

Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Veracruz, México





FGM
Fondo Golfo de México



**FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.**
FMCN INSTITUCIÓN PRIVADA



AFD
AGENCE FRANÇAISE
DE DÉVELOPPEMENT

Fondo Golfo de México, A.C. (FGM)

Camino a Rancho Viejo 8, Briones, La Pitaya, C.P. 91500,
Coatepec, Veracruz

www.fgm.org.mx

Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)

Dirección Regional Centroamérica y Oficina de la AFD en México
Torre Omega, Campos Elíseos 345, piso 16, oficina 1500,
Chapultepec-Polanco, C.P. 11560,

Miguel Hidalgo, Ciudad de México

www.afd.fr

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)

Francisco Sosa 102, col. Barrio Santa Catarina, C.P. 04010,
Coyoacán, Ciudad de México

www.fmcn.org

COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Claude Torre, AFD

Karla Barclay, AFD

Renée González Montagut, FMCN

Graciela Reyes-Retana de la Torre, FMCN

S. Denice Lugo Olguín, FMCN

COORDINACIÓN TÉCNICA

Leonel Zavaleta Lizárraga, FGM

Jordi Vera Cartas, FGM

Isauro S. Cortés Flores, FGM

S. Denice Lugo Olguín, FMCN

EDICIÓN

María Elena Medina

marielmedina@yahoo.com

DISEÑO GRÁFICO

Marcela Rivas

marcerivasg@gmail.com

Para citar este documento: FGM (2022), *Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Veracruz, México*, L. Zavaleta-Lizárraga, J. Vera-Cartas e I.S. Cortés-Flores (autores), Agencia Francesa de Desarrollo-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.

Fotografía de portada: Fondo Golfo de México.

Esta publicación fue financiada por el proyecto “Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible” (CONNECTA), ejecutado por FMCN y financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés), a través del Banco Mundial, a quien agradecemos su constante apoyo para catalizar este proceso.



Presentación

Este *Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Veracruz, México*, forma parte de una serie de consultorías independientes realizadas en cuatro estados del país como parte del proyecto “La ganadería como herramienta para la conservación de la biodiversidad”, mejor conocido como GANARE.

Desarrollado en un marco de colaboración entre la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) y Fondo Golfo de México, A.C. (FGM), los resultados facilitaron información puntual para el proyecto “Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible” (CONNECTA), diseñado con el propósito de probar y escalar a nivel nacional prácticas que permitan una producción sostenible de alimentos, la conservación de los ecosistemas y el bienestar de los ganaderos de México.

Agradecimientos

El Fondo Golfo de México agradece a todas las personas involucradas, técnicos, académicos, productores, funcionarios públicos y organizaciones de la sociedad civil por su entusiasmo, apertura a la colaboración y presencia en la realización de este diagnóstico.

En especial, a las OSC socias del proyecto C6, por permitirnos utilizar su red de actores y contactos para obtener información a una escala más fina.

También a otros socios, como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, específicamente al Área de Protección de Flora y Fauna Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, y a la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, por su ayuda para contactar a los productores a los que han apoyado a través de programas de subsidio y al compartir su experiencia en el establecimiento de sistemas silvopastoriles.

Al Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, y a la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpan, de la Universidad Veracruzana, por las facilidades para llevar a cabo las consultas y acercarnos a su red de productores regionales.

A los ranchos Las Cañadas, La Sabana, La Luna y Las Palmas, por compartir sus experiencias, así como a la red de ganadería regenerativa del centro de Veracruz, por su apertura a la colaboración interinstitucional, la orientación y el apoyo en los foros de consulta.



Contenido

Presentación	1
Agradecimientos	2
Preámbulo	10
1. Introducción	13
2. Diagnóstico ambiental y socioeconómico en Veracruz	14
2.1. Descripción del territorio veracruzano	14
2.2. Características sociales	16
2.3. Pobreza	16
2.4. Pueblos originarios	17
2.5. Biodiversidad	18
2.6. Uso de suelo y vegetación	19
3. Características de la ganadería bovina en Veracruz	21
3.1. Antecedentes históricos de la ganadería en el estado	21
3.2. Zonas con pastizales asociadas a la ganadería	22
3.3. Terrenos y productores	23
3.4. Perfil de la población que participa en la actividad ganadera	25
3.5. Caracterización de los sistemas de producción ganadera	26
3.6. Variedades de pastos en los sistemas de producción ganadera	26
3.7. Sistema de ranchos de engorda de ganado y criadores de razas bovinas	27
3.8. Manejo e inversión	29
3.8.1. Comercialización-cadena de producción	30
3.9. Actores en el territorio	32
4. Selección de cuencas y sitios de trabajo	34
4.1. Criterios de selección de cuencas	34
4.2. Descripción de las cuencas	36
Cuenca Río Tuxpan	36
Cuenca Río La Antigua	38
Cuenca Río Jamapa	39
4.3. Tipos de vegetación y uso de suelo en las cuencas	42
4.4. Integridad de los ecosistemas, impactos y riesgos en las cuencas	46

4.5. Suelos asociados a la ganadería e impacto por erosión en las cuencas	48
4.5.1. Erosión	51
4.6. Clima e impactos observados en las cuencas de trabajo	53
4.6.1. Análisis de eventos extremos	53
4.6.2. Análisis de cambios de temperatura y precipitación	54
4.7. Afectaciones del cambio climático a las actividades ganaderas	58
5. Caracterización de la ganadería de pastoreo en las tres cuencas	60
5.1. Ubicación de las zonas de pastoreo	60
5.2. Territorios dedicados a la ganadería	63
5.3. Unidades de producción y productores	65
5.4. Relación entre superficie de pastizales, número de productores y cabezas	66
5.5. Perfil de los productores en las cuencas	68
5.6. Formas de agrupación de los productores	69
6. Datos económicos y financieros relacionados con la producción ganadera en las tres cuencas	70
6.1. Inventario ganadero y parámetros reproductivos	70
6.2. Precios diferenciados por región	73
6.3. Datos de producción de la ganadería de pastoreo en las tres cuencas	74
6.4. Datos históricos y tendencias de bovinos en pie, en canal y leche	75
6.5. Costos de producción de la ganadería de pastoreo en las tres cuencas de Veracruz	79
6.6. Esquemas de financiamiento en las cuencas	83
7. Mapeo de actores de la ganadería de pastoreo en tres cuencas de Veracruz	84
7.1. Esquema general de actores	84
7.2. Actores por cuenca	88
7.2.1. Cuenca Tuxpan	88
7.2.2. Cuenca La Antigua	88
7.2.3. Cuenca Jamapa	88
7.3. Hallazgos	88
8. Legislación relacionada con la ganadería de pastoreo en las tres cuencas	89
9. Bibliografía	91

