeras comunales del sur de Túnez la carga animal es 0.05 a 0.14 UA ha⁻¹, la capacidad de carga es 0.03 UA ha⁻¹ a 0.04 UA ha⁻¹, es decir, una sobrecarga de 67 % a 350 %, la cual ocurre en las áreas próximas a los núcleos de población, en tanto se subutilizan otras menos accesibles (Hanafi y Jauffret, 2008).

capacity of a rangeland is the necessary area to support a AU in a productive and persistent manner for an indefinitely time (Holechek *et al.*, 2011). The average stocking rate was slightly higher (5 %) in the grouped plots, but in most cases individual parcels overload occurred (Table 3). Cruz and Aguirre (1992) found in the communal rangelands of Tiltepec, Oaxaca, a ratio of 0.26 AU ha⁻¹, which, according to the Technical Advisory Committee for Regional Determination of Coefficients of Rangeland (COTECOCA, 1980) was three to five times higher than the recommended. In the same region (Yanhuitlán, Oaxaca) with the same tenure and use, the stocking rates were 8.7 higher than the recommended (Contreras *et al.*, 2003). Sheep farming in communal areas of southern Tunisia stocking is 0.05 to 0.14 AU ha⁻¹, the load capacity is 0.03 AU ha⁻¹ to 0.04 AU ha⁻¹, that is, an overload of 67 % to 350 %, which occurs in areas close to population centers, while other less accessible are underused (Hanafi and Jauffret, 2008).

Ortega *et al.* (2008) point out that the coefficients of rangeland (indirect estimates of the load capacity) for the six types of shrub of Chihuahua vary from 13.5 to 60 ha AU⁻¹ (COTECOCA, 1979), whereas for the corresponding rangelands for scrub Helpless Parvifolio for the Altiplano Potosino in excellent condition, the coefficient assigned is 21.15 ha AU⁻¹ (COTECOCA, 1974). Thus, the current average loads of Castañón rangeland can be considered moderate, but there are landowners with abusive loads in its parcels and suffered the consequences of the recent drought. The persistence of this trend in personal parcels seems a remnant of the dominant

Cuadro 3. Carga animal (UA[†]) y superficie (ha) en las parcelas ganaderas[‡] del ejido Castañón y Anexos, Catorce, SLP (año 2013).

Table 3. Stocking (AU[†]) and surface (ha) in livestock plots[‡] of the ejido Castañón and Annexas, Catorce, SLP (year 2013).

	Individuales	Agrupadas	Total
UA	547.4	354.3	901.7
ha	7942	4884	12826
UA ha ⁻¹	0.069	0.073	0.070
ha UA ⁻¹	14.5	13.8	14.2

[†]UA=unidad animal. [‡]n=35 ejidatarios responsables de 58 parcelas ganaderas v [†]AU animal unit. [‡]n=35 livestock ejidatarios responsible for 58 plots.

Ortega *et al.* (2008) mencionan que los coeficientes de agostaderos (estimaciones indirectas de la capacidad de carga) para los seis tipos de matorral de Chihuahua varían de 13.5 hasta 60 ha UA⁻¹ (COTECOCA, 1979), mientras para los agostaderos correspondientes a Matorral Inerme Parvifolio de esta región del Altiplano Potosino en condición excelente, el coeficiente asignado es 21.15 ha UA⁻¹ (COTECOCA, 1974). Así, las cargas medias actuales de los agostaderos de Castañón pueden considerarse moderadas, pero aún persisten ejidatarios con cargas abusivas y son quienes sufrieron las consecuencias de la sequía reciente. La persistencia de esta tendencia en las parcelas propias parece un remanente de la conducta predominante en el uso comunal de los agostaderos (Pinos *et al.*, 2013).

Duración del período de monta

En Castañón, el período de monta es dos meses en 63.6 % de los casos, 90 d en 9.1 %, y cuatro meses en 15.2 %. Tres ejidatarios mantienen el toro con las vacas en periodos distintos a los mencionados, y un ejidatario no respondió. Así en Castañón el período de monta controlada es bastante adecuado y contrasta con el desconocimiento total de la reproducción en los hatos de la mayoría de los ejidos. Los períodos de monta más frecuentes en el ejido ocurren entre abril y septiembre. El control de la monta permite ajustar la reproducción del hato a la disponibilidad de forraje, la cual para bovinos va muy ligada a la fenología de los zacates (Carpenter, 1998).

