



Sequía agropecuaria y vulnerabilidad en el centro oriente de Sonora. Un caso de estudio enfocado a la actividad ganadera de producción y exportación de becerros

*Luis Carlos Bravo Peña**
*Alejandro E. Castellanos Villegas***
*Olga Shoko Doode Matsumoto**

Los autores agradecen el apoyo del CONACYT al proyecto de investigación (CB06-61865) y la beca doctoral otorgada al primer autor.

Fecha de recepción: diciembre 2008.
Fecha de aceptación: junio 2009.

* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Dirección para correspondencia: lbravop@prodigy.net.mx
** Universidad de Sonora

Resumen / Abstract

Se puede hablar de sequía agropecuaria cuando la escasez de precipitaciones afecta el desarrollo fenológico de los cultivos o las necesidades de las actividades ganaderas. Las repercusiones sociales de este tipo de sequía dependen de la existencia de prácticas productivas y políticas rurales, que modifican la capacidad de los actores sociales para resistir y adaptarse a un periodo sin lluvias. En este trabajo se enumeran algunos de los factores que determinan la vulnerabilidad de los productores pecuarios de La Colorada, municipio localizado en el noroeste árido de México, frente a la sequía. Se identifican sus estrategias de respuesta ante el fenómeno y se discute la correspon-

It is possible to speak about agricultural and cattle drought when precipitation shortages affect the development of cultivations and the necessities of cattle activities. The social impacts of this type of drought are related to productive practices and rural policies that modify the social capacity to resist and to adapt to one period without rain. In this work we enumerate some factors that determine the vulnerability of cattle producers from La Colorada, a municipality located in the arid Northwest of Mexico, facing the drought. We identify their strategies to manage this phenomenon, and we also discuss the correspondence among the actions promoted by the programs of agricultural development, and the



dencia entre las acciones promovidas por los programas de fomento agropecuario y las necesidades del sector ganadero local para enfrentar un evento de esta naturaleza.

Palabras clave: sequía agropecuaria, vulnerabilidad, productores pecuarios.

real necessities of the cattle sector to face an event as the drought.

Key words: agricultural and cattle drought, vulnerability, cattle producers.

1. Introducción

Aunque en los términos más básicos, una sequía se define como un déficit significativo en la disponibilidad de agua debido a lluvias menores que lo normal (Bravo y Salinas, 2006:3), este evento puede definirse con conceptos más específicos. Así, se puede hablar de sequía meteorológica, como una situación caracterizada por la ausencia prolongada de lluvias en períodos que normalmente serían lluviosos (Núñez et al., 2007:254). Dicha sequía puede convertirse en sequía hidrológica cuando se abaten los escurrimientos superficiales, los embalses y los acuíferos (Marcos, 2001:61). También se puede hablar de sequía agropecuaria, cuando los fenómenos anteriores afectan el desarrollo fenológico de los cultivos o las actividades ganaderas.

Todas las sequías se caracterizan por una disminución de la productividad vegetal, pero la sequía agropecuaria se distingue en particular por afectaciones severas en las áreas agrícolas o ganaderas que dependen exclusivamente de la lluvia.

El evento origina pérdidas considerables cuando concurren condiciones socioeconómicas y físicas que hacen vulnerable a la sociedad (Romero y Maskrey, 1993:3). En tal caso, puede hablarse de una convergencia entre los factores amenaza ambiental y vulnerabilidad, entendiéndose como amenaza ambiental al evento natural que ocasiona la escasez de agua, y como vulnerabilidad, a la incapacidad de los grupos sociales para adap-



tarse a la amenaza ambiental para resistir o para reponerse después de que el evento ha ocurrido (Luers et al., 2003:256).

Diferencias en la disponibilidad de recursos económicos, tecnológicos o de capital social, determinan distintos grados de vulnerabilidad y originan pérdidas económicas o productivas de distinta magnitud en función de la capacidad de respuesta de cada uno de los grupos afectados (Alcalá et al., 2003).

Es común que la escasez de agua no se vincule solamente a causas naturales, sino que se asocie a procesos antropogénicos de degradación ambiental. La irrigación de cultivos inapropiados en zonas áridas, o los desmontes para ampliar la frontera agropecuaria, convierten a la ausencia de lluvias, en una amenaza socio-natural. Estas amenazas se caracterizan por la manifestación de un fenómeno físico, que se agrava y profundiza por un proceso de degradación ambiental asociado a la intervención humana (Lavell, 2003:22).

La ausencia o retraso de la lluvia constituye un fenómeno recurrente en el estado de Sonora, pero existen diversos factores que propician la vulnerabilidad de los productores agropecuarios frente a la escasez de agua. En el caso de la ganadería del centro del estado, la aplicación de un paquete tecnológico de producción pecuaria incompatible con la variabilidad de la lluvia y la existencia de diferencias sociales en el acceso a recursos económicos para mitigar la sequía, amplifican los efectos de la escasez de lluvias. En este trabajo discutiremos de qué forma condicionan la vulnerabilidad de los productores pecuarios.

Los elementos que guían nuestra discusión ejemplifican con un caso de estudio donde la ganadería de exportación de becerros hacia los Estados Unidos adquirió mucha relevancia desde mediados del siglo XX (Camou, 1998:97). Nos referimos al municipio de La Colorada, que presenta las variantes tecnológicas más representativas de este modelo de ganadería: unidades productivas de pastoreo extensivo, en predios de productores de bajos recursos orientados a la producción de becerros, leche y queso; y unidades productivas de tipo semi-intensivo e intensivo, en ranchos de productores, con gran capacidad económica, orientados exclusivamente a la producción, compraventa y exportación de becerros.

En el escrito, describiremos de qué forma el paquete tecnológico de producción pecuaria y el esquema de organización productiva de los ganaderos, convierten la escasez de lluvias en una amenaza socio-natural. También describiremos y discutiremos, las estrategias que implementan los productores en períodos de sequía y las acciones gubernamentales para



manejar este evento. Ambos aspectos permiten entender cómo se construye la capacidad social de respuesta.

Queremos aportar elementos para mejorar la correspondencia entre las acciones gubernamentales y las necesidades de los productores, pero tomaremos como ejemplo particular las medidas implementadas durante octubre del año 2005 y julio de 2006. El periodo se caracterizó a nivel estatal por un marcado retraso de las lluvias, el abatimiento de 72% de los pozos, 55% de los represos para abrevar el ganado y un severo decrecimiento en la producción de forraje.¹

2. Métodos

Los datos que sustentan nuestro análisis se obtuvieron mediante trabajo de gabinete y campo. Ambas fases se realizaron de manera paralela, pero para fines de claridad, se describen por separado. La fase de gabinete implicó la caracterización de los factores agropecuarios, hidrológicos y climáticos, que convierten al retraso o escasez de lluvias -o *sequía meteorológica*-, en una *sequía agropecuaria*.

En la fase de gabinete también caracterizamos a los distintos productores pecuarios del municipio, siguiendo el esquema propuesto por Camou (1998: 232-238), conforme al tamaño de los hatos ganaderos, la tenencia de la tierra y la orientación productiva. Esta caracterización sería la base posterior para entender las capacidades de respuesta de los distintos productores pecuarios y para redirigir continuamente el trabajo de campo. Durante la fase de gabinete también se analizaron las medidas gubernamentales y las partidas presupuestales para mitigar los efectos de la sequía durante los años 2005-2006. La fase de gabinete requirió integrar datos obtenidos en campo, así como consultas bibliográficas y estadísticas en documentos con información sobre el municipio.

La fase de campo implicó el levantamiento de datos para caracterizar a los distintos productores pecuarios y la identificación de las estrategias implementadas por los productores en períodos de escasez de lluvias. Durante esta fase utilizamos técnicas de investigación etnográfica como la entrevista semi-estructurada (Fontana y Frey, 2000: 652-657) y entrevista informal (Uña-Juárez et al., 2004:456) entre actores importantes para el tema de investigación (dirigentes ejidales, representantes de organiza-

¹ Cifras declaradas por el secretario de la Secretaría de Agricultura, Recursos Hídricos, Pesca y Alimentación (SAGARHPA), Ing. Alejandro Elías Calles, en la reunión para presentar el Programa Emergente para Enfrentar la Sequía, realizada en la Unión Ganadera Regional de Sonora, el 10 de marzo de 2006.



ciones ganaderas, productores pecuarios, funcionarios de gobierno, ejecutivos de las instituciones de crédito). En las consultas, nos auxiliamos de imágenes satelitales LANDSAT y MODIS impresas en papel, que fueron mostradas a los productores y funcionarios para corroborar los vínculos entre cambios del paisaje, carga ganadera y la modificación o sobrepastoreo de los agostaderos.