Figuras

FIGURA 1.	Límites municipales, localidades de más de 25 000 habitantes y vías principales de comunicación en Veracruz. Elaboración propia a partir de varias capas del INEGI.	15
FIGURA 2.	Distribución de población indígena en Veracruz en 2015. Tomado del Atlas del Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (CDI, 2019).	17
FIGURA 3.	Mapa de vegetación de Veracruz. Tomado del Estudio de Estado (CONABIO, 2011).	18
FIGURA 4.	Tipos de pastizales por municipio en Veracruz. Elaboración propia con datos del INEGI (2017a).	22
FIGURA 5.	Ganado estabulado en el rancho Santa Rita e imagen satelital del rancho.	28
FIGURA 6.	Cuencas hidrográficas que escurren a través del estado de Veracruz, presencia de pastizales y cuencas seleccionadas por el proyecto CONECTA. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a) e INECC y FGM (2018).	35
FIGURA 7.	Municipios, localidades urbanas y tenencia de la tierra en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	36
FIGURA 8.	Territorios indígenas, población indígena en localidades urbanas y rurales, y municipios con presencia afromexicana en la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INEGI (2010 y 2017b), Boege (2008) y Hoffmann (2010).	37
FIGURA 9.	Municipios, localidades urbanas y tenencia de la tierra en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	38
FIGURA 10.	Municipios, localidades urbanas y tenencia de la tierra en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa. Elaboración propia a partir de datos del INEGI (2017a).	39
FIGURA 11.	Población indígena en localidades urbanas y rurales, así como municipios con presencia afromexicana en las cuencas La Antigua y Jamapa. Elaboración propia a partir de INEGI (2010 y 2017b) y Hoffmann (2010).	40
FIGURA 12.	Uso de suelo, vegetación y áreas protegidas en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	43
FIGURA 13.	Uso de suelo, vegetación y áreas protegidas en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	44
FIGURA 14.	Uso de suelo, vegetación y áreas protegidas en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa. Elaboración propia a partir de datos del INEGI (2017a).	45
FIGURA 15.	Índice de integridad ecosistémica terrestre en las cuencas de los ríos Tuxpan, La Antigua y Jamapa en 2014. Elaboración propia a partir de datos de la CONABIO (2017).	46
FIGURA 16.	Tipos de suelo en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INECC y FGM (2018).	49
FIGURA 17.	Tipos de suelo en la sección veracruzana de las cuencas La Antigua y Jamapa. Elaboración propia a partir de INECC y FGM (2018).	50
FIGURA 18.	Temperatura media actual con proyecciones de cambio climático de tres Modelos de Circulación General para la cuenca Tuxpan (INECC y FGM, 2018).	54
FIGURA 19.	Temperatura media actual con proyecciones de cambio climático de tres Modelos de Circulación General para la cuenca La Antigua (INECC y FGM, 2018).	55

FIGURA 20.	Temperatura media actual con proyecciones de cambio climático de tres Modelos de Circulación General para la cuenca Jamapa (INECC y FGM, 2018).	55
FIGURA 21.	Precipitación media anual actual con proyecciones de cambio climático para la cuenca Tuxpan (INECC y FGM, 2018).	56
FIGURA 22.	Precipitación media anual actual con proyecciones de cambio climático para la cuenca La Antigua (INECC y FGM, 2018).	57
FIGURA 23.	Precipitación media anual actual con proyecciones de cambio climático para la cuenca Jamapa (INECC y FGM, 2018).	57
FIGURA 24.	Municipios de la cuenca Tuxpan con mayor superficie de pastizales. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	61
FIGURA 25.	Municipios de las cuencas La Antigua y Jamapa con mayor superficie de pastizales. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	62
FIGURA 26.	Cantidad de UPP y cabezas de ganado bovino en los municipios de las tres cuencas de trabajo según la estructura. Elaboración propia con base en el PGN (2019).	63
FIGURA 27.	Cantidad de UPP y cabezas de ganado bovino en los municipios de las tres cuencas de trabajo según la finalidad zootécnica. Elaboración propia con base en el PGN (2019).	64
FIGURA 28.	Inventario de ganado bovino en las tres cuencas. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a), SIAP (2019) y PGN (2019) y SADER (2019a).	71
FIGURA 29.	Incremento de ganado bovino en pie en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018 (SIAP, 2019b).	76
FIGURA 30.	Incremento de carne en canal en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018 (SIAP, 2019c).	77
FIGURA 31.	Producción de leche en los municipios veracruzanos de las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018 (SIAP, 2019d).	78
FIGURA 32.	Matriz de importancia e influencia de los actores. Asignación cualitativa en categorías de acuerdo con el nivel de participación de los actores clave con base en su potencial interés e influencia.	86
FIGURA 33.	Esquema de relaciones entre los actores de la ganadería bovina en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas con diversos actores involucrados.	87

Cuadros

CUADRO 1.	Principales características productivas en Veracruz (SIAP, 2018).	16
CUADRO 2.	Cobertura del tipo vegetación para Veracruz (CONABIO, 2011).	18
CUADRO 3.	Cobertura de uso de suelo y vegetación simplificadas para Veracruz en 2014. Elaboración propia con base en el INEGI (2017a).	19
CUADRO 4.	Cobertura de uso de suelo y vegetación simplificadas para Veracruz en 1984, 2002 y 2014 (INEGI, 1997, 2005 y 2017a).	20
CUADRO 5.	Municipios con mayor extensión de pastizales cultivados.	23
CUADRO 6.	Número de hectáreas con ganado bovino por tipo de productor.	23
CUADRO 7.	Insumos y costos promedio por cabeza para ganadería lechera en bosque de pino-encino y mesófilo de montaña. Elaboración propia.	29
CUADRO 8.	Insumos y costos en promedio anual por cabeza para ganadería lechera y cría en selva mediana y baja. Elaboración propia.	30
CUADRO 9.	Municipios dentro de las cuencas de trabajo.	41
CUADRO 10.	Superficie por tipo de vegetación y uso de suelo por cuenca. Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).	42
CUADRO 11.	Tipos de suelo, superficie y porcentaje de distribución en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan.	48
CUADRO 12.	Tipos de suelo, superficie y porcentaje de distribución en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua.	49
CUADRO 13.	Tipos de suelo, superficie y porcentaje de distribución en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa.	50
CUADRO 14.	Tipos de suelo asociados a zonas de pastizales en los principales municipios ganaderos de las tres cuencas (INECC y FGM, 2018).	51
CUADRO 15.	Tipos de suelo asociados a zonas de agricultura en los principales municipios ganaderos de las tres cuencas (INECC y FGM, 2018).	51
CUADRO 16.	Código de erosión actual y potencial en las tres cuencas de Veracruz (SADER, 2019a).	52
CUADRO 17.	Contenido medio de carbono orgánico para unidades de suelos (Robert, 2002).	52
CUADRO 18.	Comparativo de hectáreas de pastizales según fuente (SADER, 2019b e INEGI, 2017a).	60
CUADRO 19.	UPP por sistema de producción en las cuencas de trabajo (PGN, 2019).	64
CUADRO 20.	Superficie (ha) de las UPP en los municipios veracruzanos de las tres cuencas en Veracruz. Elaboración propia a partir de SADER (2019b).	65
CUADRO 21.	Superficie promedio por tipo de productor (micro, pequeño, mediano y grande) para las tres cuencas de Veracruz. Elaboración propia a partir de estadísticas de la SADER (2019b).	65
CUADRO 22.	Caracterización de productores de ganado bovino según fuente de información en las tres cuencas de Veracruz. Elaboración propia a partir de estadísticas de la SADER (2019b).	66
CUADRO 23.	Principales municipios ganaderos por superficie de pastizales cultivados dentro de las tres cuencas, incluida la estimación del número de productores y cabezas. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a) y SADER (2019b).	67

CUADRO 24.	Ingreso de los productores de ganado bovino que proviene de la actividad (dependencia económica) en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de encuestas y entrevistas en las cuencas.	68
CUADRO 25.	Formas de organización de los productores de ganado bovino en las cuencas de trabajo (SADER, 2019a, SEDARPA, 2020, y Uniones ganaderas del centro y norte de Veracruz, 2019).	69
CUADRO 26.	Valores de condición de cargas y mortalidad de terneros en las tres cuencas. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a), SIAP (2019) y PGN (2019) y SADER (2019a).	71
CUADRO 27.	Inventario del ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.	72
CUADRO 28.	Parámetros reproductivos del ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.	73
CUADRO 29.	Precios al público de ganado en la zona centro y norte de Veracruz a finales de 2019 y septiembre de 2020 (Unión Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz, 2020, y Unión Ganadera Regional del Norte del Estado de Veracruz, 2019).	74
CUADRO 30.	Producción de carne en las cuencas. Elaboración propia a partir de encuestas y entrevistas.	74
CUADRO 31.	Producción de leche en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.	75
CUADRO 32.	Valor de la producción de ganado en pie en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018. Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2019b).	76
CUADRO 33.	Valor de la producción de carne en canal en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018. Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2019c).	77
CUADRO 34.	Valor de la producción de leche en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018. Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2019d).	78
CUADRO 35.	Mano de obra de los productores de ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.	79
CUADRO 36.	Variedad de precios por insumo para vacunas, desparasitantes, garrapaticidas y suplementos alimenticios en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de fuentes diversas.	80
CUADRO 37.	Otros insumos para la producción de ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.	81
CUADRO 38.	Costos para la instalación de un módulo de pastoreo rotacional de 1 hectárea con y sin acceso a la red eléctrica. Ejemplo a partir de un subproyecto con componente silvopastoril del proyecto C6 en la cuenca Tuxpan en 2019.	82
CUADRO 39.	Tipo de infraestructura e inversión promedio por hectárea para ganadería lechera con cerco eléctrico en la cuenca alta de La Antigua. Ejemplo a partir de un subproyecto con componente silvopastoril del proyecto C6 en La Antigua, en 2019.	83
CUADRO 40.	Mapeo de actores en las cuencas Tuxpan, La Antigua y Jamapa.	85
CUADRO 41.	Resumen de leyes, reglamentos, códigos, planes y programas donde la ganadería es mencionada.	90



Preámbulo

El cambio climático y la producción de alimentos son dos de los desafíos principales que enfrentan los países a nivel global. En las zonas rurales de México, los ganaderos representan uno de los sectores más vulnerables debido a que sus actividades dependen indiscutiblemente del clima. Las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático a lo largo de las cadenas de valor son esenciales para el bienestar de los productores, además de garantizar la elaboración de alimentos sostenibles, suficientes y de buena calidad.

