

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 30, Número 56. Julio – Diciembre 2020

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169



Determinantes de las actitudes de los ganaderos
hacia la conservación del agostadero en el río Sonora, México

Determinants of Ranchers' conservation attitudes
toward rangelands in Sonora River, Mexico

DOI: <https://dx.doi.org/10.24836/es.v30i56.997e20997>

Oscar Antonio Castro-Molina*

<https://orcid.org/0000-0002-4712-978X>

Liz Ileana Rodríguez-Gómez*

<https://orcid.org/0000-0002-4684-9531>

Fecha de recepción: 15 de junio de 2020.

Fecha de envío a evaluación: 10 de julio de 2020.

Fecha de aceptación: 16 de julio de 2020.

*El Colegio de Sonora, México.

Autora para correspondencia: Liz Ileana Rodríguez-Gómez.

Centro de Estudios del Desarrollo, El Colegio de Sonora, México.

Av. Obregón No. 54, Col. Centro, C.P. 83000.

Hermosillo, Sonora, México.

Tel. 6622595300. Ext. 2225

Dirección: lrodriguez@colson.edu.mx

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.

Hermosillo, Sonora, México.



Resumen / Abstract

Objetivo: Este estudio identifica los factores que determinan una actitud positiva de los ganaderos hacia la conservación del agostadero en municipios del río Sonora, México. **Metodología:** Una regresión logística ordinal (RLO) estima la probabilidad de cierto nivel de actitud en una muestra de 89 ganaderos (encuesta aplicada de octubre de 2018 a marzo de 2019 en Bacoachi, Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi y Baviácora), dadas variables sociodemográficas y productivas, así como de percepción de servicios ecosistémicos (SE). **Resultados:** La probabilidad de una actitud muy positiva hacia la conservación del agostadero aumenta con el nivel educativo, el estatus ocupacional (*i.e.* continuar activo a pesar de alcanzar la edad de jubilación), vivir en una familia nuclear y en un municipio río arriba, así como percibir la existencia de SE de aprovisionamiento con fines alimenticios y textiles. Además, la actitud es muy positiva en caso de que la propiedad sea privada, cuando la extensión de la milpa aumenta y si el municipio donde se localiza el agostadero participa con una pequeña parte del valor total de la producción agropecuaria de la región de estudio. **Limitaciones:** Considerando su carácter exploratorio, la investigación se refiere a ciertas percepciones sobre la biodiversidad del agostadero, que acotan las conclusiones; por ello, se sugiere incluir otros SE (*e.g.* servicios de regulación, culturales y de soporte). **Conclusiones:** Este estudio determinó los factores que contribuyen a una mejor actitud de los ganaderos hacia la conservación y, en consecuencia, se recomienda un programa de capacitación.

Objective: This study identifies factors that determine a ranchers' positive attitude towards conservation of rangelands across Sonora River municipalities, Mexico. **Methodology:** An ordinal logistic regression (RLO) estimates the probability of a certain level of attitude in a sample of 89 ranchers (survey conducted from October 2018 to March 2019 in Bacoachi, Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, and Baviácora), given sociodemographic and productive variables, as well as ranchers' perception based on ecosystem services (ES) offered by rangelands. **Results:** The likelihood of a very positive attitude toward rangeland conservation increases according to educational level, occupational status (*i.e.* keep active despite reaching retirement age), live in a nuclear family and in an upstream municipality, as well as perceive the existence of provisioning services for food and textile purposes. Additionally, the attitude is very positive when the property is private and the crop-growing land rises; also, the probability increases if a municipality, where the rangeland is located, concentrates a small share of total agricultural and livestock regional production value. **Limitations:** Considering its exploratory nature, this research refers to certain perceptions about rangeland biodiversity, which narrows down the conclusions; therefore, authors suggest expanding the study and include others ES (*e.g.* regulating, cultural, and supporting services). **Conclusions:** The study determined the contributing factors for a better ranchers' attitude towards conservation and, consequently, it supports a training program.

Palabras clave: desarrollo regional; actitud de conservación; servicios de aprovisionamiento; ganaderos; río Sonora; regresión logística ordinal.

Key words: regional development; conservation attitude; provisioning services; ranchers; Sonora River; ordinal logistic regression.



Introducción ¹

El agostadero es el ecosistemas que sostiene a la actividad ganadera extensiva en México (Instituto Nacional de Ecología [INE], 1994) y del cual se obtienen diferentes servicios ecosistémicos (SE) como, por ejemplo: los de aprovisionamiento de alimentos, agua, madera, combustibles, fibras, plantas medicinales y vertebrados silvestres e insectos comestibles; los de regulación del clima, suelo, nutrientes y polinización; los de tipo cultural, recreativos y educativos; y los de soporte al funcionamiento del ecosistema y sus servicios (Balvanera y Cotler, 2009; Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Al mismo tiempo, el agostadero es el hábitat de numerosas especies endémicas y lugar donde diversas actividades económicas, como la ganadería, rivalizan por los recursos naturales (Balvanera y Cotler, 2009; Peña-Mondragón y Castillo, 2013; Rosas-Rosas, Bende y Valdez, 2008).

En este ecosistema, los ganaderos son los actores directos entre el manejo, la conservación y los beneficios del agostadero (Ma y Coppock, 2012). Por ello, el conocer cómo estos actores entienden su relación con el ecosistema y las actitudes en torno a su manejo, resulta importante para incidir en las percepciones negativas sobre la biodiversidad e identificar rutas de acción (Briseño, Iñiguez y Ravera, 2016; Reading, Miller y Kellert, 1999; Sliwinski, Bubach, Powell y Schacht, 2018a; Villamagua, 2017). Así, a través de las actitudes, se conoce el sentir de los ganaderos en relación con las problemáticas, preocupaciones y exigencias impuestas por la conservación; y se destacan los factores que influyen en los objetivos y preferencias económicas y/o ambientales (Sliwinski et al., 2018a).

Sonora es una entidad con un importante sector agropecuario, el cual aportó entre el 5.5 % y 6.8 % del Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) en el periodo 2003-2018, con un crecimiento real anual de 3.4 % (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2019); particularmente, el valor de la producción ganadera creció a una tasa real anual de 16.1 % en el mismo periodo (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [Sader], s. f.). Sin embargo, el aprovechamiento de recursos naturales involucra no solo un desempeño económico positivo, sino también, el mantener la sostenibilidad del sistema pecuario; por ello, el manejo y la conservación de los agostaderos resulta una estrategia pertinente, tanto en Sonora (Alcalá-Galván, Barraza-Guardado, AyalaÁlvarez y Rueda-Puente, 2018) como en otras regiones de México (Echavarría, Medina, Gutiérrez y Serna, 2004; Negrete-Sánchez, Aguirre-Rivera, Pinos-Rodríguez y Reyes-Hernández, 2016), donde se conjuga la práctica de la ganadería extensiva y otras problemáticas de gran relevancia, como la sequía y su impacto sobre los ecosistemas.

A escala regional se identifican dos sistemas de producción agropecuaria en Sonora: 1) la zona costera, con agricultura de riego y ganadería intensiva; y 2) la zona serrana, con agricultura de temporal y de riego, orientada a la siembra de forrajes, y con una ganadería bovina extensiva, como principal actividad económica (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura [Sagarhpa], 2016, p. 5). En la Región Río Sonora, localizada en la zona serrana, es notoria la sobreexplotación del suelo y de los recursos hídricos que ponen en riesgo la sostenibilidad del sistema pecuario (Alcalá-Galván et al., 2018; Balvanera y Cotler, 2009; López, 2001; Sagarhpa, 2016; Vega-Granillo, Cirett-Galán, de la Parra-Velasco y Zavala-Juárez, 2011).