La investigación etnográfica inició con entrevistas informales en numerosos recorridos de campo. En los recorridos identificamos, mediante la técnica de bola de nieve (Pulido et al., 2007:79) a 42 informantes relevantes para el estudio, que fueron entrevistados a mayor profundidad bajo un formato de entrevista semi-estructurada. En las entrevistas se hizo énfasis en aspectos como: medidas implementadas frente a la sequía, rendimientos ganaderos y disponibilidad de recursos económicos, modalidades tecnológicas de la producción pecuaria, tenencia de la tierra, correspondencia entre las acciones de gobierno y las necesidades de los productores pecuarios, patrones de uso del terreno y degradación del suelo.

A partir de la serie de entrevistas, elegimos a dos funcionarios del sector gubernamental y a seis productores pecuarios, que destacaron por su gran conocimiento de la problemática de la ganadería, su arraigo en la actividad (hasta cincuenta años de dedicación ininterrumpida) y su prestigio social frente a otros productores. Estos ocho informantes fueron consultados nuevamente en múltiples visitas de campo para aclarar aspectos del trabajo de gabinete que no estaban suficientemente detallados, o para corroborar nuevos hallazgos.

La información obtenida mediante trabajo de gabinete y campo se contrastó y trianguló continuamente, siguiendo los criterios propuestos por Denzin (2000: 193-194) y Flick (2004:78) para incorporar objetividad en las investigaciones sociales de tipo cualitativo. Los datos se recogieron entre octubre de 2006 y junio de 2009.

3. Resultados y discusión

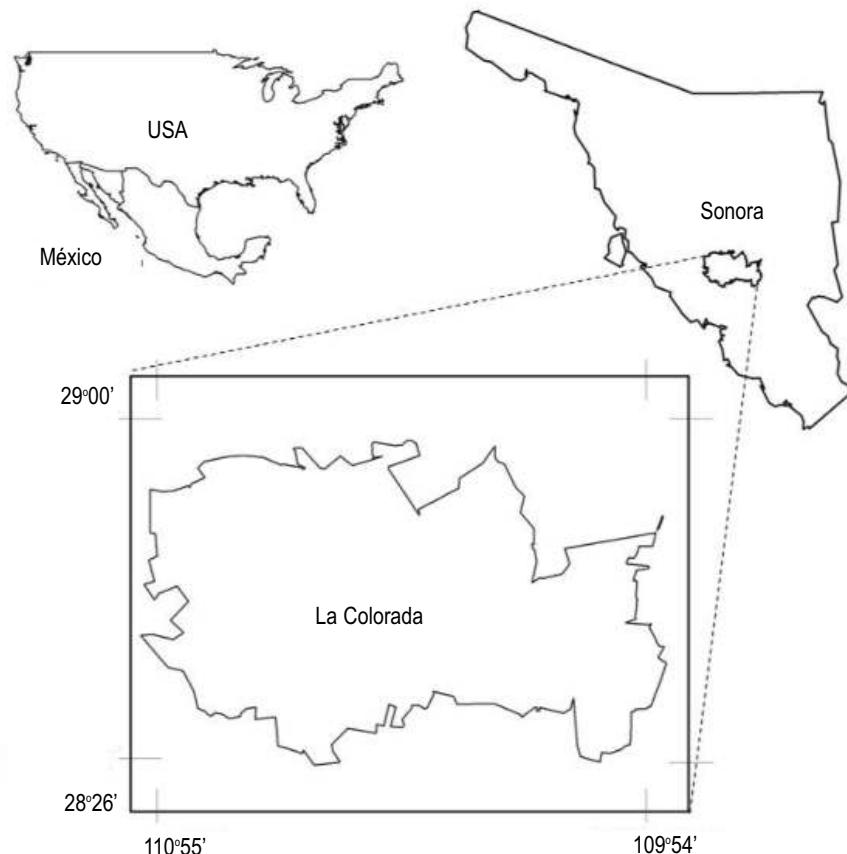
3.1. Caracterización de la amenaza socio-natural

3.1.1. Características físicas e hidrológicas del municipio

El municipio de La Colorada se localiza entre los 28° 26' y 29° 00' de latitud Norte y los 110° 55' y 109° 54' de longitud Oeste, en el centro del estado de Sonora, al norte de México (figura 1). Posee una superficie de 3,762.6 km², ubicada en la ecotónia del desierto sonorense, el matorral subtropical y el límite norte de la selva baja caducifolia (INEGI, 2000).



Figura 1. Localización del municipio de La Colorada, en el centro de Sonora

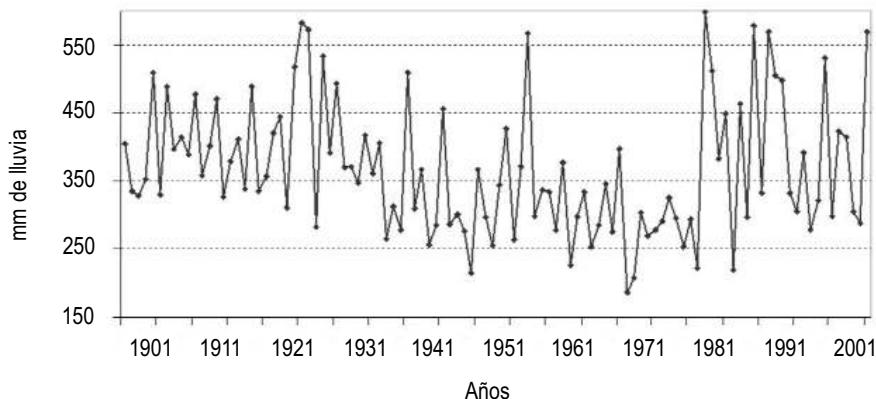


Fuente: elaboración propia.

La Colorada presenta, al igual que buena parte del norte del país, grandes variaciones interanuales de precipitación (figura 2), con valores máximos que rara vez rebasan los 550 mm (CONAGUA, 2007). La lluvia se distribuye en dos períodos bien diferenciados a lo largo del año (CONABIO, 1998). El primero ocurre durante los meses de julio a septiembre y contribuye con 70% de la precipitación total, mientras que el segundo, conocido como Las equipatas, contribuye con el 30% restante durante los meses de noviembre a enero (CONAGUA, 2007a). Las Las equipatas son muy



Figura 2. Patrón histórico de la precipitación pluvial en la zona
(Estación pluviométrica de la Cd. de Hermosillo, a 45 km del municipio de La Colorada)



Fuente: elaboración propia con las estadísticas históricas de la Comisión Nacional del Agua y los datos aportados por Méndez (2008).

importantes para los ganaderos, pues anteceden a un periodo muy seco conocido como La temporada, que implica la virtual ausencia de lluvias durante los meses de abril a junio. La productividad de los agostaderos suele ser muy baja durante La temporada, pero si las equipatas fueron escasas, la productividad se reduce todavía más.

A excepción del río Mátape, un escurrimiento de muy bajo caudal que corre de manera relativamente permanente, La Colorada sólo cuenta con arroyos intermitentes durante los meses de mayor precipitación pluvial.

3.1.2. Coeficientes de agostadero y sobrecarga animal

El 83% (3,160 km²) de la superficie municipal se utiliza como agostadero, pero los coeficientes de agostadero varían en correspondencia con los niveles de precipitación. Hacia el este del municipio las precipitaciones son más abundantes (hasta 550 mm anuales), y se recomiendan densidades de pastoreo inferiores a un animal adulto por cada 16 hectáreas de agostadero. Hacia el oeste predominan condiciones de mayor aridez (300 mm de precipitación anual) y se sugiere un máximo de un animal adulto por cada 30 hectáreas (COTECOCA, 1974).

Las densidades sugeridas son rebasadas por el hato ganadero, con valores que alcanzan un animal por cada 9 ó 10 hectáreas en promedio



Tabla 1. Comportamiento histórico estatal y local del hato ganadero

Año	Cabezas 1950	Cabezas 1970	Cabezas 1980	Cabezas 2000	Cabezas 2005
La Colorada	15,408	39,726	36,942	38,716	43,359
Sonora	788,762	1,415,930	1,274,651	1,428,540	1,486,798

Fuente: elaboración propia con datos tomados de Camou y Pérez (1986) y los Censos Estatales Ganaderos 2000 y 2005, proporcionados por la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Estado de Sonora.

(SAGARPA, 2002:33). La sobrecarga se vincula al incremento estatal del hato durante los últimos 50 años (tabla 1) y es incompatible con la productividad natural de los ecosistemas áridos del centro de Sonora.