La ganadería regenerativa es una herramienta para la conservación de los recursos naturales y para el empoderamiento de los ganaderos, a fin de alcanzar mejores niveles de rentabilidad económica, ambiental y cultural; busca la recuperación de la fertilidad de los suelos y la restauración de los ciclos de nutrientes, de energía y del agua, y está fundada en prácticas de pastoreo rotacional planeado, genética del ganado adaptada localmente, restauración de hábitat para fauna silvestre y prevención de la erosión. Juntas, estas prácticas dan lugar a ecosistemas resilientes y productivos, capaces de sostener su aprovechamiento y conservar su biodiversidad, a la vez que operan como sumideros de carbono.

Consultorías GANARE

Con el financiamiento y apoyo de la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) busca promover modelos de capacitación, asistencia técnica e inclusión financiera que permitan escalar la implementación de prácticas ganaderas con un enfoque regenerativo. Esta colaboración se materializó con el proyecto “Ganadería regenerativa: una herramienta para la conservación de la biodiversidad” (GANARE), que en cuatro estados importantes para la ganadería –Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz– financió el desarrollo de 22 consultorías:

1. Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Chiapas
2. Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Chihuahua
3. Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Jalisco
4. Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Veracruz
5. Desarrollo de una metodología de monitoreo de suelos en sistemas ganaderos en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
6. Desarrollo de una metodología de monitoreo de la biodiversidad en sistemas ganaderos en Jalisco, México
7. Desarrollo de una metodología de monitoreo de la biodiversidad en sistemas ganaderos en Chihuahua, México
8. Desarrollo de una metodología de monitoreo de la biodiversidad en sistemas ganaderos en Veracruz y Chiapas, México
9. Base de datos cartográfica para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
10. Desarrollo del Marco de Gestión Ambiental, Social y de Género y planes relacionados
11. Análisis económico para la transición a sistemas de producción ganadera regenerativa de bovinos en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
12. Caracterización y análisis de la cadena de valor y de los mercados de la ganadería regenerativa de bovinos en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
13. Caracterización y análisis de las entidades financieras y los productos financieros ligados a la ganadería regenerativa de bovinos en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
14. Estimación y análisis de emisiones de gases de efecto invernadero en la cadena de valor de la producción ganadera convencional y regenerativa de bovinos en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
15. Diagnóstico y propuesta de fortalecimiento de capacidades empresariales para impulsar actividades de ganadería de bovinos y agroforestería con enfoque regenerativo/sostenible en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
16. Diagnóstico de las necesidades de capacitación técnica y desarrollo de un programa de capacitación para impulsar prácticas de ganadería de bovinos y agroforestería con enfoque regenerativo/sostenible en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México
17. Motivaciones e intereses de los ganaderos para implementar prácticas regenerativas
18. Muestreo de carbono en suelos dentro de ranchos de ganadería convencional y sostenible en Chihuahua, México
19. Elaboración de escenarios sobre el impacto del cambio climático en la ganadería sostenible/regenerativa en Chihuahua, México
20. Incorporación de la perspectiva de género en los planes de capacitación de las entidades financieras ligadas a la ganadería regenerativa de bovinos en Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México

21. Guía ilustrada de escarabajos estercoleros de Veracruz (centro-sur) y Chiapas
22. Revisión de documentos del proyecto GANARE (control de calidad)

Estas consultorías se desarrollaron de manera independiente, no obstante, cada una retroalimentó a la otra. Por ejemplo, las consultorías que abordaron el Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en cada uno de los cuatro estados de interés proveyeron la información base para las demás consultorías, es decir, facilitaron la línea base en cada uno de los temas a partir de la cual el resto de las consultorías continuó recabando datos y analizando la información a profundidad.

Resultados de las consultorías GANARE y la gestión del proyecto CONECTA

Los resultados de las consultorías GANARE, en su conjunto, facilitaron información puntual para el diseño de un proyecto que permitirá probar y escalar a nivel nacional las prácticas regenerativas.

El proyecto “Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible” (CONECTA) cuenta con apoyo financiero de un donativo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) a través del Banco Mundial, y de financiamiento complementario. Es un proyecto de cinco años (2021-2025) a cargo del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y FMCN, con apoyo de tres fondos regionales: Fondo de Conservación El Triunfo, A.C., Fondo Golfo de México, A.C., y Fondo Noroeste, A.C.

CONECTA brinda la oportunidad para coordinar esfuerzos y enfrentar el doble desafío de la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. Tendrá un enfoque de paisaje al concentrarse en cuencas vulnerables al cambio climático y afectadas por la erosión de suelos

en los estados ganaderos de Veracruz, Jalisco, Chihuahua y Chiapas. Las acciones promoverán prácticas productivas y ambientales para aumentar el área forestal bajo gestión sostenible del paisaje, mejorar los medios de vida, la calidad del agua y la biodiversidad. Además, CONECTA impulsará la producción de alimentos baja en emisiones de gases de efecto invernadero, a fin de contribuir a cumplir con los compromisos adquiridos por México como uno de los países firmantes del Acuerdo de París.

Cabe destacar que en el diseño de CONECTA, los diagnósticos ambientales y socioeconómicos para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en los cuatro estados fueron de particular importancia. El INECC y FMCN estuvieron muy involucrados en su desarrollo para guiar la recopilación de información hacia áreas de interés que sustentaran la gestión del proyecto. En reuniones interinstitucionales se definieron, por ejemplo, los criterios de selección de las cuencas de trabajo, la tipología de los productores, los sistemas de producción y las necesidades de información específica. Por tanto, los diagnósticos fueron modificando sus contenidos de acuerdo a los requerimientos de preparación del proyecto CONECTA.

Dicho lo anterior, el *Diagnóstico ambiental y socioeconómico para la implementación de procesos de ganadería regenerativa en Veracruz, México*, tiene como propósito brindar información de utilidad para el proceso de transición de una ganadería convencional a una regenerativa en el estado.

Fondo Golfo de México, A.C. (FGM), cuenta con la experiencia de haber impulsado modelos de manejo sustentable ganadero mediante la participación de organizaciones de la sociedad civil (OSC). Estos modelos, apoyados con recursos internacionales, mejoraron las condiciones tanto de los potreros como de la salud y producción de las vacas, al incorporar principios de manejo integrado de cuenca y biodiversidad, lo que ha permitido contar con información de los sitios intervenidos que no existe de manera pública, sobre aspectos relacionados con el manejo ganadero y las condiciones de los productores en Veracruz.

1. Introducción

El ganado, introducido en Veracruz por los españoles desde el siglo XVI, se adaptó a las selvas de las llanuras costeras sin provocar grandes cambios ecológicos. Sin embargo, a mediados del siglo XX ocurrió una gran transformación: la ganaderización del paisaje veracruzano. En aproximadamente 40 años se destruyeron 2 000 000 de hectáreas de bosques y selvas.