Eficiencia de la reproducción y productividad

Los indicadores principales de la eficiencia de reproducción y producción de ganado bovino en agostaderos son el porcentaje de partos del total de vacas expuestas al toro y el rendimiento (peso vivo ha⁻¹) de becerros destetados, respectivamente. De 399 vacas expuestas a montas durante 2012, sólo parieron 278 (69.7 %), tasa considerada entre mediana y buena según la clasificación propuesta por de Alba (1985) para bovinos de carne después de la pubertad. También es similar a la encontrada por Callejas *et al.* (2014) en hatos de 20, 50, 200 y 500 vacas reproductoras en cuatro regiones de Chihuahua, donde el promedio de partos fue 71.0 %. En 2013 terminó un periodo mayor a dos años de precipitación y

behavior in the community use of rangelands (Pinos *et al.*, 2013).

Length of mating period

In Castañón, mating period is two months for 63.6 % of cases, 90 d for 9.1 %, and 15.2 % for four months. Three landowners maintain a bull with cows in periods other than those mentioned, and one ejidatario did not answer, so in Castañón controlled mating period is quite adequate and contrasts with the complete lack of breeding herds in the majority of the ejidos. The most frequent mating periods on the ejido take place between April and September. The control of mating allows to adjust herd breeding to forage availability, which for cattle is closely linked to the phenology of grasses (Carpenter, 1998).

Reproductive efficiency and productivity

The main indicators of the efficiency of breeding and production of cattle on rangelands are the percentage of births from the total of cows with a bull and the performance (live weight ha⁻¹) of weaned calves, respectively. Out of 399 cows exposed to matings in 2012, only 278 gave birth (69.7 %), a rate considered to be moderate to good according to the classification proposed by de Alba (1985) for beef cattle after puberty. It is also similar to that found by Callejas *et al.* (2014) in herds of 20, 50, 200 and 500 breeding cows in four regions of Chihuahua, where the average of births was 71.0 %. In 2013 ended a period of more than two year of very low precipitation and forage production. Of the 278 calving cows only 180 (45.1 % of cows mated to a bull) weaned their calf, a proportion considered poor by the standards proposed by de Alba (1985) for losses between birth and puberty. The calf crop was identical to that recorded in rangelands of New Mexico (USDA, 1936) and lower than that later found in the same region (75 % Holechek *et al.*, 1991; 62 %, Winder *et al.*, 2000). According to Holechek *et al.* (2011), the calf crop in the western US rangelands decreased 50 to 60 %. In Castañón breeding efficiency, *i.e.* the proportion of cows who weaned a calf, with respect to the total of cows, was 64.7 %. An important part of the calves loss in Castañón was due to the drought between 2010 and 2013, which reduced very much forage availability and agreed with that reported by

producción de forraje muy bajas. De las 278 vacas paridas sólo 180 (45.1 % de las vacas expuestas al toro) destetaron su becerro, proporción considerada mala según las normas propuestas por de Alba (1985) para las pérdidas entre el nacimiento y la pubertad. La cosecha de becerros fue idéntica a la registrada en agostaderos de Nuevo México (USDA, 1936) e inferior a lo encontrado después en la misma región (75 %, Holechek, 1991; 62 %, Winder *et al.*, 2000). Según Holechek *et al.* (2011), la cosecha de becerros en agostaderos del oeste de EE.UU. se redujo de 50 a 60 %. En Castañón la eficiencia de crianza, es decir, la proporción de vacas que destetaron su becerro con respecto al total de vacas paridas fue 64.7 %. Parte importante de la pérdida de becerros en Castañón se debió a la sequía registrada entre 2010 y 2013, la cual redujo mucho la disponibilidad de forraje y coincide con lo señalado por de Alba (1985) de las grandes variaciones en pérdidas de becerros después del período perinatal y hasta el destete, debido a circunstancias climáticas y nutricionales.

Tecnología pecuaria

De los ejidatarios entrevistados 69.7 % recibieron asistencia técnica oficial o privada para el manejo de su ganado durante los cinco años recientes, el 100 % proporcionó minerales, 54.5 % dio un suplemento con forraje comprado y 63.6 % utilizó gallinaza, pollinaza, urea o melaza como suplemento concentrado. Esto indicaría que en Castañón hay condiciones favorables para una mayor tecnificación con asesoría adecuada, así como para la aplicación efectiva de programas oficiales de fomento a la productividad. En contraste, ningún ejidatario realizó prácticas de reproducción asistida, probablemente por sus mayores costos y requerimientos técnicos. De los ejidatarios que producen bovinos (n=33), 97 % usaron antiparasitarios y vacunas contra el carbón sintomático (*Clostridium chauvoei* Blackleg); la práctica sanitaria con menor proporción (casi 70 %), fue el baño antiparasitario. Lo anterior contrasta con los resultados de López *et al.* (1981) al comparar hatos caprinos ejidales y privados, pues la inmunización contra enfermedades endémicas sólo se realizaba en estas últimas. En casi 85 % de los hatos de bovinos, hubo muerte de ganado durante 2012; en 53.6 % de estos casos la causa fue la escasez de forraje por sequía, otro 24.9 % fue la inanición por sequía junto con otros factores,

de Alba (1985) about large variations in calves losses after the perinatal period until weaning, due to climatic and nutritional conditions.