Casi 75% de la superficie municipal corresponde a propietarios privados, mientras que sólo 11.6% corresponde a propietarios del sector social.²

3.1.3. El perfil racial del ganado

Además de la sobrecarga de ganado, desde hace varias décadas se ha impulsado desde la esfera gubernamental, la sustitución del ganado criollo introducido por los españoles –ganado “corriente” en la jerga local–, por animales de raza europea (Hereford, Charolais, Angus, etc.) más demandados en el mercado de becerros (Camou y Pérez, 1988:29). Estas razas, conocidas localmente como ganado “fino”, alcanzan mejores precios por su elevado rendimiento en carne, pero no están adaptadas a la aridez de la zona (Camou, 1994:189).

A diferencia del ganado criollo, el ganado “fino” no puede caminar grandes distancias en busca de alimento, no suele aprovechar el follaje de la vegetación de zonas áridas como fuente de forraje y adelgaza con facilidad si el agostadero es improductivo. No obstante estas desventajas, el ganado de raza europea representa una tercera parte del total municipal (Subsecretaría de Fomento Ganadero, 2007).

3.1.4. Desmonte de vegetación natural e introducción de zacate buffel

La introducción de ganado “fino” se acompañó de la apertura de praderas de zacate buffel (*Penisetum ciliare*), un pasto africano que facilita la engor-

² Superficies estimadas directamente, a partir del mapa de tenencia de la tierra en formato digital proporcionado por el Instituto Catastral y Registral del Gobierno del Estado de Sonora (ICRESON), en el año 2006.



da rápida del ganado cuando las condiciones de precipitación son ideales, pero que reduce notablemente su productividad y valor alimenticio cuando la lluvia es escasa (Martín et al., 1995; García-Dessomes et al., 2003:210), por debajo de forrajes que sí son nativos del norte del país (Ramírez et al., 2001:319). El zacate buffel crece muy rápidamente cuando hay lluvia, pero favorece la disminución más rápida de la humedad del suelo y, dependiendo de la extensión de las praderas, la pérdida de agua en una escala regional (Castellanos et al., 2002: 106-107).

Distintos programas gubernamentales han subsidiado la apertura de praderas de zacate buffel en el norte de México (García-Dessomes et al., 2003: 210). En el centro de Sonora, donde 80% de las praderas introducidas registran actividad muy baja (Castellanos et al., 2002: 102), la remoción de la vegetación ha propiciado la pérdida de hasta 90% de las especies en los predios desmontados (Saucedo et al., 1997:83), el incremento de la erosión en los años inmediatos al desmonte (Perramond, 2000:135) y la pérdida de nutrientes edáficos como el carbono y nitrógeno (Ibarra-Flores et al., 1999:45; Castellanos et al., 2002:105-107), esenciales para mantener la cobertura vegetal e, indirectamente, el ciclo hidrológico.

En La Colorada, los desmontes con recursos gubernamentales acumularon 74,963 hectáreas al año 2006 (19.9% del área municipal).⁵ Las otras superficies ganaderas del municipio, no utilizadas como agostadero natural o como pradera de buffel, se utilizan en el cultivo de forrajes. Se trata de 2,348 hectáreas (INEGI, 2006:547), que también dependen de la abundancia de lluvias. Un 60% se clasifica como área de temporal y 40% se irriga con agua subterránea.

3.1.5. Infraestructura ganadera para la extracción o acopio de agua

En La Colorada hay 180 pequeños represos o embalses de agua superficiales, ubicados generalmente en el cauce de los arroyos, y que se utilizan para abrevar el ganado. De estos 180 represos, 147 corresponden a propietarios privados, el resto se ubica en terrenos ejidales (SAGARHPA-CIAD, 2006:30). La mayoría de los represos sólo cuenta con agua durante algunos meses, después de las últimas lluvias. En particular, los represos ejidales están deteriorados y requieren mantenimiento.

⁵ Cifras proporcionadas en la Subdirección Estatal de Restauración de Suelos, en la delegación Sonora de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en marzo de 2008.



Según la Comisión Nacional del Agua, existen 150 pozos de uso pecuario (CONAGUA, 2007b), pero algunos se secan o “arrastran” al final de la temporada de “secas”. El agua extraída también se utiliza en la agricultura de forrajes, y por lo menos en uno de los ranchos más prósperos del municipio, para irrigar las praderas de zacate buffel. En el área oeste del municipio, la CONAGUA ha decretado una zona de veda para asegurar el abastecimiento de la ciudad de Hermosillo y no es posible extraer agua para las actividades agropecuarias. La zona más árida del municipio de La Colorada se encuentra dentro de esta área de veda.

3.2. Caracterización de la capacidad de respuesta frente a la sequía

3.2.1. Caracterización y diferencias sociales entre productores pecuarios

En La Colorada existen 534 productores pecuarios (Subsecretaría de Fomento Ganadero, 2007), pero pueden subdividirse en cuatro estratos de acuerdo al esquema propuesto por Camou (1998: 232-238), tomando como base la tenencia de la tierra y el tamaño del hato (Información censo), la tecnificación y orientación productiva, y el acceso a recursos económicos para la actividad (Información de gabinete, recorridos de campo y entrevistas).

En el estrato con menor solvencia económica se ubican 373 productores –denominados poquiteros– que no poseen más de 30 vientres. Estos productores, fundamentalmente del sector social, se caracterizan por condiciones de producción muy rústicas, poseen agostaderos de mala calidad y sus prácticas se orientan a la producción de leche y queso, actividades complementarias que permiten subsistir mientras se realiza la venta de los becerros.

En segundo lugar se encuentran los productores de tipo medio bajo, con hatos que oscilan entre 31 y 60 vientres. Se trata de 89 productores que realizan una ganadería multipropósito, complementando la producción de leche y queso con la venta de becerros. Se hallan en ventaja respecto al estrato anterior, porque en ciertos casos pueden tener acceso a créditos especiales para realizar mejoras al “rancho” o para adquirir insumos. Estas unidades se integran por productores privados, pero también por productores ejidales con cierta solvencia económica, agrupados en sectores de trabajo ejidal, para administrar conjuntamente los hatos.



En tercer lugar se ubican los productores de tipo medio alto, con hatos que oscilan entre 61 y 100 vientres. Este estrato de productores (veinte en total) también produce leche y queso, pero se enfoca más bien en la producción y venta de becerros; se distingue de los estratos anteriores porque a veces requiere contratar mano de obra externa (vaqueros) para las labores del rancho. En cuarto lugar, se ubican 52 productores netamente empresariales, con hatos que van desde 100 hasta 1,500 vacas (50% de éstos posee 200 vacas o más, y dos de estos productores poseen cada uno, más de 1,500 vientres). Los productores de este estrato se enfocan fundamentalmente en la producción, engorda y, en algunos casos, en la compraventa de becerros para exportación.

Los productores de los dos estratos superiores suelen contar con agostaderos de mejor calidad. En particular los productores empresariales que poseen más de 200 reses –todos del sector privado–, trabajan con estándares elevados de organización y equipamiento ganadero. Contratan mano de obra (vaqueros), tienen corrales equipados, praderas con muy buena cobertura vegetal, y reciben asistencia veterinaria de manera regular.

Los cuatro estratos de productores se articulan entre sí para la exportación de becerros. Los productores empresariales que exportan directamente compran becerros a los productores enfocados en la cría, los engordan en sus agostaderos por un tiempo y los revenden en la frontera a un precio mucho mayor. También hay productores empresariales que no exportan directamente, pero que sí compran becerros y luego revenden a los exportadores locales.

El esquema de compraventa de animales, distintivo de la ganadería sonorense de exportación de becerros (Camou, 1987:31), facilita que los productores empresariales enfocados a la exportación o reventa, se apropien del valor producido por los productores de los estratos más bajos (Hernández y Ulloa, 2000:9), quienes sólo se concentran en la cría. La cría representa la fase más riesgosa del proceso, pero el precio pagado a los criadores regularmente no rebasa el 50% del valor que alcanzan los becerros cuando se revenden en la frontera (Pérez, 1993:228; Corrales, 2009:16).

3.2.2. Estrategias de los productores para enfrentar la sequía

Todos los productores sufrieron el abatimiento de pozos, represos y la pérdida de productividad forrajera durante la sequía del periodo 2005-2006;



pero los productores de los dos estratos más bajos experimentaron pérdidas significativas. Los porcentajes de parición de sus vacas adultas –usualmente en el orden de 50%– se redujeron a 40% o menos y, en algunos casos, ubicados principalmente entre *poquiteros*, hubo productores que perdieron hasta la mitad de sus reses.