El ganado, introducido en Veracruz por los españoles desde el siglo XVI, se adaptó a las selvas de las llanuras costeras sin provocar grandes cambios ecológicos. Sin embargo, a mediados del siglo XX ocurrió una gran transformación: la ganaderización del paisaje veracruzano. En aproximadamente 40 años se destruyeron 2 000 000 de hectáreas de bosques y selvas.

Además del ganado bovino —principalmente de la raza cebú (*Bos indicus*)—, la introducción de pastos se extendió en todo el territorio del estado. Los desmontes tuvieron tal presión que se constituyó una Comisión Nacional de Desmontes, organismo gubernamental que contribuyó al cambio de paisaje e incremento de la ganadería extensiva, coadyuvando en buena medida a la degradación de los suelos, la reducción de la biodiversidad, y la pérdida de la calidad ambiental y la vegetación (Halffter, 2018).

La ganadería predomina en el 90% de los municipios alcanzando 3.2 millones de hectáreas, con lo que Veracruz alberga el mayor número de cabezas en el país, con 4.3 millones (INEGI, 2017). Estas cabezas de ganado bovino se relacionan de manera diferenciada según sea el ecosistema con el que conviven: bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, selva alta, mediana y baja, duna costera y manglar.

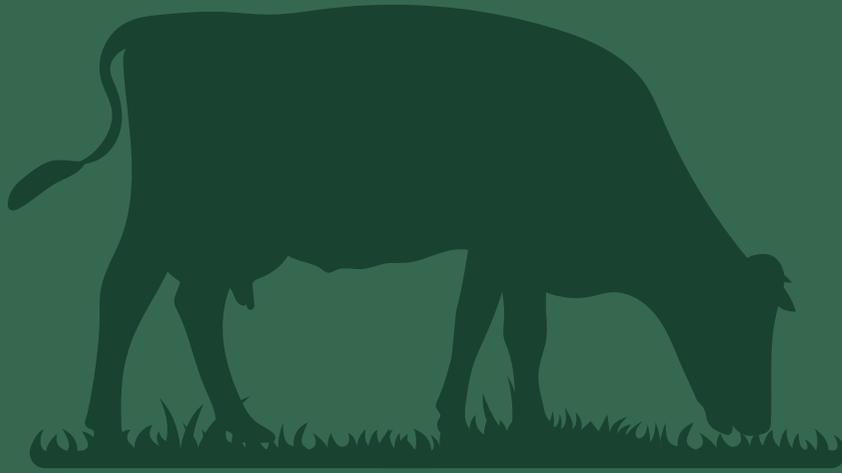
La actividad ganadera se complementa en el estado con otras actividades, principalmente la agricultura. La mayoría de los productores cuenta en promedio con 6 cabezas en su uni-

dad de producción pecuaria (UPP) en una extensión de 10 hectáreas; el 80% de los propietarios son hombres y el 20% mujeres.

La utilización irracional de praderas es el factor que más limita, afecta y hace insostenible la producción de carne y leche, pues puede reducir de un 50 al 100% la utilización del pasto. El manejo inadecuado de pastizales es capaz de generar una pérdida anual de 6 a 12 toneladas de suelo por hectárea, en comparación con 0.08 toneladas cubiertas de pasto bien manejadas (Canudas, 2018).

Este diagnóstico presenta la actividad ganadera en términos generales para el estado de Veracruz y la situación de sus productores; hace énfasis además en la situación ganadera de las cuencas de los ríos Tuxpan, La Antigua y Jamapa, territorios de interés para una serie de proyectos internacionales que buscan impulsar buenas prácticas en el manejo del ganado bovino.

En este sentido, incluye las condiciones generales ambientales y socioeconómicas de la entidad, las principales características físicas y sociales de la ganadería, la situación general de las cuencas seleccionadas, así como la caracterización de la ganadería que se desarrolla en ellas, permitiendo conocer información acerca de su situación económica y financiera, un mapeo de actores que guardan relación con la ganadería de pastoreo en Veracruz y la legislación estatal dirigida a la práctica ganadera.



2. Diagnóstico ambiental y socioeconómico en Veracruz

2.1. Descripción del territorio veracruzano

Con una superficie de 71 820 kilómetros cuadrados, Veracruz representa el 3.7% del territorio mexicano. Se divide políticamente en 212 municipios, y su capital, Xalapa, se ubica en la zona centro. Varias ciudades se interconectan mediante carreteras, entre las que destacan, de norte a sur, Pánuco, Tantoyuca, Tuxpan, Poza Rica, Martínez de la Torre, Xalapa, Veracruz, Boca del Río, Córdoba, Orizaba, Tierra Blanca, Cosamaloapan, Acayucan, Minatitlán, Coatzacoalcos y Las Choapas. A pesar de la conexión carretera, cada una de estas ciudades posee dinámicas propias favorecidas en gran medida por su distribución en el espacio geográfico. Como referencia, Pánuco, ciudad norteña en

la frontera con Tamaulipas, se separa del municipio sureño Las Choapas, que colinda con Tabasco, por casi 900 kilómetros. Es así como podemos hablar de dinámicas regionales y locales características. En muchos casos, dichas localidades se conectan con otras ciudades y municipios de diferentes estados como Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Tabasco.

Además de la clasificación de los territorios según su dinámica políticoadministrativa, estos pueden agruparse con fines de manejo en atención a su dinámica natural, ecológica, y más concretamente, del agua y sus ríos. Veracruz, según la regionalización del INECC, se divide en 30 cuencas hidrográficas; las principales en superficie son Pánuco, Tuxpan, Cazonas, Tecolutla, Nautla, Bobos, La Antigua, Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos.

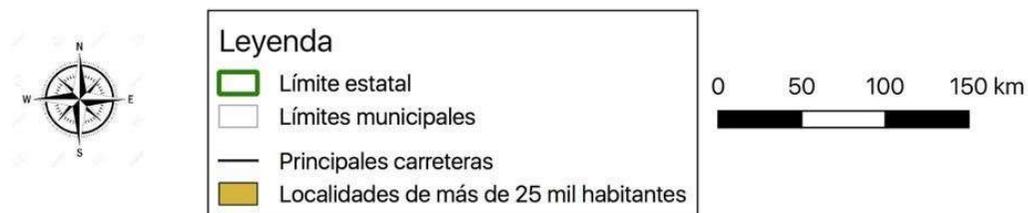
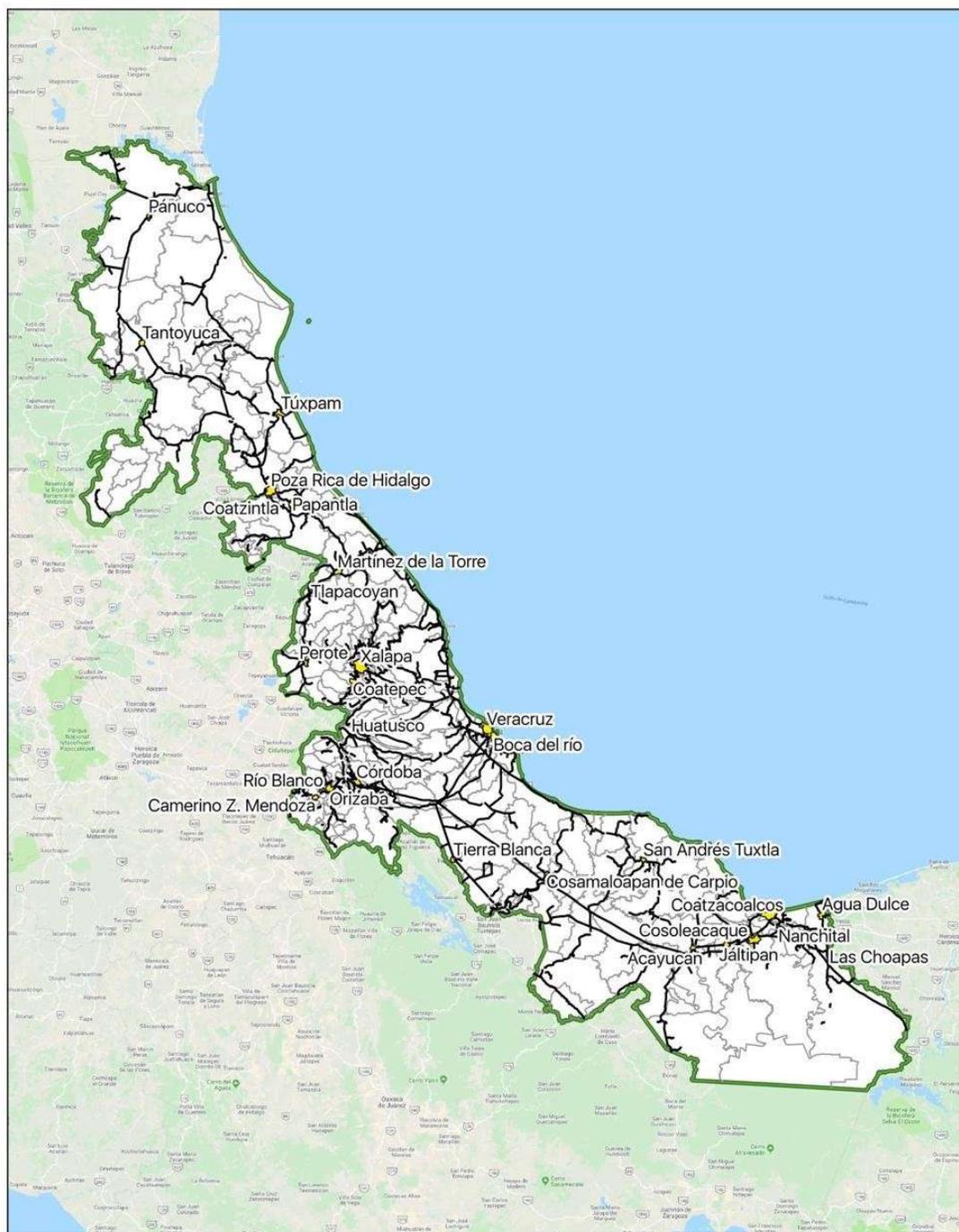