El agostadero, sin embargo, no solo debe verse como el sitio de producción de alimento para el ganado, sino como proveedor de una amplia gama de SE de aprovisionamiento. Al ser estos servicios los que proporcionan, en parte, el sustento básico de la vida humana, los esfuerzos por asegurar la producción del agostadero estarán guiando las actividades productivas y económicas de los productores pecuarios (Balvanera y Cotler, 2009). En el caso de la Región Río Sonora, los SE del agostadero se relacionan con la provisión de alimentos silvícolas, obtención de leña, maderas y chiltepín (Alcalá-Galván et al., 2018; Araiza, Araiza y Martínez, 2011; Bañuelos, Salido y Gardea, 2008; López, 2001); también se asocian con servicios culturales y recreativos (Salido et al., 2009; Bañuelos et al., 2008).

Así, el reconocimiento de los SE que ofrece el agostadero, los cuales constituyen un activo o capital ambiental (Field y Field, 2003), permite dimensionar los efectos de una pérdida del ecosistema y los posibles impactos sobre las comunidades rurales. Desde esta perspectiva, el estudio de las actitudes ayuda a conocer la disposición de los actores por la conservación de los ecosistemas. Sin embargo, esta perspectiva implica vincular las percepciones y los contextos donde éstas se construyen; desafortunadamente poco se conoce sobre la relación entre estas actitudes y las variables de contexto (*e.g.* demográficas, sociales, económicas) para los ganaderos del río Sonora y que, en consecuencia, permitan delinear estrategias para tal propósito.

Por lo anterior, el objetivo es identificar los factores que determinan una actitud positiva, por parte de los ganaderos, hacia la conservación del agostadero en el río Sonora, México; de modo que, en este estudio, se analiza la relación entre dichas actitudes con las características sociodemográficas del productor y de su capacidad de producción, así como con la percepción de los servicios ecosistémicos (SE) de aprovisionamiento de esta unidad productiva. El estudio tiene un carácter exploratorio y busca contribuir a la valoración ambiental desde el enfoque de las percepciones, actitudes y opiniones de los actores.

Considerando que se retoma la encuesta a ganaderos del río Sonora, aplicada por Castro (2019), el área de estudio se integra por los municipios de Bacoachi, Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi y Baviácora. A esta región se le denominó “cuenca submedia del río Sonora” pues tales municipios conforman la cuenca media del río Sonora (Pineda, Moreno, Salazar y Lutz, 2014), pero se excluye al municipio de Ures, a fin de concentrar el estudio en una región más homogénea en términos fisiográficos y de producción pecuaria (Castro, 2020).

Marco de referencia

Una actitud es una predisposición interiorizada que conduce a responder de cierta manera sobre un objeto, y se asume que ésta influye en el comportamiento probable que las personas toman frente al objeto de dicha actitud (García, Aguilera y Castillo, 2011; Paulin, 1999). Aunque la actitud no siempre explica la conducta de las personas, existe una relación recíproca entre ambas; ya que las actitudes llevadas a la realidad reflejan un cierto tipo de conducta (Castro 2001, citando a Bolívar 1995). Así, en lo ambiental, las actitudes influyen en la conducta de las personas afectando, en uno u otro sentido, los recursos naturales (Castro, 2001).

El estudio de las actitudes ambientales, en el sector agropecuario, se realiza desde diferentes frentes, a partir de: el análisis de oportunidades de mercado (Gracia y Zeballos, 2011), la disposición a participar en programas de cuidado ambiental o de conservación (DAPP, por sus siglas en inglés) (Bartkowski y Bartke, 2018; Wossink y van Wenum, 2003), la disposición al pago por SE (DAP, por sus siglas en inglés) (Briseño et al., 2016); así como en la evaluación de la política de cuidado y gestión de recursos naturales (Chen y Zhou, 2016; Krom, 2017; Müller et al., 2019).

Asimismo, la literatura en este campo de estudio identifica una serie de determinantes que guardan relación con la actitud ambiental. Por ejemplo, en algunos trabajos se relaciona el contexto sociodemográfico y las características de la unidad productiva con la actitud por la conservación y la percepción de los SE (Ma, Swinton, Lupi y Jolejole-Foreman, 2012; Thornton y Quinn, 2010; Villamagua, 2017; Zhu, Guan y Wei, 2016). En estos estudios, el contexto sociodemográfico es abordado, comúnmente, a partir de la influencia de variables como la edad, el sexo, la escolaridad y la etnicidad. Mientras que, la influencia de las características de las unidades productivas se ha medido a través del tamaño o la capacidad productiva, las formas de organización del trabajo o de explotación de la unidad productiva.

Thornton y Quinn (2010) estudiaron las actitudes hacia los pumas en Canadá, sus hallazgos identifican una actitud negativa en las mujeres, madres, con bajo conocimiento sobre pumas y menores de 30 años, quienes se asumían propensas a un ataque. En pastizales de Utah, Ranglack, Durham y du Toit (2015) contrastan las percepciones de ganaderos en relación con los impactos entre liebres y bisontes, estos últimos percibidos equivocadamente como una amenaza. Por su parte,



Reading et al. (1999) señala una actitud negativa hacia los perritos de la pradera, por parte de pobladores rurales y productores ganaderos.

En relación con la experiencia de ganaderos y silvicultores en Sonora, Ibarra, Moreno, Martín, Denogean y Gerlach (2005) mencionaron que quienes tienen capacidad económica, modifican la vegetación y facilitan el manejo de las áreas de pastoreo cultivado. Por su parte, López, Solís, Murrieta y López (2009) estudiaron la percepción de los ganaderos sobre la sequía, destacando diferencias de opinión según productor (*i.e.* privado o comunero) y sus capacidades técnicas; así como el comportamiento en el manejo de la vegetación. Al respecto, López (2001) señaló que las creencias que se tienen sobre el crecimiento de la vegetación en los agostaderos de Sonora son, en parte, responsables de su mal manejo.

Área de estudio

Los municipios de Bacoachi, Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi y Baviácora integran el área de estudio, la cual se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, en el estado de Sonora, México (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat], Consejo Nacional del Agua [Conagua] Centro en Investigación en Alimentos y Desarrollo [CIAD], 2013). Esta se localiza en la cuenca media del río Sonora, entre los ríos Bacánuchi, Bacoachi y Sonora, siendo este último el principal afluente (véase Figura 1). El área pertenece a la región hidrológica Noroeste, considerada de alta presión hídrica, por lo que el uso del agua superficial es del 100 % (Pineda et al., 2014).

DETERMINANTES DE LAS ACTITUDES DE LOS GANADEROS
HACIA LA CONSERVACIÓN DEL AGOSTADERO EN EL RÍO SONORA, MÉXICO
CASTRO-MOLINA, RODRÍGUEZ-GÁMEZ