Los productores de los dos estratos más elevados sufrieron pérdidas menos severas, pero los de mayor solvencia económica produjeron con los parámetros de productividad de un año normal (mortalidades en el orden de 2% porcentajes de parición superiores a 70%), aunque a un costo de producción más elevado. Exceptuando las elevadas mortalidades, las repercusiones de la sequía son comunes durante otros años y temporadas secas. Las estrategias que implementan los productores y los elementos que definen la capacidad de cada estrato para enfrentar la escasez de lluvias, se identifican a continuación.

3.2.3. Estrategia 1. Proporcionar suplementos alimenticios al ganado

Los productores de La Colorada mantienen cargas animales acordes a la productividad forrajera de las temporadas y años lluviosos. La práctica implica problemas por escasez de forraje en años y temporadas secas. Para mantener la condición corporal de sus animales, los productores suministran ensilajes y suplementos alimenticios que substituyen al forraje natural.

La alimentación con suplementos constituye una opción bastante extendida a nivel local. Se trata de una medida costosa, que sólo puede implementarse con relativa facilidad por los productores privados del estrato empresarial. La estrategia se vuelve menos accesible conforme los márgenes de utilidad se reducen, lo que es particularmente evidente en los dos estratos más bajos.

De acuerdo a nuestros hallazgos de campo, los dos estratos sólo suministran raciones de complemento al forrajeo de la vegetación natural y en el caso específico de los poquiteros, a menudo sobrepastorean sus predios para reducir los gastos. El sobrepastoreo permite la subsistencia de los animales, pero constituye una práctica que facilita la dominancia de especies vegetales que incrementan la mortalidad o reducen la fertilidad de las reses (Denogean et al., 2008:538). El sobrepastoreo también propicia la erosión de los predios (López, 2001:85) y disminuye su productividad forrajera en las sequías subsecuentes.



3.2.4. Estrategia 2. Ajustar el tamaño del hato al forraje disponible

Los productores también reducen la demanda de forraje, mediante la venta de vacas viejas. Esa estrategia se practica en todo el estado (Denogean y Moreno, 2004:336), pero en La Colorada las ventas incluyen vaquillas y reses en edad de parir, cuando la situación es muy crítica. Estas últimas opciones son impopulares porque los precios se desploman cuando la sequía es muy intensa y porque dificultan repoblar el hato cuando las condiciones mejoran.

La venta de reses en edad de parir significa grandes pérdidas, pero los *poquiteros* se vieron forzados a vender vacas fértiles durante los últimos meses del año 2005 y los primeros del 2006. Empezaron con los animales viejos e infériles, pero acabaron vendiendo vacas productivas, porque no disponían de recursos adicionales para comprar suplementos. Las ventas mitigaron el problema, aunque también implicaron una pérdida muy fuerte.

3.2.5. Estrategia 3. La rotación del agostadero

Una alternativa a la venta de vientres, o al suministro de suplemento, es el manejo rotacional del agostadero. La medida hace menos crítica la disminución de la productividad forrajera, pues implica alternar el pastoreo en distintos potreros del rancho, para regresar tiempo después, cuando la vegetación se ha recuperado. Se trata de una práctica común a otras formas de ganadería (Urrutia et al., 2000:68), pero en el caso específico de la crianza de bovinos en el norte árido de México, requiere de áreas suficientemente grandes y es difícil de implementar si los agostaderos están sobre-cargados (Ibarra-Flores et al., 2009:19).

En La Colorada, la rotación del ganado en diferentes potreros del rancho constituye una práctica generalizada entre productores con predios grandes y heterogéneos, con buena diversidad de tipos de vegetación. En opinión de uno de los productores entrevistados, los ranchos con terreno “montoso”, es decir, de gran diversidad fisiográfica y de tipos de vegetación, son los apropiados para implementar esta práctica. Su diversidad vegetal permite que sean aprovechados gradualmente, conforme se agotan los potreros más alejados de las fuentes de agua.

La estrategia puede implementarse con facilidad por los productores privados de los dos estratos más elevados, pero es muy difícil para los productores ejidales. En La Colorada, los predios de pastoreo extensivo entre los productores privados tienen una superficie promedio de 500 hectáreas



(hay predios de hasta 10,000 has entre productores empresariales),⁴ mientras que los predios ejidales rara vez rebasan las 200 hectáreas (el promedio es de 80 has). A menos que comparten sus agostaderos o reduzcan el número de animales, los productores del sector social no pueden dejar potreros en descanso.

La situación se complica por la fragmentación de predios ejidales. Las modificaciones al artículo 27 constitucional, en el año de 1992, propiciaron que los terrenos comunales se subdividieran en predios muy pequeños, delimitados por cercas que impiden la movilidad del ganado. Los ejidatarios realizan acuerdos para rotar el ganado entre predios distintos, pero en dos ejidos del municipio (Ejidos Tecoripa y La Colorada), que representan 50% de la superficie ejidal total, la capacidad de consenso se ha deteriorado por la inequidad en la repartición de las mejores tierras. En opinión de los productores ejidales, los conflictos que surgieron del reparto hacen difícil, e incluso imposible, rotar el agostadero.

3.2.6. Estrategia 4. Cambios del perfil genético del hato

Una estrategia efectiva para resistir los efectos de la sequía, implementada exclusivamente por los productores de menor capacidad económica, es la crusa de los pocos animales de raza europea que poseen, con animales de raza "corriente" o de raza "cebú" (Brahma, híbridos en su mayoría). Los animales "corrientes" soportan las condiciones de un agostadero deteriorado con menos dificultad que el ganado "fino", sobre todo cuando la productividad ha disminuido por la ausencia de lluvias. No son buenos para producir carne, pero por lo menos siguen pariendo y produciendo leche si la sequía no es muy severa.

Este tipo de cruzas se contrapone a las demandas del mercado y al esquema gubernamental de fomento ganadero, que estimulan precisamente *"el mejoramiento racial del hato"*. Así, aunque en términos generales los productores de los estratos más bajos tienen poco ganado "fino", cuando realizan sus cruzas buscan mantener la apariencia del ganado "fino", pero a la vez incorporar la rusticidad de las razas más aguantadoras. Con ello tratan de asegurar la venta de sus becerros, pero también realizar el pastoreo en agostaderos de baja calidad.

⁴ Superficies estimadas directamente, a partir del mapa de tenencia de la tierra en formato digital proporcionado por ICRESON, en el año 2006.



3.2.7. Estrategia 5. Medidas de labranza agrícola

Productores de todos los estratos han implementado el subsoleo y el boldeo del terreno, medidas de labranza agrícola que descompactan el suelo y favorecen el nacimiento de hierbas forrajeras después de las lluvias (Ibarra-Flores et al., 2004:3). Las medidas pueden ser costosas, dependiendo del sitio a subsolear, su pedregosidad y condiciones físicas. Según uno de los productores entrevistados, son prácticas efectivas cuando llueve, pero si no llueve no sirven de nada. En última instancia siguen sujetas a la ocurrencia de precipitaciones.

3.2.8. Estrategia 6. El destete precoz de becerros

Además de las estrategias anteriores, una práctica introducida recientemente por las instituciones gubernamentales de investigación en ganadería, es el destete precoz de los becerros. Esta práctica, que empieza a difundirse entre rancheros de tipo empresarial (se implementa por al menos dos grandes ganaderos de la zona), implica separar a los becerros de su madre a una edad muy temprana (tres o cuatro meses contra los siete u ocho que tarda un destete normal), para que la vaca reduzca su consumo de forraje (Nieblas, 2006:25). Con el destete también deja de producir leche, pero puede entrar en gestación más rápidamente y producir más becerros en el corto plazo (Sánchez et al., 2009:29).

La estrategia requiere que el productor alimente a los becerros con una dieta especial. Es costosa y difícil de implementar por productores que sustentan parte de sus ingresos en la comercialización de leche y queso. Liberar a la vaca del becerro reduce la presión sobre el agostadero, pero cancela los ingresos que sostienen a estos productores durante buena parte del año. En la perspectiva de los poquiteros y productores medios consultados, constituye una estrategia incompatible con su dinámica productiva.

3.2.9. Estrategia 7. Préstamos sustentados en la existencia de capital social

Los productores de los estratos bajos también implementan estrategias vinculadas con la existencia de redes de apoyo y un acervo de “capital social” (Ostrom, 2000) entre parientes, amigos y vecinos. Se otorgan, por ejemplo, préstamos de forraje o agua o mueven sus animales hacia predios ajenos con mayor disponibilidad de alimento. Los favores pueden invertirse dependiendo de las sequías siguientes, o se pagan al final de la tempora-



da regalando una parte de los becerros al dueño del predio que recibió las vacas. Se trata de prácticas que también se han descrito para otras regiones de Sonora (Cañez, 2001), efectivas cuando no hay recursos económicos.