FIGURA 1. Límites municipales, localidades de más de 25 000 habitantes y vías principales de comunicación en Veracruz. Elaboración propia a partir de varias capas del INEGI.

2.2. Características sociales

Veracruz tiene 8 112 505 habitantes, de los cuales, el 51.8% son mujeres. De la población, un 65.5% se distribuye en zonas urbanas, entre las que destacan ocho zonas metropolitanas que concentran la demanda de productos y servicios. La zona rural, que alberga al 34.5% de la población, es donde se elaboran la mayoría de los productos ganaderos bovinos.

El estado ocupa el quinto lugar con una aportación del 4.8% al producto interno bruto de México (PIB), generado por más de 3 millones de personas económicamente activas (SIAP, 2018). El sector terciario es el más importante, seguido por el secundario y el primario, no obstante que en este se ocupa el 25% de las personas.

CUADRO 1. Principales características productivas en Veracruz (SIAP, 2018).



2.3. Pobreza

Según datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2017), el 57.3% de la población estatal vivía en 2015 en situación de pobreza (moderada o extrema), valor superior a la media nacional, del 44%. Según los últimos datos disponibles de 2018, el 61.8% de la población de Veracruz vivía en situación de pobreza (CONEVAL, 2019), situación que se define así cuando las personas tienen al menos una carencia social (en los indicadores

de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios requeridos para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias. Desafortunadamente no existen datos que permitan relacionar los niveles de pobreza con los sectores primario, secundario o terciario, ya que los análisis disponibles y oficiales están relacionados con los indicadores mencionados anteriormente.

2.4. Pueblos originarios

Existen diferentes maneras de entender y dar significado a la relación entre el medio ambiente y la producción. Veracruz, por ejemplo, presenta diversas culturas originales con herencia y presente tanto indígena como afrodescendiente; 644 559 habitantes de 5 años o más son hablantes de alguna lengua indígena (INEGI, 2015). Las poblaciones indígenas se distribuyen a lo largo del estado, con fuertes concentraciones en las principales ciudades, además de territorios de las etnias huasteca, teenek, totonaca, popoluca, nahua, zoque, otomí, entre muchas otras (Boege, 2008).

En la zona norte, al oeste de la ciudad de Tuxpan, se ubican territorios indígenas, por un lado, huastecos y nahuas alrededor de los municipios Tantoyuca, Benito Juárez y Chicontepec, así como otomíes en los municipios y alrededores de San Bartolo Tutotepec y Texcatepec. La región de Papantla se caracteriza por la presencia del pueblo totonaco. En la zona centro, los territorios indígenas se hallan en la sierra de Zongolica, al sur de Orizaba. En la región de los Tuxtlas, al oeste de Coat-

zacoalcos, hay popolucas y nahuas alrededor de los municipios Soteapan, Mecayapan y Papantla, entre otros. Adicionalmente, en la zona más sureña, entre Las Choapas y el Uxpanapa, se encuentran chinantecos, nahuas y totonacos, así como comunidades choles, tzeltales y tzotziles en los límites con Chiapas. Además, aproximadamente 266 000 personas que representan el 3.28% de la población total del estado, se consideran afrodescendientes y se autoadscriben como tales (INEGI, 2015). Los municipios en los que una mayor cantidad de población se considera afrodescendiente son Veracruz, Xalapa, Papantla, Coatzacoalcos y Poza Rica.

Esta diversidad cultural no expresa prácticas diferenciadas de manejo del sistema ganadero, sin embargo, es posible observar algunas adaptaciones a la realidad local, como la infraestructura disponible en las regiones, que permite contar con bebederos para los animales, postes de diversas especies arbóreas o una diversidad de pastos adaptados a cada región, las cuales representan un baluarte de adaptación a los cambios y una manera de hacer resiliente al sistema.

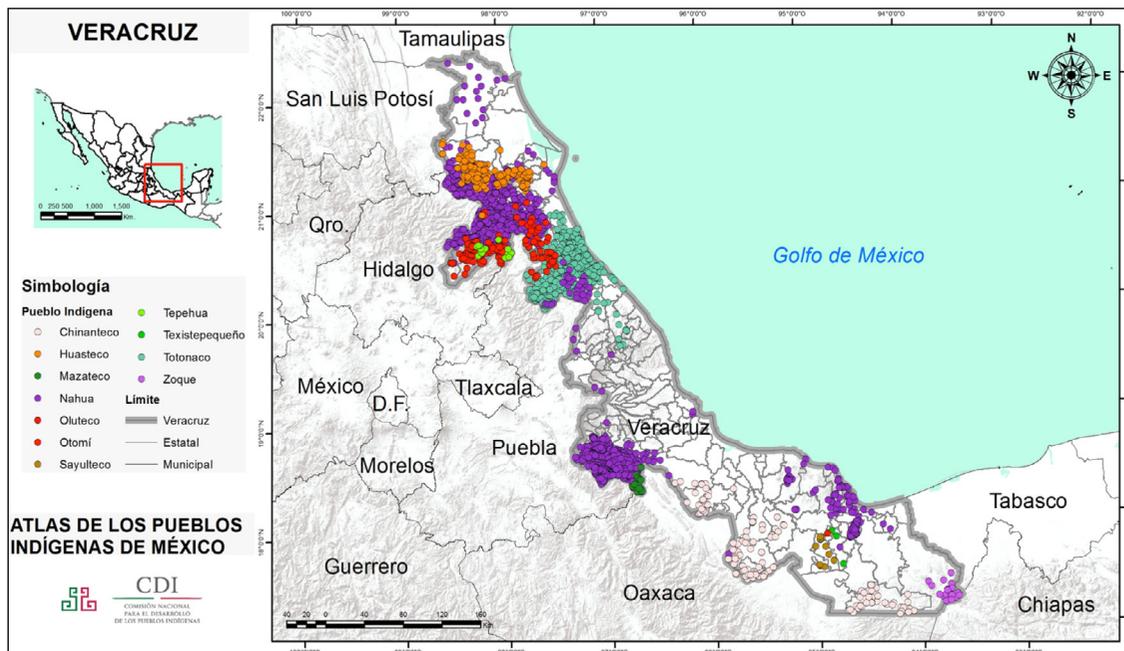


FIGURA 2. Distribución de población indígena en Veracruz en 2015. Tomado del Atlas del Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (CDI, 2019).