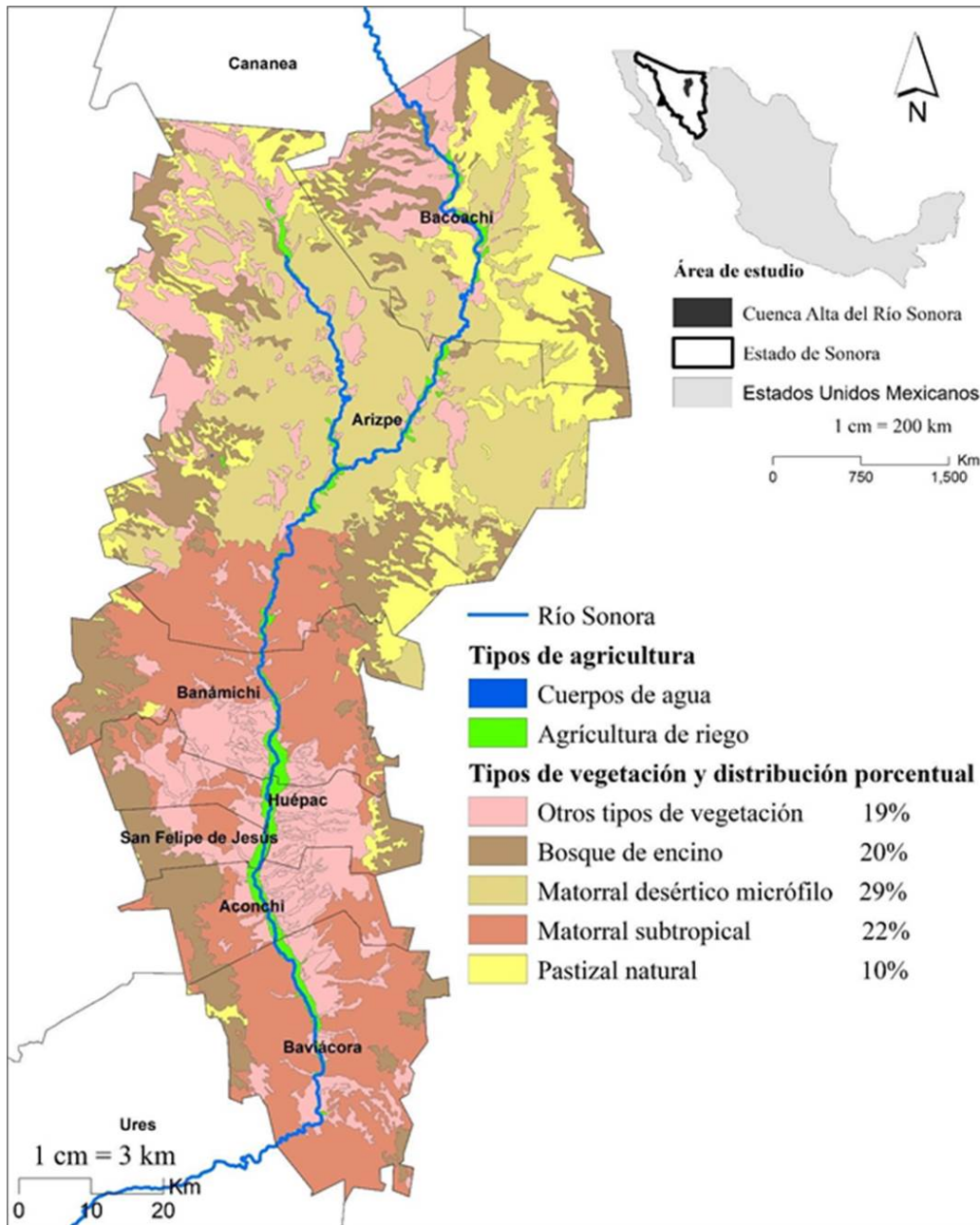


Figura 1. Localización y recursos en los municipios de la cuenca del río Sonora.
Fuente: elaboración propia con datos de la capa Tipos de Vegetación y Usos del Suelo, Serie VI de Inegi, año 2016; disponibles para su descarga a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de México (Conabio, 2020)



La zona se caracteriza por climas secos a semisecos y semifríos a templados, además con la elevación de la altitud aumentan las precipitaciones, que ocurren en verano (Vega-Granillo et al., 2011; Semarnat et al., 2013). Estas condiciones influyen en la variada vegetación, que va de bosques de encino y pino-encino, en lo alto de la cuenca del río Sonora, a matorrales en alturas más bajas (véase Figura 1); favoreciendo la recolección silvícola y de leña (Araiza et al., 2011; Bañuelos et al., 2008; López, 2001). Estas condiciones físicas y vegetativas, así como los flujos de agua, favorecen al hábitat de diferentes especies de mamíferos, reptiles y aves (Salido et al., 2009; Semarnat et al., 2013), la creación de 17 Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMA) y el Área de Protección de Flora y Fauna Bavispe, la cual colinda con el municipio de Bacoachi (Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad [Conabio], 2020).

La ganadería representa una de las principales actividades económicas en la zona de estudio, ya que se adaptó a las condiciones topográficas y edafológicas que, en cambio, limitan la agricultura hacia los márgenes del río Sonora (véase Figura 1). La superficie de uso agropecuario en la cuenca submedia fue de 795 630 hectáreas en 2018, de las cuales el 97.6 % fueron de uso ganadero, 1.1 % de uso agrícola y el 1.3 % se destinaron a otros usos; además el uso ganadero de la superficie fue mayor en esta región que el registrado a nivel entidad, que ascendió a 86.8 % en el mismo año (Sagarhpa, s. f). Asimismo, la ganadería en la región depende de los agostaderos y en una mínima parte de praderas cultivadas (Ibíd.). Por otro lado, el valor de la producción agropecuaria (*i.e.* agrícola y ganadera), en la región de estudio, ascendió a 1 140 millones de pesos, en 2018, de los cuales el 73 % tuvo un origen pecuario; a nivel municipal, Arizpe concentró el 35.6 % del valor total de la producción agropecuaria (véase Figura 2).

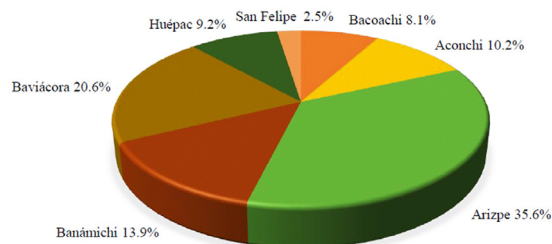


Figura 2. Participación municipal en el valor de la producción agropecuaria de la cuenca submedia del río Sonora, 2018.

Fuente: elaboración con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (Sader, s. f.).

La población en el área fue de 13 245 habitantes en 2015 (Consejo Estatal de Población [Coespo], 2015); sin embargo, esta y otras regiones en la sierra de Sonora se caracterizan por un estancamiento del crecimiento demográfico y un rápido envejecimiento de la población (Castro, 2015; Salido et al., 2009). En 2015, la población ocupada ascendió a 3 314 personas y alrededor del 27.6 % se empleó en actividades agropecuarias (*i.e.* agricultura y ganadería), mientras que en Sonora este porcentaje fue del 12.0 %; además las actividades agropecuarias son de mayor importancia en la parte alta de la cuenca, particularmente en Bacoachi y Arizpe (véase Figura 3).

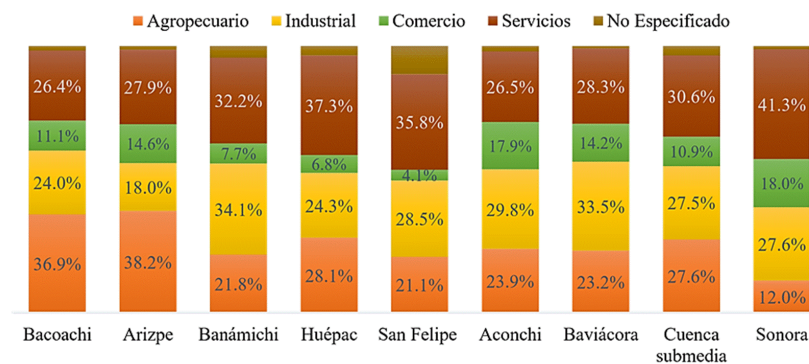


Figura 3. Distribución porcentual de la población ocupada por sector de actividad económica, 2015.

Fuente: elaboración en base a los Indicadores Demográficos y Socioeconómicos de los Municipios (Coespo, 2015).

Metodología

Se retoma la base de datos de la *Encuesta de opinión y valoración subjetiva de los agostaderos de la cuenca submedia del río Sonora* (Castro, 2019), la cual consideró el marco muestral de la Encuesta Intercensal 2015 (Inegi, 2016), con un universo de 108 ganaderos patrones o autoempleados en los municipios que comprenden el área de estudio: Bacoachi, Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi y Baviácora. El muestreo aleatorio, con índice de confianza de 95 % y error de 5 %, arrojó una muestra de 85 ganaderos, la cual se estratificó proporcionalmente con



base a la distribución de la población objetivo en el área de estudio. La información se recolectó de octubre de 2018 a marzo de 2019 y se recurrió a las Uniones Ganaderas Locales y a los presidentes ejidales para contactar a los productores. Tras el proceso de recolección, captura y recodificación de variables, se finalizó con 89 encuestas validadas para modelar actitudes y caracterizar a los productores y su entorno productivo.