3.2.10. Estrategia 8. Buscar recursos económicos fuera del rancho

Los productores buscan crédito externo cuando la situación es muy crítica, pero el acceso a éste es muy desigual. Los requisitos impuestos por la banca comercial (pagos puntuales, garantías inmuebles en prenda) sólo pueden cumplirse por productores de gran capacidad económica, pero son muy difíciles para productores de los estratos medios y, virtualmente, imposibles para los *poquiteros*. Estos últimos deben obtener recursos económicos por otros medios.

Una estrategia frecuente de los estratos más bajos, que también se ha documentado en otras regiones del estado (Hernández y Ulloa, 2000:2), es la venta de becerros por adelantado. El comprador –regularmente intermediario de productores que se dedican a exportar–, les da uno o varios anticipos, pero los compromete a la venta de la cría mucho antes de que nazca. Los anticipos permiten alimentar al resto del hato, pero en ocasiones endeudan tanto al pequeño productor que se vuelven un factor adicional para no deshacerse de las vacas viejas. Si éstas paren un becerro, les ayudarán a saldar las cuentas.

Los técnicos ganaderos recomiendan seis u ocho años como vida reproductiva rentable, pero en La Colorada es común encontrar, particularmente entre los *poquiteros*, vacas de doce, quince o, incluso, más años. Esto es así porque en la lógica de estos productores, la posesión del mayor número posible de vacas representa una especie de seguro para pagar las deudas. Mantener vacas viejas sobrecarga el agostadero, pero pueden mitigar la situación si logran parir un becerro.

Los recursos de los estratos más bajos también se complementan con empleos fuera de la unidad de producción. En las visitas de campo encontramos productores empleados como vaqueros de ranchos privados, apicultores, mineros, fabricantes artesanales de bacanora (un destilado parecido al tequila) o guías de caza en ranchos cinegéticos de la región. También es frecuente que algún miembro de la familia salga de la región para emplearse en otras zonas, especialmente si no “equipateó”, es decir, si las lluvias de invierno fueron malas.



3.3. Las acciones de los programas gubernamentales de fomento ganadero

A nivel local se han impulsado distintos programas gubernamentales para incrementar la productividad ganadera, así como para reducir la vulnerabilidad de los productores frente a la escasez de agua. Destacan por su cobertura, o por el monto ejercido, el programa Alianza para el Campo (o Alianza contigo), el Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Sequía Recurrente (PIASRE) y el Programa de Apoyos Ganaderos (PROGAN) y el Sistema de Desarrollo Ganadero (SIDEGAN). Los rasgos que distinguen a cada uno de éstos y la manera en que modifican las condiciones de vulnerabilidad, son los siguientes:

3.3.1. El programa Alianza para el Campo (ALCAMPO)

ALCAMPO o Alianza Contigo, es un programa gubernamental que operó hasta el año 2007 en todo el país y que dispuso de fondos y recursos económicos para incrementar la producción agropecuaria en el campo. En Sonora, el programa subsidió acciones como habilitación de pozos y abrevaderos, construcción de infraestructura de almacenamiento de agua y otras obras de equipamiento agropecuario para elevar la producción ganadera.⁵

En La Colorada, ALCAMPO contribuyó con 12,774,023 pesos al financiamiento de distintas acciones de fomento agropecuario durante los años 2005 y 2006. Buena parte de esos recursos se destinaron, sin embargo, a la promoción de las mismas modalidades tecnológicas que incrementan la vulnerabilidad de la ganadería en condiciones de sequía. En el año 2005, casi 60% del recurso ejercido se utilizó para financiar desmontes y la introducción de zacate buffel. En el año 2006 se diversificaron los rubros apoyados, pero el dinero ejercido en los desmontes y la introducción de más praderas, se incrementó substancialmente (62%, tabla 2).

El subsidio destinado a la adquisición de sementales de razas europeas también se incrementó. Aunque su importancia porcentual disminuyó de un año a otro; la cantidad ejercida en términos absolutos ilustra la política de largo plazo para “mejorar” el perfil genético del hato.

En el esquema de ALCAMPO, los beneficiarios tenían que pagar las obras con recursos propios, pero el programa les reembolsaba hasta 70% de su

⁵ Información proporcionada por la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora. Datos internos no publicados.

Tabla 2. Inversiones de fomento a la ganadería bovina por el Programa ALCAMPO durante los años 2005 y 2006 en el municipio de La Colorada

Concepto de inversión	Monto ejercido 2005 (pesos)	Porcentaje 2005	Monto ejercido 2006 (pesos)	Porcentaje 2006
Cercos, equipamiento para producción de queso y leche. Apoyos diversos para producción agrícola de forrajes	695,766.0	28.19	7,592,735.0	73.6
Sementales de razas productoras de carne	304,450.0	12.34	337,695.0	3.27
Establecimiento de praderas (desmonte de vegetación nativa y siembra de zacate buffel)	1,467,095.0	59.5	2,376,282.0	23.05
Total	2,467,311.0	100	10,306,712.0	100

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados en las oficinas del Distrito de Desarrollo Rural 145 (SAGARPA) y la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora.

Tabla 3. Beneficiarios de ALCAMPO en La Colorada durante los años 2005 y 2006

Productores beneficiados en 2005 82 productores	Productores beneficiados en 2006 118 productores
Porcentaje respecto al padrón de productores totales (534) 15.3%	Porcentaje respecto al padrón de productores totales (534) 22.1%

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados en las oficinas del Distrito de Desarrollo Rural 145 (SAGARPA) y la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora.

costo cuando éstas concluían. El esquema de financiamiento propició que más de tres cuartas partes de los productores que no tenían dinero para pagar por adelantado, quedaran excluidos de los apoyos (tabla 3). Esto fue así, incluso en acciones efectivas frente a la sequía, como rehabilitación de represos o equipamiento de bebederos para ganado.

A partir del ejercicio fiscal 2008, ALCAMPO se reordenó como componente del recién creado Programa de Adquisición de Activos Productivos



(SAGARPA, 2007). Ahora, da prioridad a zonas de alta marginación, pero en Sonora sigue subsidiando las mismas prácticas orientadas a la exportación de becerros.

3.3.2. Los recursos del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversión Productiva en Zonas de Sequía Recurrente (PIASRE)

El PIASRE es un programa gubernamental federal complementario a Alianza para el Campo, que inició sus funciones en el año 2003 (SAGARPA, 2003a: 18). El programa subsidia obras de infraestructura productiva para mitigar afectaciones por fenómenos climáticos adversos y otorga recursos para conservar el suelo y el agua. Hace aportaciones para la habilitación de abrevaderos y represos, etc.; o subsidia a productores agropecuarios que tengan menos de 50 cabezas de ganado o que practiquen la agricultura de temporal en superficies menores a 50 hectáreas.

En el caso de obras colectivas, el PIASRE puede financiar hasta 90% de su costo, mientras que en el caso de apoyos individuales, los productores pueden recibir hasta 287 pesos por vaca o toro adulto (SAGARPA, 2006:16), para que reconviertan sus sistemas productivos a esquemas más sostenibles. En caso de una sequía, las reglas de operación permiten que hasta 20% de estos recursos se destinen a la compra de suplementos alimenticios.

Los productores de La Colorada obtuvieron recursos del PIASRE durante los años 2005 y 2006 para enfrentar la sequía. En este periodo el programa facilitó 399,379.51 pesos para mantener los hatos durante los meses más críticos. El programa también canalizó 4,672,449.51 pesos durante los últimos tres años, otorgados para la realización de distintas obras colectivas en los seis ejidos ganaderos del municipio.⁶

No obstante lo necesario de los apoyos, hubo aspectos relacionados con la implementación del PIASRE que le restaron efectividad para reducir la vulnerabilidad a la sequía. En La Colorada, el subsidio se canalizó a través del Gobierno Municipal y de las Asociaciones Ganaderas Locales, pero el control ejercido por rancheros empresariales con mucho poder económico, propició que el recurso se concentrara en ciertos productores. Esta situación es muy difícil de comprobar documentalmente, pero según productores entrevistados entre los estratos más bajos, parece común a la hora de repartir apoyos de gobierno.

⁶ Información publicada por la Subsecretaría de Desarrollo Rural de SAGARPA, Padrón de Beneficiarios del PIASRE, años 2004, 2005 y 2006.