Livestock technology

From the surveyed ejidatarios 69.7 % received government or private technical assistance to manage their cattle in the past five years, a 100 % provided minerals, 54.5 % gave a supplement with purchased feed and 63.6 % used chicken manure, poultry manure, urea or molasses as a concentrated supplement. This indicates that there are favorable conditions for further modernization with the adequate technical assistance, along with effective implementation of government programs to promote productivity in Castañón. In contrast, no ejidatario carried out assisted reproduction practices, probably for its higher costs and technical requirements. Out of the ejidatarios producing cattle (n=33), 97 % used worming products and vaccines in their cattle for the blackleg (*Clostridium chauvoei* Blackleg); the health practice with lowest proportion (almost 70 %) was the antiparasitic bathroom. This contrasts with the results of Lopez *et al.* (1981) who compared ejido and private goat farms, regarding the immunization against endemic diseases as it is performed only in the latter. In almost 85 % of cattle herds, there was livestock death during 2012; in 53.6 % of these cases the cause was a shortage of forage due to the drought, another 24.9 % was starvation by the drought combined with other factors, 10.7 % attributed to undiagnosed disease, labour dystocia and predators, 7.1 % to blackleg and 3.6 % to bloat. The above indicates that a significant number of the ejidatarios had herd loads beyond the capacity of their pasture, and the mortality attributed to the drought was the logical consequence of the abuse of the rangelands. In contrast, 33.3 % of the producers kept their animals even with the drought, and also allowed access to cattle of other ejidatarios and other nearby ejidos, to avoid starvation.

Livestock infrastructure

A rangeland set-up involves having water holes, fences, management pens and roads, and other facilities (Holechek *et al.*, 2011). All the ejidatarios dedicated to breeding and animal management

10.7 % lo atribuyó a enfermedades no diagnosticadas, distocia y depredadores, 7.1 % al carbón sintomático, y 3.6 % a timpanismo. Lo anterior indica que una cantidad importante de ejidatarios tenían cargas animales superiores a la capacidad de sus potreros, y que la mortandad atribuida a la sequía fue consecuencia lógica del abuso de los agostaderos. En contraste, 33.3 % de productores mantuvieron sus animales aun con la sequía y, además, permitieron el acceso al ganado de ejidatarios del mismo ejido y de otros aledaños, a fin de evitar su muerte por inanición.

Infraestructura ganadera

La habilitación de agostaderos implica disponer de aguajes, cercos, corrales de manejo y caminos, entre otras instalaciones (Holechek *et al.*, 2011). Todos los ejidatarios dedicados a la cría y explotación de animales ($n=35$), tienen aguajes en sus parcelas ganaderas, 94.3 % saladeros, 97.1 % cuenta con cercas interiores para rotar el pastoreo y 82.9 % tuvo otro equipo o instalación, ya sea en forma individual o compartida. Al acordarse la parcelación, hubo consenso entre los ejidatarios para establecer al menos un bordo (dique de tierra para represar escorrentías superficiales) o aguaje en cada parcela ganadera, que su costo fuera cubierto por cada ejidatario, y que se hicieran simultáneamente a fin de abaratar costos. Para todos los ejidatarios con parcela individual, su bordo es la fuente principal de agua para su ganado.

Casi 87 % de los ejidatarios señaló que la cantidad de agua para sus animales en el año es insuficiente; de ellos, casi 84 % la acarrea desde la presa de Santa María del Refugio ubicada a 11 km de Castañón, o peor aun, desde Estación Catorce situada a 41 km de distancia. Castañón está catalogado por el Gobierno del Estado de San Luis Potosí (SEDARH) y por el Distrito de Desarrollo Rural 128 de SAGARPA, como una unidad de producción que padece escasez de agua (V. Sánchez, comunicación personal^[3]; S. Espinoza, comunicación personal^[4]). Por ello, en 2012 mediante el Proyecto Transversal de Desarrollo de las Zonas Áridas (PRODEZA), se construyó una presa y se instaló un sistema subterráneo de distribución de

($n=35$), have water holes in their farming plots, 94.3 % with mineral licks, 97.1 % have internal fences for grazing rotation and 82.9 % had other equipment or installation, either shared or individually. During the parceling process, there was consensus among the ejidatarios to establish at least one earth dam (to dam surface runoffs) or watering hole in each livestock plot, which cost was covered by each ejidatario, and were simultaneously made in order to lower their costs. For all ejidatarios with individual plots, this earth dam is the main water source of their livestock.