Para la variable respuesta (*i.e.* dependiente) se seleccionó información que permitiera conocer las actitudes hacia la conservación a partir de las percepciones de los ganaderos sobre la biodiversidad de los agostaderos (véase Tabla 1). Así, se construyó una medida resumen de las valoraciones reportadas por la escala de *Likert* en cada percepción y se le denominó índice de conservación y de valor de existencia (ICyVE); este se (re)escaló y clasificó (considerando el valor máximo y mínimo de respuestas posibles) en cinco niveles de actitud.

Tabla 1.

Escala de valoración para el índice de conservación y de valor de existencia (ICyVE)

Expresiones sobre la biodiversidad de los agostaderos	Escala de valoración del ítem	Puntaje del icyve	Niveles de actitud
a) Los insectos y animales salvajes son contraproducentes para el agostadero.	Muy de acuerdo (5)	17 a 20	Muy negativa (1)
	De acuerdo (4)	13 a 16	Negativa (2)
b) Una pradera de <i>buffel</i> es mejor que una de agostadero natural.	Ni a favor o en contra (3)	9 a 12	Media (3)
	En desacuerdo (2)	5 a 8	Positiva (4)
c) Un agostadero con vegetación no forrajera no sirve.			
	Muy en desacuerdo (1)	0 a 4	Muy positiva (5)
d) Un agostadero sin ganado no es útil.			

Fuente: elaboración propia en base a Castro (2020, en revisión).

En relación con los factores predictores de la actitud, se retomaron de la encuesta en mención (Castro, 2019) y se recodificaron según los descriptores en la Tabla 2; finalmente se consideraron las siguientes variables independientes:

- a) *Características del productor*: edad, sexo, nivel educativo, tipo de productor, estatus ocupacional, y productor que trabaja sin ayuda de algún miembro de su familia.
- b) *Contexto del hogar y la vivienda*: vivienda confortable (*i.e.* tener al menos dos habitaciones y todos los servicios básicos en el interior), tipo de familia (*i.e.* nuclear o ampliada) y si compra agua embotellada para beber.
- c) *Características de la unidad productiva*: superficie de la milpa, número de vientes y de sementales. Además, se incluye un ranking municipal en base al valor de la producción agropecuaria en 2018 (véase Figura 2); se le asigna 1 al municipio con mayor producción.
- d) *Servicios ecosistémicos percibidos en el agostadero*. Se consideraron los servicios de aprovisionamiento, a partir de la vegetación, en relación con: provisión de alimentos, producción de fibras y textiles, fuentes de carbón o leña, y plantas medicinales.
- e) *Localización*: se ubica a los productores en los municipios ordenados conforme se asciende geográficamente por la cuenca del río Sonora; para ello se le asignan valores del 1 al 7.

Tabla 2.

Variables descriptivas de los productores pecuarios en la cuenca submedia del río Sonora

Variable	Escala	n=89	Porcentaje
Niveles de actitud hacia la conservación (ACTITUD)	1 Negativa	33v	37.1 %
	2 Positiva	50	56.2 %
	3 Muy positiva	6	6.7 %
Localización [MPIO]	1 Baviácora	20	22.5 %
	2 Aconchi	8	9.0 %
	3 San Felipe de Jesús	5	5.6 %
	4 Huépac	5	5.6 %
	5 Banámichi	12	13.5 %
Edad [EDAD]	6 Arizpe	17	19.1 %
	7 Bacoáchi	22	24.7 %
	0 mayor a 65 años	25	28.1 %
Sexo [SEXO]	1 con 65 años o menos	64	71.9 %
	0 Hombre	83	93.0 %
Escolaridad del productor [EDUC_BAS]	1 Mujer	6	7.0 %
	0 Media superior o superior	27	30.0 %
Estatus ocupacional [RET]	1 Solo educación básica	62	70.0 %
	0 Activo / No retirado o jubilado	78	87.6 %
Tipo de productor [PROP]	1 Retirado/ jubilado	11	12.4 %
	0 Productor privado	27	30.3 %
Productor con ayuda de familiares [PRO_SOLO]	1 Ejidatario o comunero	62	69.7 %
	0 Sin ayuda familiar	42	47.0 %
Tipo de familia [TIP_FAM]	1 Con ayuda familiar	47	53.0 %
	0 Nuclear básica (padres e hijos)	63	70.8 %
Viviendas con confort básico bajo [CONF_BAJO]	1 Ampliada	26	29.2 %
	0 Confortable (2 hab. y servicios)	61	68.5 %
Compra de agua para beber [COMP_AGUA]	1 Confort bajo	28	31.5 %
	0 Si compra	73	82.0 %
Vegetación con valor alimenticio [ALIM_AGS]	1 No compra	16	18.0 %
	0 Si percibe	68	76.4 %
Vegetación con valor textil [TEXT_AGS]	1 No percibe	21	23.6 %
	0 Si percibe	28	31.5 %
Vegetación con valor de fuente de carbón o leña [LENA_AGS]	1 No percibe	61	68.5 %
	0 Si percibe	77	86.5 %
Vegetación con valor medicinal [MEDC_AGS]	1 No percibe	12	13.5 %
	0 Si percibe	77	86.5 %
Variable	Media (Desv. Est.)	Moda	[Min - Max]
Superficie milpa (ha.) [SUP_MILPA]	6.4 (6.1)	3	0.5 a 30
Número de vientres [VIENTRES]	50 (61)	30	2 a 350
Número de sementales [SEMENTALES]	6 (13)	1	2 a 80
Ranking municipal del valor de la producción agropecuaria [RANK_PRODUC]	1 Arizpe, 2 Baviácora, 3 Banámichi, 4 Aconchi, 5 Huépac, 6 Bacoáchi, 7 San Felipe de Jesús (variable ordinal)		

Fuente: elaboración propia con base en Castro (2019).

En función de lo anterior y considerando que la variable actitud es cualitativa (Y) con más de dos categorías (y_1, \dots, y_g) y ($g \geq 3$) de tipo ordinal (*i.e.* que guardan un orden natural o jerarquía), se emplea una regresión logística ordinal (RLO) para estimar y modelar el nivel de actitud y los efectos de las variables predictoras $X = (X_1, \dots, X_2)$. La RLO es comúnmente empleada para el estudio de las actitudes de conservación (Hand, Bowman y Tyndall, 2019; Herzon y Mikk, 2007) y su representación matemática está dada por la Ecuación 1, donde $j = 1, \dots, g - 1$, f es la función de enlace (*e.g.* *Logit*, *Log-Log* o *Probit*), además que $\gamma_j(X) = P(Y \leq y_j|X)$.

$$f(\gamma_j(X)) = f(P(Y \leq y_j|X)) \quad \text{Ecuación 1}$$

$$P(Y \leq y_j|X) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_j - \beta^T X)}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Tras la estimación de los coeficientes se calcula la razón de probabilidad (*OR*, por sus siglas en inglés), como un cociente que compara la probabilidad de ocurrencia [(Y)] de un evento (véase Ecuación 2) con la probabilidad de que no ocurra [$1 - (Y)$]. Así, manteniendo constante otras variables explicativas, un *OR* > 1 indica que al aumentar el predictor, aumentan las probabilidades de que ocurra el resultado; mientras que un *OR* < 1 indica que al aumentar el predictor, disminuyen las probabilidades de que el resultado ocurra. Para la estimación del modelo RLO se utilizó el *software* estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 25.0.



Resultados y discusión

La Tabla 2 despliega información descriptiva de las variables del estudio, se observa que la variable dependiente (ACTITUD) obtuvo registros en solo tres de las cinco categorías esperadas, las cuales fueron (re)ordenadas, para el análisis, en: 1=Negativa, 2=Positiva y 3=Muy positiva. Según la distribución de esta variable, las categorías más bajas son más probables, por lo cual se utiliza la función de enlace *Log-Log* negativa para transformar las probabilidades acumuladas que permitan estimar el modelo. Dado que los productores en la categoría 1 perciben una actitud negativa en comparación a los de la categoría 2 y 3, se espera un coeficiente positivo.