El PIASRE también financia prácticas productivas que son contraproducentes en años secos. A nivel municipal, por ejemplo, poco más de 50% del dinero aportado durante los tres años de aplicación del programa (2,572,650 pesos del total), se utilizó para desmontar más vegetación natural e introducir más praderas de zacate buffel. Se desconoce el impacto específico de estos desmontes, pero las relaciones entre deforestación, ausencia de lluvias y sequías, pueden incrementar la vulnerabilidad del sector ganadero frente a la variabilidad de la lluvia.

3.3.3. El Programa de Apoyo Ganadero (PROGAN)

Cuatro ejidos del municipio y sesenta productores privados han recibido apoyos del Programa de Apoyo al Ganadero (PROGAN), un programa vigente desde el año 2003 (SAGARPA, 2003b), que incluye fondos para financiar la compra de insumos y suplementos en función de las necesidades del productor pecuario. El programa apoya a los productores pecuarios con un pago diferenciado por etapas, que oscila entre trescientos y seiscientos pesos por vientre, en función del número de veces que el productor ha recibido el apoyo. Puede subsidiar hasta 120,000 pesos a productores individuales o hasta 1,200,000 pesos a sociedades mercantiles o grupos organizados de producción rural.

Los beneficiarios del PROGAN se comprometen a adoptar diversas prácticas tecnológicas que buscan mejorar los agostaderos, pero los compromisos no siempre se cumplen. Según informes proporcionados en las oficinas gubernamentales que gestionaron los recursos, se sabe de productores de la región que destinaron el dinero a la compra de más animales o a la siembra de zacate buffel sin asesoría adecuada. Este tipo de prácticas agravan la sobrecarga de ganado y amplifican las repercusiones de la escasez de lluvias.

Al igual que los otros subsidios e instrumentos de fomento, el PROGAN se ha concentrado sobre cierto estrato de productores. Durante el periodo 2005-2007 por ejemplo, la SAGARPA⁷ otorgó subsidios para 15,450 vientres en el municipio de La Colorada,⁸ pero 84% de este total se canalizó a los productores empresariales. Estos productores recibieron apoyos para 13,057 vientres, mientras que sólo 1,956 vientres (13%) correspondieron a poquiteros o productores ejidales. El 3% restante (437 vientres) se ubicó entre

⁷ Acrónimo de: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

⁸ Padrón de productores beneficiados por PROGAN, disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/sonora/ganaderia/pagosprogan.pdf>;



propietarios que poseen desde 31 a 99 cabezas (productores medios). El subsidio se concentró sobre el estrato con más solvencia económica y no sobre aquellos con menos recursos para enfrentar una sequía.

3.3.4. El crédito del SIDEGAN

La Unión Ganadera Regional de Sonora (UGRS), en conjunto con FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura) y el Gobierno del Estado de Sonora, implementó desde el año 2002, un esquema de crédito que puede financiar a los productores pecuarios de menores ingresos (FIRA, 2007:7). Éste se denomina Sistema de Desarrollo Ganadero (SIDEGAN) y puede prestar hasta 1,100 pesos por viente a los productores que perciben ingresos inferiores a 42,000 pesos durante el año. El crédito puede destinarse a la manutención del hato si se presenta una sequía.

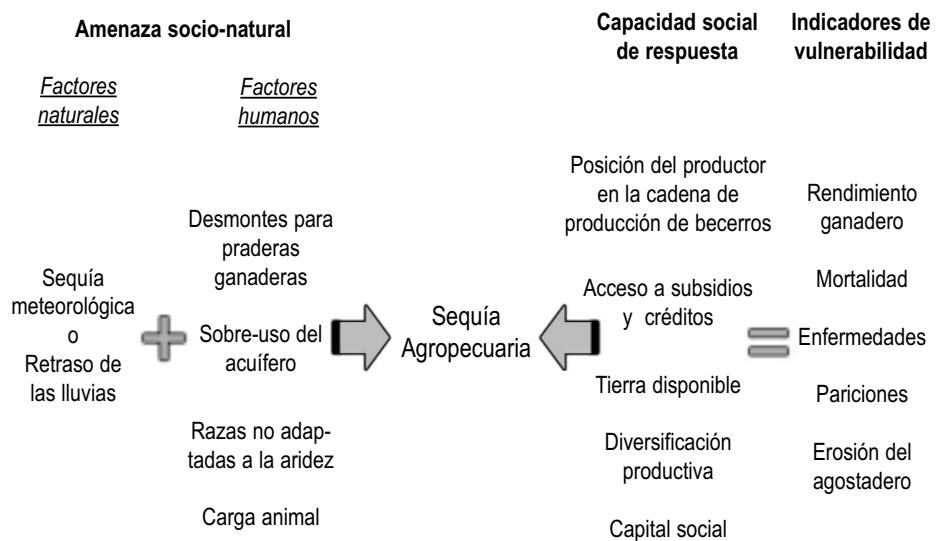
La banca comercial exige bienes inmuebles en prenda antes de otorgar un préstamo, pero SIDEGAN permite que los productores presenten a sus vacas como garantía prendaria. En las normas de SIDEGAN y en la perspectiva del funcionario de este sistema de crédito entrevistado, “esta modalidad facilita que los productores de bajos recursos, no dejen de producir becerros por la falta de crédito”.

El esquema de crédito tiene aspectos que pueden mejorarse. El productor beneficiado por SIDEGAN debe firmar una carta de inmovilidad de ganado, documento legal que le compromete a no vender sus vacas adultas bajo ninguna circunstancia. Dicha exigencia asegura un mínimo de becerros para pagar las deudas, pero no permite reducir la demanda de forraje cuando la productividad decae y es insustentable desde un punto de vista ecológico. Los plazos de pago tampoco son funcionales, pues no rebasan un año y pueden ser insuficientes si se presenta una sequía que dura varios años. El escenario es particularmente inconveniente, pues limita el flujo de nuevos préstamos.

3.4. Elementos que pueden mejorar la capacidad de respuesta

La vulnerabilidad de los productores pecuarios en el escenario que hemos descrito no sólo es consecuencia de la variabilidad interanual de la lluvia. Distingue, por el contrario, una amenaza socio-natural que se vincula con un paquete tecnológico incompatible con esta variabilidad y una *capacidad de respuesta* estrechamente relacionada, con los recursos disponibles en cada estrato de productores. La aplicación de tecnologías inapropiadas cuando ocurren años secos y la inequidad en la distribución de recursos

Figura 3. Factores locales que convierten a la sequía meteorológica en sequía agropecuaria



Fuente: elaboración propia.

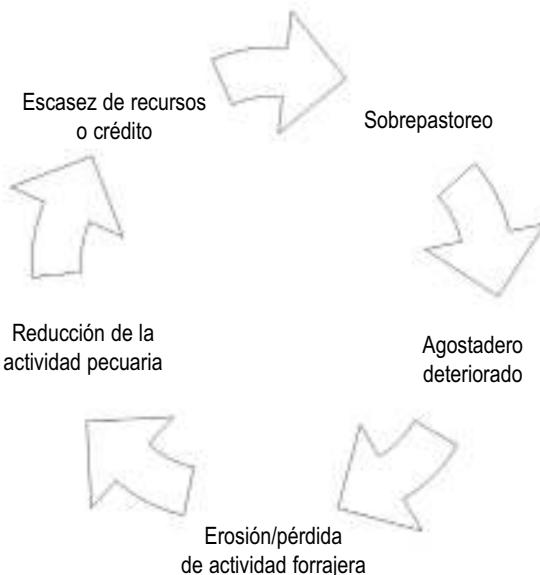
para enfrentar estos eventos, facilitan que la variabilidad de las lluvias, se convierta en sequía agropecuaria (figura 3), con repercusiones distintas de un estrato a otro.

El fenómeno se retroalimenta continuamente. Puesto que numerosas praderas fracasan (Castellanos et al., 2002:102), los desmontes cancelan la posibilidad de utilizar recursos vegetales que estarían disponibles de manera natural. Como se elimina el poco forraje nativo, se agrava la vulnerabilidad en años secos (Vázquez y Liverman, 2004:27), pues se hacen necesarios los suplementos alimenticios y los recursos para adquirirlos son muy distintos entre un estrato y otro.

Hay estratos más vulnerables. Destacan los poquiteros, quienes se ven obligados a producir en condiciones que deterioran todavía más el medio físico. No disponen de tierra suficiente, no son beneficiarios de los programas de subsidio y sus esquemas de crédito son inoperantes cuando ocurre una sequía. A menudo se ven forzados a sobrepastorear sus predios, pero el sobrepastoreo los introduce en un ciclo creciente de vulnerabilidad frente a la ausencia de lluvias (figura 4).