Almost 87 % of the ejidatarios said that the amount of available water for their animals during the year is insufficient; of these, nearly 84 % of them carry their supply from the Santa Maria del Refugio dam, located 11 km from Castañón, or worse, from Estación Catorce, located 41 km away. Castañón is listed by the San Luis Potosi State Government (SEDARH) and the Rural Development District 128, SAGARPA, as a production unit suffering from water scarcity (V. Sánchez, personal communication^[3]; S. Espinoza, personal communication^[4]). Because of that, in 2012 through the Transversal Project for Arid Zones Development (PRODEZA), a dam was built and an underground water distribution system was installed to complement the existing earth dams in each parcel.

In the ejido there are 79 salt licks, mostly made out of recycled material, like used tires or half cut liquids containers. These movable salt licks help to improve the grazing distribution and reduce sacrifice areas (Gillen *et al.*, 1984). In the rangeland of the ejido there are 112 divisions, almost twice of that generated by the parcelling. Thanks to the ejido organization, various government programs favored them with materials for dividing fences, which explains the number of pastures today. The usefulness of appropriate rangeland clearance and load control was demonstrated by Price (1948) in rangelands of a ranch in New Mexico, where the increase in the number of pastures, water holes and salt licks, with only a third of the original stocking, doubled the rates of birth and weaning weights of calves in 22 years. As well as obtaining the highest annual amount of

³ Ing. Víctor Sánchez Vázquez, Delegado de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado, Zona Altiplano Este.

⁴ MVZ. Sixto Arturo Espinoza Franco, Jefe del Distrito de Desarrollo Rural 128 de la SAGARPA.

agua para complementar a los bordos existentes en cada parcela.

En el ejido existen 79 saladeros, la mayoría elaborados con material de reciclaje, como neumáticos usados o recipientes para líquidos partidos en mitades. Estos saladeros móviles ayudan a mejorar la distribución del pastoreo y reducir las áreas de sacrificio (Gillen *et al.*, 1984). En el agostadero del ejido hay 112 divisiones, casi el doble de la generada por la parcelación. Gracias a la organización ejidal, diversos programas oficiales les favorecieron con materiales para cercas divisorias, lo cual explica el número de potreros en la actualidad. La utilidad de la habilitación adecuada de los agostaderos y el control de la carga fue demostrada por Price (1948) en agostaderos de un rancho de Nuevo México, donde al incrementarse el número de potreros, aguajes y saladeros, con sólo un tercio de la carga animal original, en 22 años se duplicaron los porcentajes de partos y pesos de becerros al destete, y se obtuvo mayor cantidad anual de peso vivo vendible por hectárea. Al respecto, Hart *et al.* (1993) y Bailey *et al.* (1996) encontraron que al reducir el tamaño de los potreros y la distancia al agua mejoró la utilización del forraje e incrementó la uniformidad del pastoreo.

Casi 86 % de los ejidatarios complementó la alimentación de su ganado durante la época seca en los cinco años recientes, con nopal *Opuntia* spp., maguey *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck, mezquite *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst., cardenche *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth, izote *Yucca filifera* Chabaud o cualquier otro recurso forrajero que crece en su parcela ganadera, lo cual fue realizado de manera constante durante la sequía mencionada. Hasta en la forma más racional de aprovechamiento de estos recursos forrajeros se notan diferencias con lo realizado en los ejidos sin parcelación de agostaderos.

Cultivos forrajeros

Según los agentes locales de SEDARH y SAGARPA, a los ejidatarios de Castañón les falta integrar sus parcelas de cultivo a la explotación pecuaria para mejorar sus resultados con el ganado y reducir los riesgos por la falta de forraje, sin considerar que para ellos es más importante producir maíz y frijol para autoconsumo en sus parcelas receptoras de escorrentías

commercial lives weight per hectare. To this regard, Hart *et al.* (1993) and Bailey *et al.* (1996) found that, by reducing the paddocks size and the distance to water, the forage utilization improved and grazing uniformity increased.