Dado el carácter exploratorio del estudio, se estima un modelo base (modelo 1) a partir del cual se excluyen una a una las variables no significativas (con un $p - \text{valor} < .10$) para obtener, finalmente, el modelo 2. El segundo modelo no solo se ajusta mejor con sus predictores sino que, registra valores menores de la prueba ($\chi^2_{(9)} = 55.19, p - \text{valor} < 0.05$) y del logaritmo de la verosimilitud (-2LL) (véase Tabla 3); asimismo, los estadísticos de bondad de ajuste sugieren que los valores estimados por el modelo 2 no son estadísticamente diferentes ($p - \text{valor} > 0.05$) a los valores observados, por lo cual el modelo tiene un buen ajuste. Adicionalmente, la prueba de líneas paralelas (*i.e.* OR proporcionales) verifica el supuesto de que los coeficientes de regresión (β 's) son los mismos entre las diferentes categorías de actitud ($\chi^2_{(9)} = 6.98, p - \text{valor} > 0.05$), por lo que, la función de enlace empleada (*Log-Log* negativa) resulta ser apropiada (véase Tabla 3).

Tabla 3.
Estadísticos de ajuste del modelo logístico ordinal de actitud

	Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado (²)	Grados libertad (gl)	Sig.
Información de ajuste de los modelos					
Modelo 1	Solo intersección	155.50			
	Final	94.47	61.03	18	0.00
Modelo 2	Solo intersección	154.12			
	Final	98.93	55.19	9	0.00
Bondad de ajuste					
Pearson	Modelo 1	215.310	n. d.	158	0.00
	Modelo 2	94.474	n. d.	158	1.00
Desviación	Modelo 1	162.45	n. d.	161	0.45
	Modelo 2	97.54	n. d.	161	1.00
Prueba de líneas paralelas a/					
Modelo 1	Hipótesis nula	94.47			
	General	12.77 ^{b/}	81.71 ^{c/}	18	0.00
Modelo 2	Hipótesis nula	98.93			
	General	91.95	6.98	9	0.64

a/ Función de enlace: *Log-Log* negativa; b/ El valor de log-verosimilitud no se puede aumentar más después del número máximo de subdivisión por pasos; y c/ El estadístico de Chi-cuadrado se calcula basándose en el valor de *Log*verosimilitud de la última iteración del modelo general. La validez de la prueba es incierta.

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en SPSS (v.25.0), con información de Castro (2019).

En la Tabla 4 se exponen los resultados de la RLO, la estimación de los coeficientes, el estadístico de *Wald* y sus respectivos niveles de significancia estadística. La hipótesis (nula) a comprobar es que la probabilidad de éxito u ocurrencia de cierto nivel de actitud es independiente de la variable predictora. Ambas ordenadas en el origen (α 's) de los niveles de actitud negativa (1) y positiva (2) son estadísticamente significativas ($p - valor < .01$), iniciando la estimación de la actitud negativa en un nivel inferior que la actitud positiva. Los signos de los coeficientes estimados son los esperados, por lo que la magnitud de los coeficientes abona a la probabilidad de un nivel de actitud mayor (*i.e.* favorable) hasta llegar a una actitud muy positiva (3).

Tabla 4.

Factores que explican la actitud de conservación (estimación de parámetros)^{a/}

		Modelo 1			Modelo 2 ^{b/}				
		β	(Error Estándar)	Wald	β	(Error Estándar)	Wald	OR	
Pendiente «Efectos»	[ACTITUD = 1]	5.10	(1.53)	***	11.16	3.23 (0.84)	***	14.75	
	[ACTITUD = 2]	9.64	(1.92)	***	25.16	7.63 (1.32)	***	33.36	
	SUP_MILPA	0.11	(0.04)	***	7.99	0.09 (0.03)	***	7.78	1.09
	MPIO	0.34	(0.10)	***	10.81	0.29 (0.10)	***	10.14	1.33
	RANK_PRODUC	0.24	(0.10)	**	5.38	0.24 (0.10)	**	6.02	1.27
	VIENTRES	0.00	(0.01)		0.50				
	SEMENTALES	-0.01	(0.03)		0.27				
	[SEXO=0]	0.55	(0.88)		0.39				
	[EDAD=0]	0.90	(0.56)	*	2.54				
	[EDU_BAS=0]	1.12	(0.50)	**	4.91	0.69 (0.41)	*	2.84	1.99
	[PROP=0]	0.81	(0.51)	*	2.56	1.02 (0.43)	**	5.64	2.77
	[RET=0]	1.92	(0.73)	***	6.96	1.28 (0.59)	**	7.57	3.61
	[PRO_SOLO=0]	0.15	(0.42)		0.12				
	[TIP_FAM=0]	0.68	(0.44)	*	2.39	0.74 (0.40)	*	3.45	2.09
	[CONF_BAJO=0]	-0.08	(0.43)		0.04				
	[COMP_AGUA=0]	-0.13	(0.57)		0.05				
	[ALIM_AGS=0]	1.51	(0.56)	***	7.14	1.37 (0.53)	***	6.79	3.93
	[TEXT_AGS=0]	1.31	(0.46)	***	8.12	1.32 (0.43)	***	9.26	3.74
	[LENA_AGS=0]	0.04	(0.53)						
	[MEDC_AGS=0]	0.87	(0.55)	*					

a/ La variable dependiente son las categorías de actitud del ICyVE: [1] actitud Negativa, [2] actitud Positiva, [3] actitud Muy positiva (categoría de referencia). La función de enlace es *Log-log* negativa.

* $p - valor < .10$, ** $p - valor < .05$, *** $p - valor < .01$.

b/ Modelo 2: $\chi^2_{(9)} = 55.19^{***}$, $R^2 = .462$ (Cox & Snell), .560 (Nagelkerke), .355 (McFadden).

Fuente: elaboración propia, estimaciones en SPSS (v.25.0), con información de Castro (2019).

Para facilitar el análisis, se ordenan los resultados en función de la magnitud de la contribución de cada predictor al nivel de actitud explicado; de este modo la evidencia del modelo 2 sugiere que:

- a) En relación con los SE percibidos en el agostadero: los productores que perciben la presencia de vegetación para la alimentación humana (ALIM_AGS=0) tienen más probabilidad de mostrar una actitud positiva que quienes no la perciben (ALIM_AGS=1), ya que ($\beta = 1.37$, $Wald \chi^2_{(1)} = 6.79$, $p - valor < .01$). Una situación similar ocurre en el caso de la vegetación para la producción de fibras y

textiles, los productores que la perciben (TEXT_AGS=0) tienen más probabilidad de una actitud muy positiva en comparación a quienes no la perciben (TEXT_AGS=1), puesto que $\left(\beta = 1.32, \text{Wald } \chi^2_{(1)} = 9.26, p - \text{valor} < .01\right)$. Con base a lo anterior, la probabilidad de una actitud muy positiva de un productor que perciben el valor de la existencia de vegetación para la alimentación y la producción de fibras y textiles son mayores en 3.93 y 3.74 veces, respectivamente.

- b) Los productores que no han cambiado su estatus ocupacional y continúan activos (RET=0), tienen más probabilidad de una actitud muy positiva que los retirados o jubilados (RET=1). Dado que $\beta = 1.28, \text{Wald } \chi^2_{(1)} = 4.75, p - \text{valor} < .05$, cuando el productor pasa de activo a retirado, el cambio en la probabilidad de ocurrencia de la actitud es de 3.61 veces.
- c) Quienes son productores privados (PROP=0) tienen una probabilidad mayor de tener una actitud más positiva que los ejidatarios o comuneros (PROP=1). Las estimaciones arrojan que $\beta = 1.02, \text{Wald } \chi^2_{(1)} = 5.64, p - \text{valor} < .05$, por lo cual los productores privados tienen 2.77 veces más probabilidades que los ejidatarios de tener una actitud muy positiva.
- d) Cuando el hogar del productor está conformado por una familia nuclear (TIP_FAM=0), existe una mayor probabilidad de tener una actitud más positiva $\left(\beta = 0.74, \text{Wald } \chi^2_{(1)} = 3.45, p - \text{valor} < .10\right)$ que cuando se trata de una familia ampliada (TIP_FAM=1). La probabilidad de que los productores de una familia nuclear tengan una actitud muy positiva en comparación a los que tienen una familia ampliada es de 2.09 veces.
- e) Los productores con un nivel educativo de media-superior o superior (EDUC_BAS=0) tienen más probabilidad de una actitud muy positiva que aquellos con educación básica, es decir, primaria y secundaria (EDUC_BAS=1), dado que $\beta = 0.69, \text{Wald } \chi^2_{(1)} = 2.84, p - \text{valor} < .10$. La probabilidad de una actitud muy positiva para el productor con educación mediasuperior y superior es de 1.99 veces más que la de un productor con educación básica.