Figura 4. Ciclo de vulnerabilidad creciente a la sequía entre los productores pecuarios sin acceso a recursos o créditos



Fuente: elaboración propia.

Corregir esta situación, precisa que los programas de fomento pecuario promuevan esquemas productivos distintos, compatibles con las condiciones ambientales, pero también generadores de mayor equidad. La ganadería de exportación de becerros cumple un tipo de demanda en el mercado internacional y es funcional a los intereses de productores que exportan directamente (Hernández y Ulloa, 2002:9), pero existen otras formas de actividad pecuaria que también pueden explorarse.

Puede ejemplificarse con la alternativa de la ganadería orgánica, un esquema de producción animal que contrasta con la ganadería convencional, porque se orienta al manejo integral del paisaje (Phillips y Sorensen, 1993:61-65) y se caracteriza por el uso de forrajes nativos y cargas animales compatibles con el estado del agostadero (Von Borell y Sorensen, 2004:3; Mansvelt et al. 1998: 209).

El fomento de una ganadería de este tipo, con menores cargas animales y apoyada en la producción de forrajes nativos, podría disminuir los impactos sobre el agostadero (Thompson y Nardone, 1999:111), pero también la vulnerabilidad de los productores pecuarios frente a períodos de



escasez de lluvias. Se trata de una opción prácticamente desconocida en México (Gómez et al., 2005:16), que aunque debe evaluarse técnica y económicamente, cuenta con la ventaja de un mercado emergente en muchos países del mundo (Häring, 2003: 89).

También es evidente que se requiere un enfoque más selectivo por parte de los actores gubernamentales que gestionan los subsidios. El marco normativo que rige la asignación de recursos al campo establece al criterio de equidad social como uno de los ejes preponderantes de la acción del Estado en las zonas rurales (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Art. 6), pero este discurso debe concretarse con mecanismos que disminuyan los rezagos entre productores distintos.

Diseñar un esquema de ponderación que otorgue prioridad a los proyectos del sector social, reducir los apoyos a prácticas no sustentables, asignar recursos para la organización de un sistema de mercadeo que evite la participación de intermediarios, o asegurar un porcentaje específico a los productores que no cuentan con solvencia para pagar obras por adelantado, pueden ser, por citar cuatro ejemplos, mecanismos que contribuyan a disminuir las diferencias en la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos adversos. De no hacerlo, las asimetrías sociales no van a corregirse.

Conclusiones

Como puede deducirse en nuestro caso de estudio, la ocurrencia de una sequía agropecuaria no depende solamente de factores climáticos. Si bien inicia con un retraso en las lluvias, ésta se construye gracias a un conjunto de variables económicas, sociales y tecnológicas, que amplifican la susceptibilidad de los productores rurales. Los resultados hacen evidente que los efectos de la sequía, al igual que en otros desastres, derivan de la convergencia entre una amenaza y determinadas condiciones de vulnerabilidad que se construyen y reconstruyen gracias al actuar de la sociedad (García-Acosta, 2004:129).

En La Colorada, ser vulnerable a la sequía implica no sólo exponerse al riesgo de un retraso en las lluvias. De manera similar a lo reportado por estudiosos reconocidos en este tema, la vulnerabilidad también se vincula a la ausencia de defensas tecnológicas, sociales, económicas o incluso políticas, contra la escasez de agua (Liverman, 2001:205-209).

No todas las medidas gubernamentales para reducir la severidad de la sequía disminuyen la vulnerabilidad frente a este fenómeno. En las condiciones de extrema variabilidad climática del norte de México y en un con-



texto económico y de apoyos oficiales que no favorece a la mayoría de los productores pecuarios, subsidios para el mejoramiento genético del hato o aportaciones gubernamentales para realizar nuevos desmontes, no reducen la vulnerabilidad. Por lo contrario, terminan incrementándola.



Referencias

- Bravo, A. y H. Salinas (2006) "Introducción, conceptos y definiciones de sequía" en Bravo, A., H. Salinas y A. Sotomayor (comp.) *Sequía: vulnerabilidad, impacto y tecnología para afrontarla en el norte de México*. Zacatecas, INIFAP-SAGARPA.
- Camou, E. y E. Pérez (1986) *Una modernización tardía. Los ejidatarios de la región Centro-Oriente de Sonora*. Cuaderno de trabajo número 4, Hermosillo, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
- Camou, E. (1987) "Los campesinos ganaderos de Sonora" en *Nueva Antropología*. Vol. IX (32) pp. 25-36.
- (1994) *Los sistemas de producción bovina en Sonora: criadores de becerros, cambio tecnológico y mercado internacional*. Tesis doctoral en Ciencias Sociales. Zamora, Mich., El Colegio de Michoacán.
- (1998) *De rancheros, poquíteros, orejanos y criollos*. Zamora, El Colegio de Michoacán-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
- Cañez, G. (2001) *Procesos, actores y cambios en la vida social y productiva de la población del ejido Cruz Gálvez, Costa de Hermosillo, Sonora, 1964-1998*. Tesis de maestría en Desarrollo Rural, México D. F., Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Castellanos, A., Yanes, G. y D. Valdez (2002) "Drought Tolerant Exotic Buffelgrass and Desertification" en B. Tellman (comp.) *Weeds Across Borders, Proceedings of North American Conference*. Arizona-Sonora Desert Museum. Tucson, Arizona.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (2007) *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. 2 de febrero.
- Corrales, M. (2009) "La exportación directa deja más" en *Rancho, la revista del ganadero*. (37), pp. 16.
- COTECOCA (1974) *Coeficientes de agostadero de la República Mexicana: estado de Sonora*. México, D. F., Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero.
- Denogean, F. y S. Moreno (2004) "Comportamiento a través del año de las vacas de desecho en el estado de Sonora" en *Revista Mexicana de Agronegocios*. (VIII) pp. 332-339.
- Denogean, F., Moreno, S., Martín, M. y F. Ibarra (2008) "Impacto económico de las plantas tóxicas para el ganado sobre la producción pecuaria en Sonora" en *Revista Mexicana de Agronegocios*. (XII) pp. 538-549.
- Denzin, N. (2000) "Un punto de vista interpretativo" en C. Denman y J. Haro (comp.) *Por los rincones: antología de métodos cualitativos en la investigación social*. El Colegio de Sonora.
- FIRA (2007) "SIDEGAN: una opción viable de crédito" en *Rancho, la revista del ganadero*. (30), pp. 7.
- Flick, U. (2004) *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, Ediciones Morata.



- Fontana, A. y J. Frey (2000) "The Interview, from Structured Questions to Negotiated Text" en D. Norman y L. Yvonna (comp.) *Handbook of Qualitative Research*. University of Chicago Press.
- García-Acosta, V. (2004) "La perspectiva histórica en la antropología del riesgo y del desastre. Acercamientos metodológicos" en *Relaciones*. (97), pp. 125-142.
- (2003) "Valor nutricional y digestión ruminal de cinco líneas apomícticas y un híbrido de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris L.*)" en *Técnica Pecuaria en México*. (41), pp. 209-218.
- Gómez, M., Schwentgesius, R., Meraz, M., R., Lobato, A. y L. Gómez (2005) *Agricultura, apicultura y ganadería orgánicas de México*. Chapingo, México, Universidad Autónoma de Chapingo.
- Häring, A. (2003) "Organic Dairy Farms in the EE. UU: Production Systems, Economics and Future Development" en *Livestock Production Science*. (80), pp. 89-97.
- Hernández, M. y A. Ulloa (2000) "Intermediarismo: ¿Un mal necesario? Las paradojas de la integración de los productores rurales al mercado internacional de bovinos" en *Estudios Agrarios*. (14), pp. 1-19.
- Ibarra-Flores, F., Cox, J., Martín, M., Crowl, T., Norton, B., Banner, R. y R. Miller (1999) "Soil Physicochemical Changes Following Buffelgrass Establishment in Mexico" en *Arid Soil Research and Rehabilitation*. (13), pp. 39-52.
- Ibarra-Flores, F., Martín, M. y F. Ramírez (2004) "El subsoleo como práctica de rehabilitación de praderas en condición regular de la región central de Sonora" en *Técnica Pecuaria en México*. (42), pp. 1-16.
- Ibarra-Flores, F., Martín, M., Denogean, F. y S. Moreno (2009) "Aplique en el rancho técnicas de rotación de potreros" en *Rancho, la revista del ganadero*. (36), pp. 18-21.
- INEGI (2006) *Anuario Estadístico de Sonora*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Liverman, D. (2001) "Vulnerability to Drought and Climate Change in Mexico" en J.X. Kasperson y R. Kasperson (eds) *Global Environmental Risk*. NY: UNU y Earthscan.
- Luers, A., Lobell, D. B., Sklar, L. S., Lee, C. y P. A. Matson (2003) "A Method for Quantifying Vulnerability, Applied to the Agricultural System of the Yaqui Valley, Mexico" en *Global Environmental Change*. (13), pp. 255-267.
- López, M. (2001) "Degradación de suelos en Sonora. El problema de la erosión en los suelos de uso ganadero" en *Región y Sociedad*. XIII (22), pp. 73-97.
- Mansvelt, J., Stobbelaar D. y K. Hendriks (1998) "Comparison of Landscape Features in Organic and Conventional Farming Systems" en *Landscape and Urban Planning*. (41), pp. 209-227.
- Martín, M., Cox, J. y F. Ibarra (1995) "Climatic Effects on Buffelgrass Productivity in the Sonoran Desert" en *Journal of Range Management*. (48), pp. 60-63.
- Marcos, O. (2001) "Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación" en *Investigaciones Geográficas*. (26), pp 59-80.
- Méndez, J. (2008) *Ánalisis espacio-temporal de la sequía meteorológica en México: aspectos dinámicos*. Tesis doctoral en ciencias de la Tierra. México, D.F., Instituto de Geofísica-Universidad Nacional Autónoma de México.