Almost 86 % of the ejidatarios supplemented feed for their cattle during the dry season in the recent five years using nopal *Opuntia* spp., "maguey" *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck, "mesquite" *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) MC Johnst., "cardenche" *Cylindropuntia imbricata* (Haw.) FM Knuth, "izote" *Yucca filifera* Chabaud or any other forage resource that grows in its grazing lands, which was steadily performed during the mentioned drought. Even in the most rational way of harvesting these forage resources, noticeable differences are evident regarding those ejidos without rangeland parcellation.

Forage crops

According to local SEDARH and SAGARPA agents, the ejidatarios at Castañón need to integrate their farm parcels to livestock practices to improve their results with the cattle and reduce the lack of fodder risks, without considering that it is more important for them to produce corn and beans for self-consumption in their runoff receiving plots (Gallegos *et al.*, 1991; Charcas *et al.*, 2010). Although it is possible to produce dry feed crops in both rainfed agricultural cycles, the hay or silage process is unknown at the ejido. Two thirds of the ejidatarios sow fodder crops to provide them green to their animals; from these, nearly 70 % said corn and oats were their main crops. Meanwhile, those who do not produce forage crops argued that these crops produce little in those conditions. At the same time, 63 % of the ejidatarios mentioned that having grazed their fallow fields, 94.3 % said they gathered agricultural wastes such as straw and stubble to feed their animals, and almost 69 % collects manure from their livestock concentration areas to apply it in the agricultural parcel in order to improve soil fertility. Thus, the area of cultivation and pasture are themselves closely related. At Tiltepec, Oaxaca, from April to May, 50 % of the villagers gave supplement to their cattle and sheep: wheat, millet, bean straw, corn stover, corn cobs, alfalfa, corn and chopped squash in their plots,

(Gallegos *et al.*, 1991; Charcas *et al.*, 2010). Aunque es posible producir cultivos forrajeros de secano en ambos ciclos agrícolas, su henificación o ensilado se desconoce en el ejido. Dos terceras partes de los ejidatarios siembran cultivos forrajeros para proporcionarlos en verde a sus animales; de ellos, casi 70 % indicó al maíz y la avena como los principales cultivos. Por su parte, quienes no producen cosechas forrajeras argumentaron que estos cultivos producen poco en esas condiciones. A la vez, 63 % de los ejidatarios mencionó que pastorea sus parcelas en barbecho, 94.3 % dijo que recoge los esquilmos agrícolas como pajas y rastrojo para alimentar a sus animales, y casi 69 % recolecta el estiércol de las zonas de concentración del ganado para aplicarlo en la parcela agrícola, para mejorar la fertilidad del suelo. Así, el área de cultivo y el agostadero sí están muy relacionados. En Tiltepec, Oaxaca, de abril a mayo, 50 % de los comuneros daban suplemento a sus bovinos y ovejas, con trigo, mijo, paja de frijol, rastrojo de maíz, olotes, alfalfa, maíz y calabaza picada de sus parcelas, aunque la cantidad disponible de estos suplementos no cubría las necesidades (Cruz y Aguirre, 1992).

Prácticas de mejoramiento y conservación de los agostaderos

El ejido es naturalmente poco productivo y por ello es inviable realizar inversiones costosas, pero existen diversas prácticas de bajo costo para restaurar o incrementar su producción, aparte de la principal que es la reducción de la carga animal. Al respecto, el ejido recibió apoyos oficiales, principalmente para repoblación de nopal y maguey, así como formación de terrazas, para disminuir la escorrentía y aumentar la infiltración y retención de suelo. Después de la parcelación, 97 % de los 35 ejidatarios que pastorean ganado repobló plantas forrajeras, sobre todo maguey y nopal, nadie realizó quemadas controladas de la vegetación, y sólo 11.4 % combatió plantas indeseables, como gobernadora, tasajillo *Opuntia leptocaulis* DC., sangre de drago *Jatropha dioica* Sessé ex Carv y gatuño *Mimosa biuncifera* Benth. La sequía reciente causó que los ejidatarios reconocieran la necesidad de disminuir sus efectos, como tener reservas de forraje producido en sus parcelas de labor o remanente en sus agostaderos. Asimismo, hay más consciencia de como todo el sistema de producción puede colapsar, por lo que la mayoría presta mayor atención

though the available amount of these supplements did not cover all their needs (Cruz and Aguirre, 1992).