- f) En el caso de productores que se localizan cada vez más al norte de la cuenca submedia del río Sonora (MPIO), estos tienen una mayor probabilidad de una actitud muy positiva en comparación con quienes se localizan hacia el sur de la cuenca ($\beta = 0.29$, $Wald \chi^2_{(1)} = 10.14$, $p - valor < .01$). Así, a medida que se avanza río arriba y de un municipio a otro, la probabilidad de una actitud muy positiva aumenta 1.33 veces.
- g) A medida que se escalan posiciones en el ranking de producción agropecuaria municipal (RANK_PRODUC), reflejándose en una menor concentración del valor de la producción, el productor tiene mayor probabilidad de una actitud muy positiva en comparación con quienes residen en un municipio en las primeras posiciones del ranking y, por tanto, con una mayor concentración del valor de la producción ($\beta = 0.24$, $Wald \chi^2_{(1)} = 6.02$, $p - valor < .01$). Según se trate de un municipio que concentre menos producción, la probabilidad de que el productor perciba una actitud muy positiva aumenta 1.27 veces.
- h) A mayor superficie de la milpa (SUP_MILPA) hay más probabilidad de que el productor tenga una actitud muy positiva hacia la conservación del agostadero ($\beta = 0.09$, $Wald \chi^2_{(1)} = 7.78$, $p - valor < .01$). En consecuencia, cuando aumenta la superficie de la milpa en una unidad (hectárea), la probabilidad de que ocurra este nivel de actitud aumenta 1.09 veces.

Con este conjunto de variables, los valores de los *pseudos* – R^2 del modelo 2, que indican el porcentaje de la variabilidad explicada, oscilan entre el 35.5 % y 55.2 % (véase nota al pie, Tabla 4). Adicionalmente, se llevaron a cabo pruebas para verificar la linealidad, la no multicolinealidad de los predictores y la independencia de los errores, comprobándose que estos tres supuestos de la RLO no han sido violados en la estimación de ambos modelos. Para evaluar el modelo 2, también se analiza la precisión en la clasificación de los niveles de actitud estimados, por medio de la matriz de confusión. Así, se clasificó a un individuo i de la muestra en aquella categoría j para la cual se estimó la probabilidad, dadas las variables predictoras ($P(Y = y_j | X = X_i)$). En general, el modelo 2 clasificó de manera acertada el nivel de actitud del 76.4 % de los productores (véase Tabla 5).

Tabla 5.
Matriz de confusión de los niveles de actitud

Actitud pronosticada (Modelo 2)	Nivel de actitud observada			Modelo	Casos
	Nivel de actitud	1. Muy negativa	2. Positiva	3. Muy positiva	
	1. Muy negativa	25	7	0	Total de aciertos 68
	2. Positiva	8	41	4	Total en matriz 89
	3. Muy positiva	0	2	2	% de aciertos 76.4 %

Fuente: elaboración propia, estimaciones en SPSS (v.25.0), con información de Castro (2019).

Los resultados muestran que la detección de alimentos silvestres y fibras textiles en los agostaderos aumenta la probabilidad de que los productores muestren una actitud muy positiva hacia la conservación. Lo anterior corrobora los hallazgos, de los SE sobre la actitud hacia la conservación, que se han encontrado en otros estudios; por ejemplo, el estudio de Wilcox, Giuliano y Monroe (2012), sobre ganaderos de Florida, Estados Unidos, registra actitudes positivas frente a la percepción de beneficios económicos del aprovechamiento recreativo de la biodiversidad.

En relación con el estatus ocupacional del productor ganadero de la cuenca submedia del río Sonora, el hecho de haber alcanzado la edad de jubilación no ha significado un paro total de sus actividades productivas. El impacto de esta variable se asocia a una menor probabilidad de una actitud positiva por la conservación; mientras que el continuar activo implica una mayor probabilidad. Al considerar a los jubilados como un grupo representativo de adultos mayores, este hallazgo es consistente con la relación negativa entre la edad y la disposición por participar en un programa de conservación, la cual se ha documentado en otros estudios (Ma y Coppoc 2012; Vanslembruck, van Huylemboeck y Verbeke, 2002; Wossink y van Wenun 2003). Al respecto, Ma y Coppoc (2012) señalan que, entre productores de edad avanzada de en Utah, Estados Unidos, existe mayor cautela o escepticismo en la implementación de programas de conservación.



Así, para los productores ganaderos de la cuenca submedia del río Sonora, no se encontró un efecto estadísticamente significativo de la edad sobre la actitud frente a la conservación. La edad es una variable cuyos efectos no están claramente definidos en la literatura, ya que en algunos casos esta variable ha resultado no significativa (Zhu et al., 2016; Wilcox et al., 2012) y en otros, suele presentar un efecto negativo (Ma y Coppoc 2012; Wossink y van Wenun 2003; Vanslembruck et al., 2002). Según Wilcox et al. (2012), la nula significancia de esta variable puede considerarse como una dificultad menos, al momento de implementar un programa de conservación, pues este indicador demográfico no estaría impactando significativamente a la DAPP o DAP.

En el caso de la cuenca submedia del río Sonora una familia pequeña, de tipo nuclear (*i.e.* padres e hijos), resultó un predictor significativo que aumenta la probabilidad de una actitud muy positiva frente a la conservación. Al respecto, Zhu et al. (2016) encontró que los hogares con mayor número de dependientes (*i.e.* familia ampliada) están menos interesados en participar en programas de conservación, ya que las presiones de una familia más grande incentivan una menor disposición por participar en esquemas de conservación.

Al igual que en otros estudios, en este trabajo se encontró una relación positiva entre los niveles educativos de los productores pecuarios y la probabilidad de una actitud muy positiva hacia la conservación (Hand et al., 2019; Ma et al., 2012; Vanslembruck et al., 2002); no obstante, se han encontrado efectos no significativos de esta relación (Wilcox et al., 2012; Vanslembruck et al., 2002). Por lo regular, un mayor nivel educativo influye positivamente en los beneficios percibidos al implementar un programa de conservación (Ma et al., 2012); además, los participantes disponen de más habilidades y conocimientos para emprender programas de este tipo (Hand et al., 2019).

En relación con las capacidades productivas de los ganaderos de la cuenca submedia del río Sonora, se encontró una relación positiva entre el tamaño de la milpa y la probabilidad de una actitud muy positiva. Al respecto, en el estudio de Ma et al., (2012) se observó que los costos fijos son afrontados fácilmente en parcelas grandes en comparación con las pequeñas, lo que mejora la actitud; por su parte, Vanslembruck, et al. (2002) encontraron que los productores con parcelas grandes tienen una disposición a participar en los programas de conservación, ya que estas son áreas menos trabajadas, en contraste con productores que dependen de una menor extensión. Así, aunque Zhu et al. (2016) tiene una posición similar a la de

Ma et al. (2012), los autores recomiendan cautela ante el tamaño del área de cultivo como factor explicativo de la disposición a participar, dado que también pueden influir otras variables que acompañan al tamaño de la parcela.

Un resultado a destacar de este estudio es la diferenciación por tipo de productor que, en el caso de los privados, sus opiniones hacia la conservación tienden a ser más favorables. Resultados similares han sido corroborados por la literatura al analizar la tenencia de la tierra entre productores agrícolas privados y productores que alquilan el suelo, siendo los primeros más responsables y cuidadosos tomando medidas de conservación (Leonhardt et al., 2019; Soule et al., 2000). Sin embargo, de acuerdo con Ostrom (2007), no es posible establecer algún régimen de propiedad que propicie la depredación, sino que, dada la complejidad de la relación hombre-naturaleza, es necesario el estudio de otros factores.