2.5. Biodiversidad

La ubicación geográfica de Veracruz resulta en una de las riquezas biológicas más importantes de México. En su superficie territorial convergen los sistemas montañosos del Eje Neovolcánico Transversal, la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Chiapas, así como dos extensas planicies ubicadas al norte y al sur. Se encuentra además en los límites de dos grandes regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical; esta configuración permite que sea el único estado donde se observa por completo la transición entre zonas tropicales y templadas, así como muchos de los climas descritos para el país.

La variedad de características físicas, climáticas y orográficas favorece la presencia de ecosistemas muy diversos entre los que destacan el bosque tropical perennifolio, el bosque tropical subcaducifolio, el bosque tropical caducifolio, el matorral xerófilo, los bosques mixtos de pino-encino, el bosque de oyamel, el bosque mesófilo de montaña, la pradera de alta montaña, manglares, palmares y dunas costeras. No

obstante, la vegetación natural representa en la actualidad menos de la quinta parte de la superficie territorial del estado (INEGI, 2017a). De estos relictos, el 6.7% es vegetación primaria y el 11.6% es secundaria. De la vegetación natural primaria, las selvas son las más extendidas, con 121 000 hectáreas (sobre todo selva alta perennifolia), seguidas de bosques de pino, encino y pino-encino, con 84 058 hectáreas; casi 44 000 de bosque mesófilo y unas 42 000 de mangle. Cuenta igualmente con más de 180 000 hectáreas de otros tipos de vegetación, como tulares, popales, hidrófila-halófila, sabanas, sabanoides, praderas de montaña, dunas costeras y matorrales. De 812 000 hectáreas de vegetación secundaria, tres cuartas partes son selvas.

CUADRO 2. Cobertura del tipo vegetación para Veracruz (CONABIO, 2011).

Ecosistemas	Tipo de vegetación (ha)
Pastizales	3 254 999
Vegetación secundaria	798 519
Bosques tropicales perennifolios	251 505
Bosques mesófilos de montaña	136 428
Popal-tular	126 299
Bosque de pino	52 826
Manglares	43 021
Bosque de pino-encino	26 253
Bosque de encino	20 100
Bosques tropicales caducifolios	22 843
Dunas costeras	18 167
Matorrales xerófilos	9391
Bosque tropical subcaducifolio	1432
Bosque de galería	128
Bosque de abeto u oyamel (<i>Abies</i>)	1507
Bosque de táscate (<i>Juniperus</i>)	110
Palmar	2975
Total	4 766 503
Superficie estatal	7 182 040

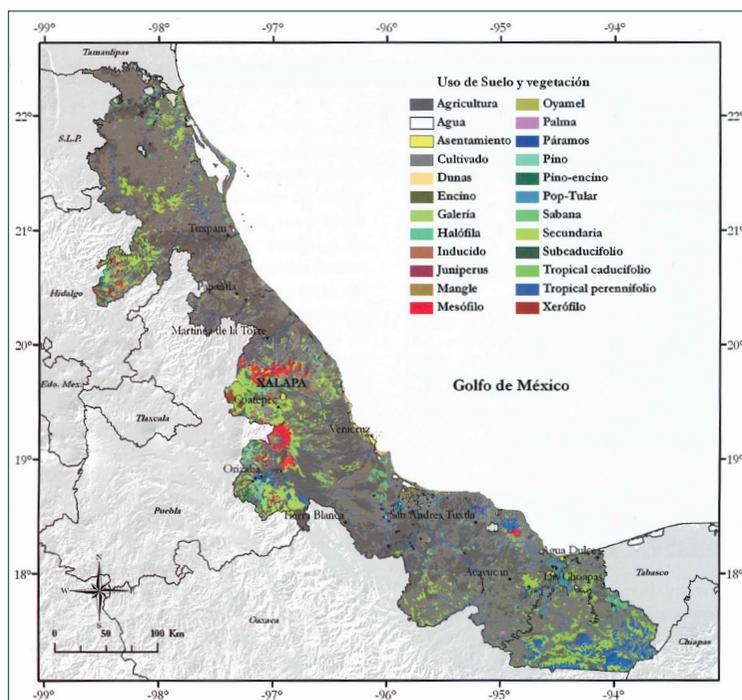


FIGURA 3. Mapa de vegetación de Veracruz. Tomado del Estudio de Estado (CONABIO, 2011).

En estos ecosistemas habitan aproximadamente 1854 especies de vertebrados: 719 especies de aves, 621 especies de peces, 103 especies de anfibios, 220 especies de reptiles y 191 especies de mamíferos; de ellas, 139 son endémicas, 54 se encuentran en peligro de extinción, 112 en riesgo y 153 están bajo categorías de protección federal. El estado también tiene una flora calculada en aproximadamente 7855 especies, distribuidas en 1177 árboles, 1527 arbustos, 4601 hierbas y 550 bejucos, que equivalen al 23% de todas las especies vegetales en México (CONABIO, 2011).

Veracruz se considera un sitio prioritario para la conservación global de la biodiversidad. Con la intención de preservar esta excepcional riqueza biológica, los gobiernos federal y estatal han establecido 32 áreas naturales protegidas que ocupan 880 011 hectáreas, equivalentes al 12.38% del territorio estatal: 15 son de competencia federal, con una superficie de 848 733 hectáreas, y 17 son de competencia estatal, con 31 277 hectáreas. También cuenta con la certificación estatal de 39 áreas privadas de conservación, que ocupan 9530 hectáreas. Se trata de predios que pertenecen a pequeños propietarios, ejidos o comuneros que voluntariamente los han destinado, por un periodo determinado, a acciones de preservación, conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad. También se han establecido 9 sitios Ramsar con una superficie global de 427 069 hectá-

A pesar de que Veracruz es un estado con abundante biodiversidad, el paisaje se ha transformado en las últimas cinco décadas al perder una parte importante de su cubierta forestal, debido a cambios de uso de suelo para la expansión agropecuaria.

reas, 8 regiones terrestres prioritarias (RTP) y 13 áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) (CONABIO, 2011, 2015 y 2017).

A pesar de ser un estado con abundante biodiversidad, el paisaje se ha transformado en las últimas cinco décadas al perder una parte importante de su cubierta forestal, debido a cambios de uso de suelo para la expansión agropecuaria.

2.6. Uso de suelo y vegetación

El paisaje veracruzano es evidentemente agropecuario; casi el 80% de la superficie territorial se destina a actividades ganaderas y agrícolas, según la cartografía de 2014 del INEGI. Los pastizales –mayormente cultivados y, en mucha menor medida (menos del 1%), inducidos y halófilos– dominan el uso de suelo

CUADRO 3. Cobertura de uso de suelo y vegetación simplificadas para Veracruz en 2014. Elaboración propia con base en el INEGI (2017a).

Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Pastizales	3 077 603	43.8
Agricultura (riego o temporal)	2 407 600	34.3
Vegetación primaria	471 200	6.7
Vegetación secundaria	812 296	11.6
Agua	78 059	1.1
Urbano	113 186	1.6
Otros	62 243	0.9
Total	7 022 187	100

con el 43.8%. De acuerdo con fuentes oficiales, el estado no presenta pastizales en su categoría de vegetación original. En cuanto al suelo destinado a la agricultura, en su mayoría son agrícolas de temporal, mientras que el 10% corresponde a riego o humedad. Además, destaca el uso de suelo urbano que, si bien representa menos del 2% del territorio, concentra al 65.5% de la población veracruzana (INEGI, 2010).

Los cambios en los usos de suelo permiten visualizar la dinámica productiva, económica y social en el tiempo. Del mismo modo que en la actualidad, a mediados de la década de los 80 del siglo pasado, la ganadería dominaba el paisaje veracruzano; los pastizales se distribuían en un 44.5% del territorio; le seguían la vege-

tación primaria y secundaria en un 30% de la superficie, y el uso de suelo agrícola ocupaba casi el 23% (INEGI, 1997).