Development and conservation of rangelands practices

The ejido is naturally unproductive, therefore costly investments are impractical, but there are several low-cost practices to restore or increase production, apart from the main one being the livestock reduction. In this regard, the ejido received official funding, mainly for restocking nopal and maguey and terracing, to reduce runoff and increase infiltration and soil retention. After the parcellation, 97 % of the 35 ejidatarios repopulated grazing livestock forage plants, especially maguey and nopal, made no controlled burning of vegetation, and only 11.4 % fought undesirable plants, as greasewood, "tasajillo" *Opuntia leptocaulis* DC., "dragon's blood", *Jatropha dioica* Sessé ex Carv and "gatuño" *Mimosa biuncifera* Benth. The recent drought caused the landowners recognized the need to reduce its effects, like having a stocks of forage produced in their work parcels or remnant in their rangelands. Likewise, they are also more aware of how the whole production system may collapse, so most of them pay more attention to the carrying capacity of their rangeland, to the permitted grazing intensity, the pasture rotation and control of undesirable species.

Castañón is listed as a pilot ejido by various government programs and its internal organization makes it easier to obtain financial support from all three government levels, yet the ejidatarios believe these programs only benefit the official instances, because the from the received subsidy, most payments goes to for services to their animals, such is the case of the PROGAN. The official agents remark that the financial support should be allocated to higher technology improvements, such as mobile electrified fences.

CONCLUSIONS

The distribution of the communal rangelands in the ejido "El Castañón and Anexos" allowed improving its usage and generating higher profits than in other ejidos. The control of rangeland is

a la carga animal de sus agostaderos, a la intensidad de pastoreo permitida, a la rotación de potreros y al control de especies indeseables.

Castañón se cataloga como un ejido piloto por diversos programas oficiales y por su organización interna se le facilita conseguir apoyos de los tres niveles de gobierno, pero los ejidatarios consideran que estos programas sólo benefician a la instancia oficial, pues del subsidio recibido, la mayor parte se destina a pagos por servicios para sus animales, como sucede con el PROGAN. Los agentes oficiales señalan que los apoyos deben destinarse a mejoras con mayor nivel tecnológico, como cercas electrificadas móviles.

CONCLUSIONES

El reparto de los agostaderos comunales en el ejido “El Castañón y Anexos” permitió mejorar su aprovechamiento y generar mayores beneficios que en otros ejidos. El control de los agostaderos es mejor porque cada ejidatario tiene certeza sobre la disponibilidad de sus recursos y, en la mayoría de los casos, los ejidatarios perciben que la producción y el tamaño de sus hatos aumentaron desde la parcelación, debido a que mejoró la condición de sus potreros.

Seis ejidatarios mantienen poco ganado, mucho menos que la capacidad de carga de sus parcelas, para obtener ingresos al rentarlas a otros productores, beneficio inexistente para ellos bajo el uso comunal. La ganadería del ejido se distingue por el predominio de la finalidad doble, venta de becerros al destete y queso fresco.

Las limitantes de agua y de medios para intensificar la producción se resuelven gracias a la mejora en la capacidad de gestión del ejido ante las dependencias de gobierno. Por sus resultados y beneficios, la parcelación de las áreas de uso común, está despertando el interés en otros ejidos de la región.

AGRADECIMIENTOS

A Don Jesús Coronado Díaz por su labor de gestión ante la asamblea ejidal. Al estudiante de geografía de la UASLP Estardo Camacho Rosales y al pasante de IAZ Néstor Godínez Hernández por su ayuda en la encuesta. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca 230424 recibida por el primer autor para realizar estudios doctorales.

Al cuerpo editorial y árbitros de Agrociencia por su esmero y rigor propositivo en el tratamiento de la versión original.

better because each ejidatario have certainty regard the availability of resources and, in most cases, landowners perceive that the production and their herds size increased since the parcellation, because it improved their pastures conditions.

Six ejidatarios kept few cattle, much less than the carrying capacity of their land, in order to receive income for renting them to other producers, a nonexistent benefit to them under communal use. The ejido husbandry is characterized by the prevalence of a dual purpose, selling calves at weaning and fresh cheese production.

The water limitations and means to intensify production are solved by improving the management capacity of the ejido to government agencies. Because its results and benefits, the division of the common use areas is attracting interest in other ejidos in the region.