Conclusión

En este estudio se identificaron los factores sociodemográficos, productivos y de percepción de SE, que determinan una actitud positiva hacia la conservación del agostadero, entre ganaderos del río Sonora, México. A través de una regresión logística ordinal (RLO) se identifican tales factores, su relación y contribución hacia una actitud positiva (*i.e.* probabilidad), considerándose la información proporcionada por 89 productores distribuidos en la región de estudio: Bacoachi, Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi y Baviácora. Para medir los niveles de actitud se recopilaron las percepciones de los ganaderos frente a la conservación y el valor de existencia de fauna, flora y otras características del agostadero; a éstos se les asoció un conjunto de predictores para comprobar si la probabilidad de éxito u ocurrencia de un determinado nivel de actitud depende de estos factores.

El modelo estimado (modelo 2) proporciona evidencia de que la probabilidad de una actitud muy positiva hacia la conservación del agostadero aumenta con el nivel educativo de los ganaderos, su estatus ocupacional (*i.e.* estar activo pese a su edad de jubilación), tener una familia nuclear y vivir en un municipio río arriba, así como percibir la existencia de servicios de aprovisionamiento para fines alimenticios y textiles en el agostadero. Además, la actitud es muy positiva en caso de que la



propiedad sea privada, cuando la extensión de la milpa aumenta y si el municipio donde se localiza el agostadero participa con una pequeña parte del valor total de la producción agropecuaria de la región de estudio. Los signos de los coeficientes estimados fueron los esperados, tomando como categoría de referencia una actitud muy positiva frente a la conservación.

Asimismo, las pruebas de bondad de ajuste resultaron satisfactorias, al igual que la prueba de paralelismo, por lo que podemos expandir los resultados de las variables explicativas a niveles más favorables de actitud. De este modo, a partir del estudio exploratorio de los factores que influyen en el nivel de actitud de los ganaderos frente a la conservación, se concluye que el modelo estimado resulta adecuado para predecir la probabilidad de ocurrencia de cierto nivel de actitud. Además, el modelo permite hacer la predicción de la dirección de la actitud (negativa o positiva) y de la intensidad de ésta (positiva vs muy positiva), así como estimar la probabilidad de que un nuevo productor tenga un determinado nivel de actitud.

La evidencia, aquí presentada, ofrece sustento para direccionar una política agropecuaria y ambiental de aprovechamiento y conservación de los componentes ecosistémicos que sustenta al agostadero, enfocada en las características del productor y su unidad productiva. No obstante, se recomienda poner la atención sobre: 1) una política que incentive la educación de los productores sobre los SE, con una visión holística y con énfasis en aquellos provistos por el agostadero, así como la función que tiene cada componente del ecosistema en la proveeduría de SE; y 2) acciones que incentiven a posponer la edad de retiro entre productores ganaderos, aprovechando su experiencia y actitud favorable frente a la conservación. Estas directrices contribuirán a mejorar la actitud de los ganaderos hacia la conservación ya que, para algunos productores de la cuenca submedia del río Sonora, los SE del agostadero no tiene, aparentemente, una utilidad material.

Notas al pie:

¹ Los autores agradecen al Fondo Ciencia Básica SEP-Conacyt y al proyecto “Valoración del impacto en el desarrollo económico de los desastres ambientales: el derrame de sulfato de cobre en la minería a gran escala en el Río Sonora” (Ref. 257821) por el apoyo financiero

Referencias

- Alcalá-Galván, C. H., Barraza-Guardado, R. H., Ayala-Álvarez, F. y Rueda-Puente, E. O. (2018). Uso sustentable de agostaderos y el sistema vaca-cría en el Noroeste de México. *Agronomía Mesoamericana*, 29(2), 433-447. doi: <https://doi.org/10.15517/ma.v29i2.29185>
- Araiza L. N., Araiza L. E. y Martínez M. J. G. (2011). Evaluación de la germinación y crecimiento de la plántula de Chiltepín (*Capsicum annum* L. variedad glabriusculum) en invernadero. *Revista colombiana de biotecnología*, 13(2), 170-175. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/28006/28258>
- Balvanera, P. y Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En R. Dirzo, R. González e I. March (comps.). *Capital natural de México, vol. II. Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 185-245). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Recuperado de <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/13329.pdf>
- Bañuelos, N., Salido, P. L. y Gardea, A. (2008). *Etnobotánica del chiltepín. Pequeño gran señor en la cultura de los sonorenses*. *Estudios Sociales*, 16(32), 7-29. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v16n32/v16n32a6.pdf>
- Bartkowski, B. y Bartke, S. (2018). Leverage points for governing agricultural soils: A review of empirical studies of european farmers' decision making. *Sustainability*, 10(9), 3179. doi: <https://doi.org/10.3390/su10093179>
- Briseño, J., Iñiguez, G. V. y Ravera, F. (2016). Factores que influyen en la apreciación de servicios eco-sistémicos de los bosques secos del sur del Ecuador. *Ecosistemas*, 25(2), 46-58. doi: <https://doi.org/10.7818/ECOS.2016.252.06>
- Castro, A. L. (2015). *Travesías azarosas. Relato demográfico del siglo XX sonorense*. Sonora: El Colegio de Sonora.
- Castro, O. (2020). *Valoración económica y subjetiva de los agostaderos de la cuenca submedia del río Sonora* (tesis doctoral en ciencias sociales). El Colegio de Sonora, Hermosillo Sonora. (en revisión).
- Castro, O. (2019). *Encuesta de opinión y valoración subjetiva de los agostaderos de la cuenca submedia del río Sonora* (tesis doctoral en ciencias sociales). El Colegio de Sonora, Hermosillo Sonora.
- Castro, R., de. (2001). Naturaleza y funciones de las actitudes ambientales. *Estudios de Psicología*, 22(1), 11-22. doi: <https://doi.org/10.1174/021093901609569>
- Consejo Estatal de Población (Coespo). (2015). *Indicadores Demográficos y Socioeconómicos de los Municipios*. Gobierno del Estado de Sonora. Recuperado de <http://www.coespo.sonora.gob.mx/indicadores/diagnosticosmunicipales.html>

- Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2020). *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de México*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Chen, Y. y Zhou, L. (2016). Farmers' perception of the decade-Long grazing Ban policy in northern China: A case study of Yanchi County. *Sustainability*, 8(11), 1113 doi: <https://doi.org/10.3390/su8111113>
- Echavarría, F., Medina, G., Gutiérrez, R. y Serna, A. (2004). Identificación de áreas susceptibles de reconversión de suelos agrícolas hacia agostadero y su conservación en el ejido Pánuco, Zacatecas. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 42(1), 39-53. Recuperado de <http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/download/1258/1253>
- Field, B. C. y Field, M. K. (2003). *Economía ambiental* (3ra. Edición). España: Mc Graw Hill.
- García S. J., Aguilera T., J. R. y Castillo R., A. (2011). Guía técnica para la construcción de escalas de actitud. *Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía*, 8(16). Recuperado de <http://www.odiseo.com.mx/2011/8-16/garciaaguilera-castillo-guia-construccion-escalas-actitud.html>
- Gracia, A. y Zeballos, G. (2011). Preocupación por el bienestar y actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal: caracterización y segmentación. *Información técnica económica agraria*, 107(1), 33-47. Recuperado de http://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2011/107-1/033047 ITEA_107-1.pdf
- Hand, M. A., Bowman, T. y Tyndall, J. C. (2019). Influences on farmer and rancher interest in supplying Woody biomass for energy in the US Northern Great Plains. *Agroforestry Systems*, 93(2), 731-744. doi: <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0170-x>
- Herzon, I. y Mikk, M. (2007). Farmers' perceptions of biodiversity and their willingness to enhance it through agrienvironment schemes: A comparative study from Estonia and Finland. *Journal for Nature Conservation*, 15(1), 10-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2006.08.001>
- Ibarra, F. F., Moreno, M. S., Martín, R. M., Denogean, B. F. y Gerlach, B. L. (2005). La siembra de zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. *Técnica pecuaria en México*, 43(2), 173-183. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61343204>
- Instituto Nacional de Ecología (INE). (1994). *Manejo y rehabilitación de agostaderos de las zonas áridas y semiáridas del norte de México (Región Norte)*. Recuperado de https://nanopdf.com/download/ii-los-agostaderos-de-laszonas-aridas-y_pdf