Si comparamos estos datos con los obtenidos 30 años después, en 2014, se observa que el crecimiento de la frontera agrícola ha dominado el cambio de uso de suelo al aumentar 800 000 hectáreas (11.4%) en detrimento de la vegetación natural primaria y secundaria, que se contrajo en 830 000 hectáreas (12%). Por su parte, los pastizales se contrajeron ligeramente –un 0.7%– respecto de 1984; en este periodo también creció el uso de suelo urbano de manera notoria. En los últimos 30 años, la vegetación natural se encuentra aún más presionada por el crecimiento de la frontera agrícola que por los pastizales.

CUADRO 4. Cobertura de uso de suelo y vegetación simplificadas para Veracruz en 1984, 2002 y 2014 (INEGI, 1997, 2005 y 2017a).

Uso de suelo y vegetación	1984		2002		2014		Diferencia de 1984 a 2014	
	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Pastizales	3 121 377	44.5	3 187 079	45.4	3 077 603	43.8	-43 774	-0.7
Agricultura (riego o temporal)	1 608 732	22.9	2 266 109	32.2	2 407 600	34.3	798 868	11.4
Vegetación primaria	882 056	12.7	497 384	7.1	471 200	6.7	-410 856	-5.9
Vegetación secundaria	1 242 236	17.7	912 064	13.0	812 296	11.6	-429 940	-6.1
Agua	44 040	0.6	76 142	1.1	78 059	1.1	34 019	0.5
Urbano	9 807	0.1	64 255	0.9	113 186	1.6	103 379	1.5
Otros	103 352	1.5	18 672	0.3	62 243	0.9	-41 109	-0.6
Total	7 011 600	100	7 021 705	100	7 022 187	100	-	-



3. Características de la ganadería bovina en Veracruz

3.1. Antecedentes históricos de la ganadería en el estado

El ganado bovino llegó a América a través de Veracruz durante la Colonia; desde entonces, el número de cabezas ha sido significativo. Los ranchos y la figura del rancharo dominaron la época colonial con ganado criollo *Bos taurus* y *Bos indicus*, que fueron utilizados principalmente para carne en grandes superficies. La práctica se extendió debido a la llamada repartición de mercedes, que funcionó como concesiones de tierra a los españoles notables en Veracruz, espacios que después se convertirían en las haciendas (Melgarejo, 1980).

En el periodo posterior a la Revolución, con el reparto agrario de las tierras, los grandes

hacendados fueron desapareciendo; no obstante, la ganadería se mantuvo en Veracruz como actividad importante. Así apareció hacia el año 1963 la primera asociación ganadera en el estado, que con el paso del tiempo ganó poder político. De 1930 a 1970, la ganadería mostró un crecimiento acelerado que se mantuvo de manera moderada hasta 1977, y que se vio acompañado de la conversión de zonas agrícolas a pastizales. El crecimiento se detuvo de 1978 a 1986, con un ligero aumento hasta la década de 1990, lo que dio pie a la recuperación de las zonas destinadas a la agricultura.

La ganadería bovina cuenta ya con más de 500 años de presencia en el territorio veracruzano. Desde la Colonia, su expansión ha sido muy notable, al grado de ser los pastizales la superficie mayoritaria. El mayor crecimiento de la frontera ganadera se dio el siglo pasado, antes de la década de los 80.

3.2. Zonas con pastizales asociadas a la ganadería

El municipio de Las Choapas, en el sur, tiene la mayor superficie de pastizales cultivados en el estado, con casi 200 000 hectáreas (57% de la

superficie municipal). Destacan los municipios en la región sur como Minatitlán, Jesús Carranza, Playa Vicente y San Juan Evangelista. En la región norte se distinguen los municipios Ozuluama de Mascareñas, Pánuco, Tempoal y Tantoyuca, cada uno con más de 75 000 hectáreas de pastizal.

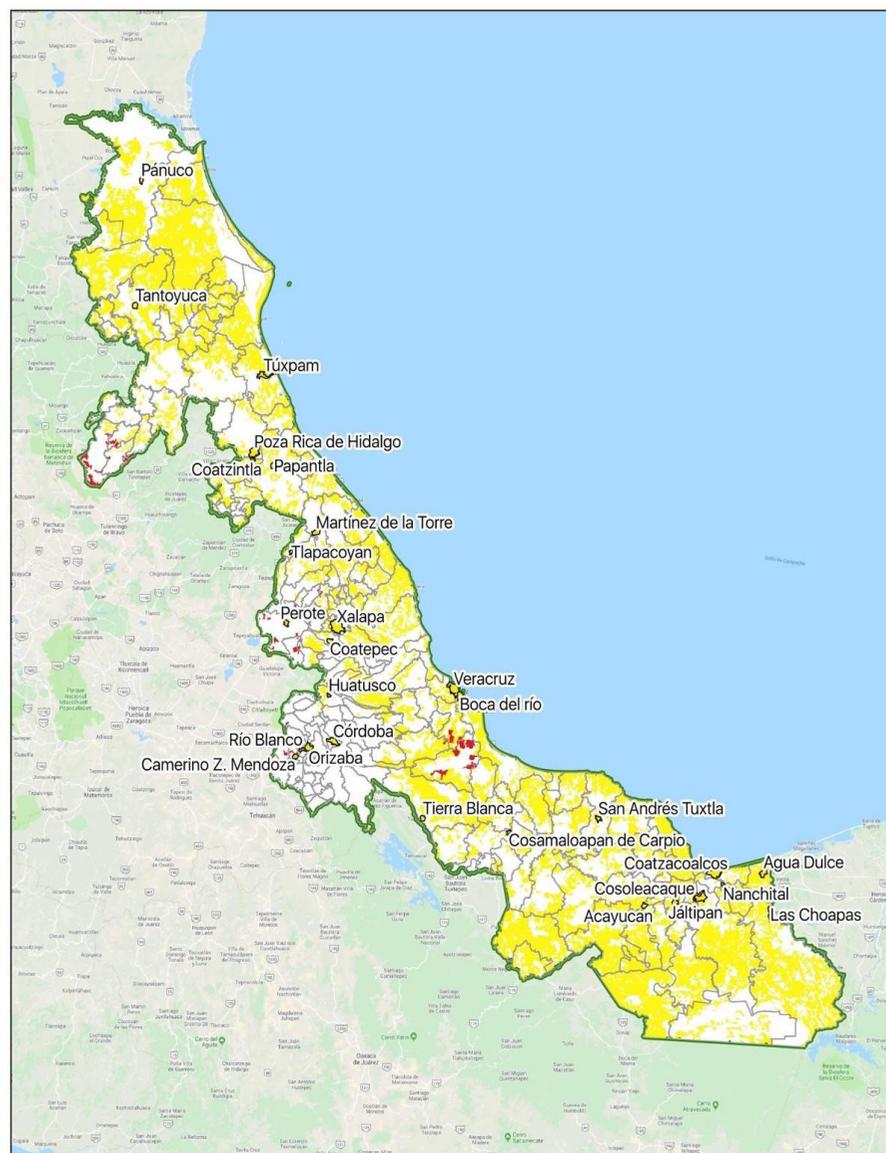
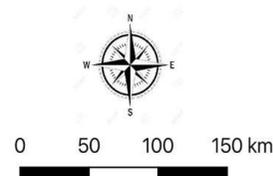


FIGURA 4. Tipos de pastizales por municipio en Veracruz. Elaboración propia con datos del INEGI (2017a).



CUADRO 5. Municipios con mayor extensión de pastizales cultivados.

Municipio	Superficie de pastizales (ha)
Región norte	
Minatitlán	73 912
Jesús Carranza	116 980
Playa Vicente	111 419
San Juan Evangelista	77 313
Región sur	
Ozuluama de Mascareñas	67 201
Pánuco	73 912
Tempoal	42 172
Tantoyuca	34 163

En la práctica ganadera de Veracruz, los pastos han representado el alimento fundamental del ganado en los potreros, lo que ha influido directamente en el cambio de uso de suelo que se dio principalmente de los años 50 a 70, cuando a través de apoyos de políticas públicas se establecieron diferentes variedades para mejorar la nutrición de los animales. En algunas regiones tropicales del estado, los pastos forrajeros son la única fuente de nutrientes para el ganado, lo que hace vulnerables tanto a los animales como a la práctica ganadera, ya que dichos pastos dependen de las condiciones ambientales para su cultivo (Vilaboia-Arroniz y otros, 2009).