—End of the English version—



LITERATURA CITADA

- Aguirre R., J. R. 1982. Sobre los problemas de las comunidades rurales del Altiplano Potosino-Zacatecano. Documento de Trabajo. Núm. 7. Centro Regional para Estudios de Zonas Áridas y Semiáridas, Colegio de Postgraduados. Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. México. 5 p.
- Aguirre R., J. R. 2012. Reconversión de ejidos del Altiplano Potosino para su desarrollo persistente. *Universitarios Potosinos* 155: 16-19.
- Aguirre R., J. R., A. Bolaños M., H. Charcas S., J. A. Reyes A., y J. L. Flores F. 1995. Estudio especial de agostaderos del Programa de Modernización Forestal del Estado de México. INEISACH, PROBOSQUE. México, D. F. 103 p.
- Arizona Agricultural Statistics. 2001. [USDA National Agricultural Statistics Service Information] Grazing fees Arizona State. http://www.nass.usda.gov/Statistics_by_State/Arizona/Publications/Bulletin/01bul/pdf/pg15.pdf. (Consulta: abril 2014)
- Bailey, D. W., J. E. Gross, E. A. Laca, L. R. Rittenhouse, M. B. Coughenour, D. M. Swift, and P. L. Sims. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *J. Range Manage.* 49: 386-400.
- Callejas J., N., H. Aranda G., S. Rebollar R., y M. L. de la Fuente M. 2014. Situación económica de la producción de bovinos de carne en el estado de Chihuahua, México. *Agron. Mesoam.* 25: 133-139.
- Carpenter B., B. 1998. Beef cattle reproduction in the south Texas region of Tamaulipas biotic province. *In: Memorias del Taller de ganadería de bovinos de carne del noreste de México y sur de Texas.* Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía

- y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. pp: 145-152.
- Charcas S., H., J. R. Aguirre R., J. A. Reyes A., and H. M. Durán G. 2010. Runoff agriculture in the highlands of San Luis Potosi State, Mexico. *Interciencia* 35 (10): 716-722.
- CNA (Comisión Nacional del Agua). 2013. Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas por estación, San Luis Potosí. http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75 (Consulta: noviembre 2013).
- Contreras H., J. R., V. Volke. H., J. L. Oropeza M., C. Rodríguez F., T. Martínez S. y A. Martínez G. 2003. Estado actual y causas de la degradación de los agostaderos en el municipio de Yanhuítlan, Oaxaca. *Terra Latinoam.* 21: 427-435.
- COTECOCA (Comisión técnico consultiva para la determinación regional de los coeficientes de agostadero). 1974. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de San Luis Potosí, México, D.F. Secretaría de Agricultura y Ganadería. 158 p.
- COTECOCA (Comisión técnico consultiva para la determinación regional de los coeficientes de agostadero). 1979. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Chihuahua, México, D. F. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 685 p.
- COTECOCA (Comisión técnico consultiva para la determinación regional de los coeficientes de agostadero). 1980. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Oaxaca, México, D.F. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 306 p.
- Cruz C., E., y J. R. Aguirre R. 1992. The common rangelands of Tiltepec, a typical case of environmental deterioration in northwest Oaxaca, Mexico. *In:* G. K.-Perrier, and C. W. Gay (eds). Current natural resources development activities in developing nations. Department of Range Science. Utah State University. Logan, Utah. USA. pp: 1-11.
- De Alba, J. 1971. Alimentación del Ganado en América Latina. 2ª. Ed. La Prensa Médica Mexicana. México. 475 p.
- De Alba, J. 1985. Reproducción Animal. La Prensa Médica Mexicana. México. 538 p.
- Fernández y Fernández, R. 1971. El Problema Agrario Actual. 2ª ed. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo. México. 107 p.
- Finkler, K. 1974. Estudio de la Economía de dos Comunidades de México: El Papel de la Irrigación. Instituto Nacional Indigenista. México, D.F. 250 p.
- Gallegos V., C., J. R. Aguirre R., y E. García M. 1991. Contribución al conocimiento de los sistemas de producción de cosechas de secano en el área de estudio del CREZAS-CP. *Agrociencia (Serie Rec. Nat. Ren.)* 1: 7-23.
- Gillen, R. L., W. C. Krueger, and R. F. Miller. 1984. Cattle distribution on mountain rangeland in northeastern Oregon. *J. Range Manage.* 37: 549-553.
- González N., G. N. 2005. Derecho Agrario. Oxford University Press. México. 595 p.
- Hanafi, A., and S. Jaffret. 2008. Are long-term vegetation dynamics useful in monitoring and assessing desertification processes in the arid steppe, southern Tunisia. *J. Arid Environ.* 72: 557-572.
- Hardin, G. 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162: 1243-1248.
- Hart, R. H., S. Clapp, and P. S. Test. 1993. Grazing strategies, stocking rates, and frequency and intensity of grazing on western wheatgrass and bluegrama. *J. Range Manage.* 46: 122-126.
- Holechek, J. L. 1991. Chihuahuan Desert rangeland, livestock grazing and sustainability. *Rangelands* 13: 115-120.
- Holechek, J. L. 1992. Financial benefits of range management practices in the Chihuahuan desert. *Rangelands* 14: 279-284.
- Holechek, J. L., R. D. Pieper, and C. H. Herbel. 2011. Range Management, Principles and Practices. 6th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA. 444 p.
- INE (Instituto Nacional de Ecología). 1994. Manejo y rehabilitación de agostaderos de las zonas áridas y semiáridas de México (Región Norte). http://repositorio.ine.gob.mx/ae3/ae_333.736153_c655.pdf (Consulta: julio 2012).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001. Cartas físicas temáticas. Temas: regionalización fisiográfica, geológica, hidrología superficial, hidrología subterránea, edafológica, climas y vegetación y uso actual, San Luis Potosí. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Jameson, D. A., R. Armijo T., J. G. Medina T., and R. Nava C. 1984. Marginal benefits of grazing and agricultural practices on a Mexican ejido. *J. Range Manage.* 37: 195-200.
- Lasanta, T. 2009. La ganadería de Cameros: entre la adaptación a los recursos y la dependencia del exterior. *In:* Lasanta, T., y J. Arnáez. (eds). Gestión, Usos del Suelo y Paisaje en Cameros (Sistema Ibérico, La Rioja). Universidad de La Rioja-Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, España. pp: 191-222.
- Lasanta, T. 2010. Pastoreo en áreas de montaña: Estrategias e impactos en el territorio. *Estudios Geográficos* 71: 203-233.
- Lesorogol, C. K. 2005. Privatizing pastoral lands: Economic and normative outcomes in Kenya. *World Develop.* 33: 1959-1978.
- Lewis, J. 2002. Agrarian change and privatization of ejido land in northern Mexico. *J. Agrar. Change* 2: 402-420.
- Ley Agraria. 1992. Ley Agraria y Ley Orgánica de los Tribunales Agrarios, Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, 26 Febrero 1992. Reformada por decreto público en 1993. Vol. 9.
- López T. Q., J. R. Aguirre R., y G. Torres H. 1981. Estudio de cinco explotaciones caprinas en agostaderos del Altiplano Potosino. *Chapingo* 8 (41): 75-79.
- Manjarrez M., B., S. Hernández D., B. de Jong., J. Nahed T., O. O. de Dios V., y E. B. Salvatierra Z. 2007. Configuración territorial y perspectivas de ordenamiento de la ganadería bovina en los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM.* 64: 90-115.
- Ortega O., C., C. Villalobos, J. Martínez N., C. M. Britton, and R. E. Sosebee. 2008. Chihuahua's cattle industry and a decade of drought: economical and ecological implications. *Rangelands* 30: 2-7.
- Osorio A., M. M. 1974. Estudio preliminar para el mejoramiento genético del ganado bovino en Tabasco. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 212 p.
- Osorio A., M. M. 1996. Manual de producción bovina de doble propósito (leche y carne) en el trópico "La rejeguería" (1).