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (16 de diciembre de 2019). *PIB por Entidad Federativa (PIBE). Base 2013*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2016). *Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015*. Aguascalientes, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/default.html#Tabulados>
- Krom, M., de (2017). Farmer participation in agri-environmental schemes: Regionalisation and the role of bridging social capital. *Land Use Policy*, 60, 352-361. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.026>
- Leonhardt, H., Penker, M. y Salhofer, K. (2019). Do farmers care about rentend land? A multimethod study on land tenure and soil conservation. *Land use policy*, 82, 228-239. doi: doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.006
- López, R. M., Solís, G. G., Murrieta, S. J. y López, E. R. (2009). Percepción de los ganaderos respecto a la sequía. Viabilidad de un manejo de los agostaderos que prevenga sus efectos negativos. *Estudios Sociales*, 17, 221-241. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v17nspe/v17nspea10.pdf>
- López, M. (2001). Degradación de suelos en Sonora: el problema de la erosión en los suelos de uso ganadero. *Región y Sociedad*, 17(22), 73-97. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v13n22/v13n22a3.pdf>
- Ma, S., Swinton, S. M., Lupi, F. y Jolejole-Foreman, C. (2012). Farmers' Willingness to participate in Payment-forenvironmental-services programmes. *Journal of Agricultural Economics* 63(3), 604-626. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2012.00358.x>
- Ma, Z. y Coppock, D. L. (2012). Perceptions of Utah ranchers toward sequestration: Policy implications for US rangelands. *Journal of Environmental Management*, 111(30), 78-86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.06.016>
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystem and human well-being. A framework for assessment*. Washington, D. C., Estados Unidos: Island Press. Recuperado de http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf
- Müller, S. M., Peisker, J., Bieling, C., Linnemann, K., Reidl, K. y Schmieder, K. (2019). The importance of cultural ecosystem services and biodiversity for landscape visitors in the Biosphere Reserve Swabian Alb (Germany). *Sustainability* 11(9), 1-23, doi: <https://doi.org/10.3390/su11092650>
- Negrete-Sánchez, L., Aguirre-Rivera, J., Pinos-Rodríguez, J. y Reyes-Hernández, H. (2016). Beneficio de la parcelación de los agostaderos comunales del ejido "El Castañón", municipio Catorce, San Luis Potosí: 19932013. *Agrociencia*, 50(4), 511-532. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v50n4/1405-3195agro-50-04-511.pdf>

- Ostrom, E. (2007). A Diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39), 15181-15187. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0702288104>
- Paulin, H. (1999). De las actitudes a las representaciones sociales. Relecturas y reflexiones. En A. M. Correa (Comp.), *Notas para una psicología social... como una crítica a la vida cotidiana* (pp. 154-164). Argentina: Editorial Brujas.
- Peña-Mondragon, J. y Castillo, A. (2013). Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noroeste de México. *Therya*, 4(3), 431-446. doi: <http://dx.doi.org/10.12933/therya-13-153>
- Pineda, N., Moreno, J. L., Salazar, A., Lutz, A. (2014). Derechos de agua y gestión por cuencas en México. El caso del río Sonora. *Espiral*, 21(61), 191-225. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v21n61/v21n61a7.pdf>
- Ranglack, D. H., Durham, S. y du Toit, J. T. (2015). Competition on the range: science vs. perception in abison-cattle conflict in the western USA. *Journal of Applied Ecology*, 52(2), 467-474. doi: <https://doi.org/10.1111/13652664.12386>
- Reading, R. P., Miller, B. J. y Kellert, S. R. (1999). Values and Attitudes Toward Prairie Dogs, *Anthrozoös*, 12(1), 43-52. doi: <https://doi.org/10.2752/089279399787000471>
- Rosas-Rosas, O., Bende, L. C. y Valdez, R. (2008). Jaguar and puma predation on cattle calves in northeastern Sonora, México. *Rangeland Ecology & Management*, 61(5), 554-560. doi: <https://doi.org/10.2111/08-038.1>
- Salido, A. P. L., Bañuelos, F. N., Romero, E. D. M., Romo, E., Ochoa, M., A. I., Rodica C. A. y Olivares, C. J. (2009). El patrimonio natural y cultural como base para estrategias de turismo sustentable en la Sonora Rural. *Estudios Sociales*, 17, 79-103. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v17nspe/v17nspea4.pdf>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (Sagarhpa). (2016). *Programa Sectorial de Mediano Plazo de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura 2016-2021*. Gobierno de Sonora. Recuperado de http://sagarhpa.sonora.gob.mx/portal_sagarhpa/subsecretarias/programas-agricultura/programas-agricultura.html
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (Sagarhpa). (s.f). *Oficina de Información Agropecuaria y Pesquera del Estado de Sonora (OIAPES)* [sitio web]. Gobierno de Sonora. Recuperado de <http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx/inicio-20200324.htm>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader). (s.f). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)*. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Consejo Nacional del Agua (Conagua), Centro en Investigación en Alimentos y Desarrollo A. C. (CIAD). (2013). *Programa detallado de acciones de gestión integral para la restauración hidrológica*

- del Río Sonora*. Hermosillo, Sonora. Recuperado de https://www.ciad.mx/archivos/Programa_Detallado_Acciones_Rio_Sonora.pdf
- Sliwinski, M. S., Burbach M. E., Powell L. A. y Schacht W. H. (2018a). Factor influencing ranchers' intentions to manage for vegetation heterogeneity and promote cross-boundary management in the northern Great Plains. *Ecology and Society*, 23(4), 45. doi: <https://doi.org/10.5751/ES-10660-230445>
- Soule, M. J., Tegene, A. y Wiebe K. D. (2000). Land tenure and the adoption of conservation practices. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4), 993-1005. doi: <https://doi.org/10.1111/0002-9092.00097>
- Thornton, C. y Quinn, M. S. (2010). Risk perceptions and attitudes toward cougars in the Southern Foothills of Alberta. *Human Dimensions of Wildlife*, 15(5), 359-372. doi: <https://doi.org/10.1080/10871200903582626>
- Vanslembruck I., Van Huylemboeck G. y Verbeke, W. (2002). Determinants of the Willingness of Belgian Farmers to participate in Agri-environmental Measures. *Journal of Agricultural Economics*, 53(3), 489-511. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2002.tb00034.x>
- Vega-Granillo, E. L., Cirett-Galán, S., de la Parra-Velasco, M. L. y Zavala-Juárez, J. R. (2011). Hidrogeología de Sonora, México. En: T. Calmus (Ed.), *Panorama de la geología de Sonora, México* (pp. 267-298). Instituto de Geología, Boletín 118. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://www.geologia.unam.mx:8080/igl/index.php/difusion-y-divulgacion/publicaciones/boletin-delinstituto-de-geologia/579-boletin-118>
- Villamagua, G. (2017). Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 27, 102-114. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2017v27/revibec_a2017v27p102.pdf
- Wilcox, A. S., Giuliano, W. y Monroe M.C. (2012). Predicting cattle rancher wildlife management activities: An application of the theory of planned behavior. *Human Dimensions of Wildlife*, 17(3), 159-173. doi: <https://doi.org/10.1080/10871209.2012.639043>
- Wossink, G. A. A. y van Wenum, J. H. (2003). Biodiversity conservation by farmers: analysis of actual and contingent participation. *European Review of Agricultural Economics*, 30(4), 461-485. doi: <https://doi.org/10.1093/erae/30.4.461>
- Zhu, H., Guan, Z. y Wei, X. (2016). Factors Influencing Farmers' Willingness to Participate in Wetland Restoration: Evidence from China. *Sustainability*, 8(12). doi: <https://doi.org/10.3390/su8121325>