- Nieblas, M. (2006) "Ayuda destete precoz a subir índice de pariciones" en *Rancho, la revista del ganadero*. (29), pp. 25-27.
- Núñez, D., Muñoz, C., Reyes, V., Velasco, I. y H. Gadsden (2007) "Caracterización de la sequía a diversas escalas de tiempo en Chihuahua, México" en *Agrociencia*. (41), pp. 253-262.
- Ostrom, E. (2000) "Social Capital: A Fad or a Fundamental Concept?" en Dasgupta, P. y I. Serageldin (eds) *Social Capital: A Multifaceted Perspective*. Washington, D. C. World Bank.
- Pérez, E. (1993) *Ganadería y campesinado en Sonora. Los poquiteros de la sierra norte*. México D. F., CONACULTA.
- Perramond, E. (2000) "A Preliminary Analysis of Soil Erosion and Buffelgrass in Sonora, Mexico" en *Yearbook, Conference of Latin Americanist Geographers*. (26), pp.131-138.
- Phillips, C. y J. Sorensen (1993) "Sustainability in Cattle Production Systems" en *Journal of Agricultural and Environmental Ethic*. (6), pp. 61-73.
- Pulido-Rodríguez, R., Ballén-Ariza, M. y F. Zúñiga-López (2007) *Abordaje hermenéutico de la investigación cualitativa. Teorías, procesos, técnicas*. Medellín, Universidad de Colombia.
- Ramírez, R., Enríquez, A. y F. Lozano (2001) "Valor nutricional y degradabilidad ruminal del zacate buffel y nueve zacates nativos del NE de México" en *Ciencia UANL*. Vol. IV, (3), pp. 314-321.
- Romero, G. y A. Maskrey (1993) "Cómo entender los desastres naturales" en Maskrey A. (comp.) *Los desastres no son naturales*. LA RED, Tercer Mundo Ed.
- SAGARPA (2002) *Diagnóstico de los agostaderos del estado de Sonora*. Hermosillo. Coordinación General de Ganadería, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.
- (2003a) "Reglas de Operación del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversion Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente (PIASRE)" en *Diario Oficial de la Federación*. 20 de junio, Sección única, pp. 18.
- (2003b) "Reglas de Operación del Programa de Estímulos a la Actividad Ganadera (PROGAN) y reglas de Operación" en *Diario Oficial de la Federación*. 17 de junio, Quinta Sección.
- (2006) "Modificaciones a las Reglas de Operación del Programa Integral de Agricultura Sostenible y Reconversion Productiva en Zonas de Siniestralidad Recurrente (PIASRE)" en *Diario Oficial de la Federación*. 20 de junio de 2003 y el 18 de marzo de 2005 en *Diario Oficial de la Federación*. 13 de febrero, Primera Sección, pp. 16.
- (2007) "Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación" en *Diario Oficial de la Federación*. 31 de diciembre, Cuarta Sección, pp. 1.
- Sánchez, J., Gil, J. y J. Salazar (2009) "Validando el destete precoz" en *Rancho, la revista del ganadero*. (37), pp. 28-31.



- Saucedo, E., García, E., Castellanos, A. y J. Flores (1997) "La riqueza, una variable de respuesta de la vegetación a la introducción de zacate buffel" en *Agrociencia*. (31), pp. 83-90.
- Subsecretaría de Fomento Ganadero del Estado de Sonora (2001) *Censo Ganadero 2000*. Hermosillo, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hídricos, Pesca y Alimentación.
- (2006) *Censo Ganadero 2005*. Hermosillo, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hídricos, Pesca y Alimentación.
- (2007) *Censo Ganadero 2006*. Hermosillo, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hídricos, Pesca y Alimentación.
- Thompson, P. y A. Nardone (1999) "Sustainable Livestock Production: Methodological and Ethical Challenges" en *Livestock Production Science*. (61), pp. 111-119.
- Uña-Juárez, O., Hernández-Sánchez, A. y J. Prado-Antúnez (2004) *Diccionario de Sociología*. Madrid, Editorial ESIC.
- Urrutia, J., Ochoa, M. y S. Beltrán (2000) *Ovinocultura de agostadero en el Norte de México: prácticas de manejo y aprovechamiento*. San Luis Potosí. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Vázquez, M. y D. Liverman (2004) "The Political Ecology of Land Use Change: Affluent Ranchers and Destitute Farmers in the Mexican Municipio of Alamos" en *Human Organization*. (63), pp 21-33.
- Von Borell, E. y J. Sorensen (2004) "Organic Livestock Production in Europe: Aims, Rules and Trends with Special Emphasis on Animal Health and Welfare" en *Livestock Production Science*. (90), pp. 3-9.

Referencias de Internet:

- Alcalá, G., Currie, H. y F. Puppo (2003) "Avances en la evaluación del riesgo hídrico en el sector de la ganadería chaqueña en el área del Chaco húmedo". Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones científicas y tecnológicas, Resumen A-010, 4 pp. <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2003/comunicaciones/05-Agrarias/A-010.pdf> [Consultada el 29 de noviembre de 2008]
- CONABIO (1998) "Climas de México: clasificación de Koppen modificada por García". <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl> [Cartografía digital consultada en septiembre de 2007]
- Lavell, A., Mansilla, E. y D. Smith (2003) "La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica". Guatemala, Guatemala. CEPREDENAC. <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc15783/doc15783.htm> [Consultado el 19 de agosto de 2009]
- SAGARPA (2004) "Padrón de beneficiarios del PIASRE". Año 2004. http://www.conaza.gob.mx/unidad_enlace/padronpiasre04/son.pdf [Consultada el 24 de noviembre de 2008]
- (2005) "Padrón de beneficiarios del PIASRE". Año 2005. http://www.conaza.gob.mx/unidad_enlace/padronpiasre05/normal/son.pdf [Consultada el 24 de noviembre de 2008]



- (2006) "Padrón de beneficiarios del PIASRE". Año 2006. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/renku/piasre/2006/df.pdf>. [Consultada el 24 noviembre de 2008]
- (2007) "Padrón de beneficiarios del PROGAN en el municipio de La Colorada". <http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/sonora/ganaderia/pagosprogan.pdf> [Consultada el 24 noviembre de 2008]
- SAGARHPA-CIAD (2006) "Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable del municipio de La Colorada, Sonora". Hermosillo. SAGARHPA-CIAD A.C. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/sonora/pec/145La%20Colorada.pdf> [Consultada el 29 de noviembre de 2008]

Otras fuentes de información:

- Comisión Nacional del Agua (2007a) *Estadísticas climatológicas históricas en el centro de Sonora*. Registros internos no publicados.
- Comisión Nacional del Agua (2007b) *Registro público de derechos de agua en el municipio de La Colorada*.
- Distrito de Desarrollo Rural 145 (2008) *Recursos ejercidos por ALCAMPO (1997-2006) en el municipio de La Colorada*. Estadísticas internas no publicadas.
- ICRESON (2006) *Cartografía digital de tenencia de la tierra, municipio de La Colorada*. Instituto Catastral y Registral del Gobierno del Estado de Sonora, Archivos cartográficos digitales no publicados.
- INEGI (2000) *Inventario forestal 2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Cartografía Digital.
- Subsecretaría de Fomento Ganadero del Estado de Sonora (2007) *Aportaciones de ALCAMPO en el municipio de La Colorada (1996-2006)*. Estadísticas internas no publicadas.