- Gobierno del Estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. 75 p.
- Pinos R., J. M., J. C. García L., J. R. Aguirre R., and H. Reyes H. 2013. Participatory cartography in a traditional goat production system of a smallholder community in northern México. *Trop. Subtrop. Agroecosys.* 16: 215-222.
- Price, R. 1948. Conservation Problems and Practices. USDA Yearbook. Washington, D. C. pp: 569-574.
- RAN (Registro Agrario Nacional). 2013. Expediente El Castañón y sus Anexos. Archivo de la Delegación Estatal del RAN. 70 p.
- Torres L., P. A., A. G. Martínez C., L. Portes V., L. M. Rodríguez S., y J. G. Cruz C. 2008. Construcción local de indicadores de sustentabilidad regional. Un estudio de caso en el semidesierto del noreste de México. *Región y Sociedad* 20: 25-60.
- Vallentine, J. F. 1965. An improved AUM for range cattle. *J. Range Manage.* 18: 346-347.
- Vilaboa A., J., P. Díaz R., O. Ruiz R., D. E. Platas R., S. González M., and F. Juárez L. 2009. Socioeconomical and technological characterization of agroecosystems with dual purpose cattle in the Papaloapan region, Veracruz, México. *Trop. Subtrop. Agroecosys.* 10: 53-62.
- Winder, J. A., C. C. Bailey., M. G. Thomas., and J. L. Holechek. 2000. Breed and stocking rates effects on Chihuahuan Desert cattle production. *J. Range Manage.* 53: 32-38.