3.3. Terrenos y productores

El 90% de los municipios veracruzanos presenta algún tipo de actividad ganadera bovina; aproximadamente 181 000 propiedades tienen bovinos en casi 3 274 059 hectáreas, lo que se traduce en una superficie media por terreno

de 18.12 hectáreas. Los productores grandes¹ manejan aproximadamente 4234 hectáreas, mientras que el resto de la superficie (176 000 hectáreas) está en manos de productores pequeños y medianos que poseen de 11 a 20 y de 21 a 100 cabezas de ganado, respectivamente (INEGI, 2016b). La superficie media de cada terreno, en el caso de los productores grandes, es de 65 hectáreas, mientras que de los pequeños y medianos es de 17 hectáreas. Otra fuente de información relevante, el Padrón Ganadero Nacional (PGN), registra 162 403 unidades de producción pecuaria bovina (UPP), de las cuales 21 943 tienen finalidad zootécnica para carne, 9857 para leche, 135 806 para doble propósito y 19 187 para pie de cría (PGN, 2019).

CUADRO 6. Número de hectáreas con ganado bovino por tipo de productor.

Veracruz tiene 3 274 059 ha con bovinos	
Grandes productores (>100 cabezas)	4234 ha (0.12%)
Pequeños productores (11-20 cabezas)	176 000 ha (5.37%)
Medianos productores (21-100 cabezas)	

El estado alberga la población bovina más grande en el ámbito nacional, 4.3 millones de cabezas de ganado que representan el 12.5% del total; un 98% es para carne y el 2% restante, unas 60 432 cabezas, para leche. El hato ganadero cárnico es el más numeroso del país y el hato lechero es el décimo tercero en importancia. De acuerdo al PGN, estas cabezas se distribuyen en 2 973 610 vientres, 727 632 vaquillas, 135 878 sementales, 965 129 becerros, 497 858 crías hembras y 361 316 crías machos, lo cual suma un subtotal de 5 834 392 cabezas. De estas, 579 950 son para carne, 156 953 para leche, 3 112 914 para doble propósito y 386 082 para pie de cría.

¹ Definición establecida en la metodología de la Actualización del Marco Censal Agropecuario (INEGI, 2016b): "Grandes productores: Son empresas o productores con marcados niveles de especialización y tecnificación cuya producción agrícola, ganadera o forestal contribuye en un alto porcentaje a la producción nacional. Para efecto de los eventos agropecuarios, actualmente se considera como grande productor a aquel cuyo valor de producción es mayor de un millón de pesos".

Como se mencionó previamente, estas cabezas de ganado bovino se relacionan de manera diferenciada con los siguientes ecosistemas naturales: bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, selva alta, mediana y baja, duna costera y manglar.

En el ecosistema de pino-encino, la ganadería bovina es sobre todo de tipo lechero y cría, y se complementa, en mayor o menor medida, con otras actividades económicas como el manejo forestal, la agricultura (cultivos específicos como maíz o papa), el pago por servicios ambientales, las aves de traspatio o la elaboración de derivados lácteos. Se cuentan de 4 a 10 cabezas en 10 hectáreas, en promedio. El producto principal es la leche, que se comercializa local y regionalmente con productores de quesos (8 litros de leche por kilogramo de queso) y derivados lácteos (mantequilla, crema y requesón). La leche se vende a acopiadores que después la revenden a la planta de Nestlé en Coatepec.

En el ecosistema de bosque mesófilo de montaña, la ganadería es de tipo lechero y cría, asociada con el sistema de milpa (maíz, frijol y calabaza), y en menor medida, con la truticultura y la fruticultura. En promedio, se tienen 10 cabezas de ganado en potreros de 10 hectáreas. La ordeña se realiza de manera manual, aunque existen algunos productores tecnificados que cuentan con ordeñadoras y tanques enfriadores donde acopian la leche y después la comercializan directamente con la empresa Nestlé en Coatepec.

En el ecosistema de selva alta y mediana, la ganadería es principalmente para pie de cría y se complementa con la apicultura, el ecoturismo o la agricultura de cultivos como el tabaco, la milpa o la vainilla. Los ranchos en la selva alta y mediana miden 20 hectáreas y tienen de 15 a 20 vacas, en promedio. En las selvas del norte del estado, la ganadería también se presenta a nivel ejidal con un promedio de 10 hectáreas por rancho con 15 cabezas. Los pequeños propietarios particulares tienen de 20 a 100 hectáreas, con un hato de 20 a 100 vacas. Los productores que cuentan con esta población de animales se dedican por lo regular a

la cría de becerros que, cuando tienen 6 meses de edad y pesan de 180 a 200 kilogramos, venden a compradores que los llevan a Nuevo León y Tamaulipas.

En el ecosistema de selva baja hay productores de comunidades indígenas (popolucas y mestizas); la mayoría cuenta con tierras ejidales que en promedio tienen 20 hectáreas, con un hato de 20 a 40 vacas; son ganaderos por herencia familiar que realizan actividad de doble propósito; la mayoría de la leche es vendida a Nestlé y el resto a queserías locales. Esta ganadería, al igual que en el resto de los ecosistemas, está ligada a otras actividades como la siembra de maíz, frijol, chile, ajonjolí, piña y café. Las prácticas de manejo en esta región se dan en sistemas intensivos y con pastoreo libre.

En el ecosistema de dunas costeras existe una fuerte actividad ganadera a lo largo de todo el estado, principalmente de engorda, y en menor medida, de pie de cría. Existen pequeños productores de engorda con ranchos de unas 20 hectáreas con 80 a 100 cabezas, y grandes ranchos con corrales destinados a la engorda de miles de cabezas para exportación.

En zonas con ecosistemas de manglar, como el municipio de Pajapan en la región de Los Tuxtlas, los productores, en su mayoría nahuas, tienen en promedio de 4 a 30 hectáreas con 12 a 90 cabezas, en caso de ejidos, y de 30 a 300 hectáreas con 90 a 900 cabezas, en caso de pequeña propiedad. La mayor parte de la ganadería es de doble propósito (leche y cría de becerro), y el ganado se alimenta con pastos, pero también se le deja ramonear en acahuales. Muchos de estos productores complementan la ganadería con actividades relacionadas con pesca, apicultura y ecoturismo.

3.4. Perfil de la población que participa en la actividad ganadera

De acuerdo con las entrevistas realizadas, las personas que practican la ganadería tienen entre 40 y 60 años, una escolaridad promedio de cuarto de primaria, arraigo a la actividad ganadera heredada por sus abuelos y pertenecen a la tercera generación dedicada a la práctica. La mayoría de sus hijos e hijas no muestran interés en realizar la actividad, y por eso cuentan únicamente con los esfuerzos de la pareja (esposo y esposa) y la ayuda de vaqueros y ordeñadores a los que pagan algún jornal por su trabajo. Algunos directivos de organizaciones municipales ganaderas han realizado estudios universitarios, aunque del total de los entrevistados fueron una minoría, y suelen combinar la ganadería con otro tipo de negocios, actividades empresariales o como funcionarios públicos de los gobiernos federales, estatales y municipales. Entre los entrevistados hubo un hombre analfabeto y un hablante de la lengua popoluca.

Las mujeres entrevistadas tienen de 40 a 60 años de edad y son minoría las que encabezan una unidad de producción. Aquellas que colaboran en el proceso de transformación y comercialización (subproductos lácteos) tienen de 15 a 60 años. Las que trabajan en el área administrativa y de venta para insumos ganaderos y en trámites administrativos (guías y facturas) en las uniones y asociaciones ganaderas tienen de 20 a 40 años. La participación de las mujeres en la ganadería parece invisible, sin embargo, se han registrado casos en el estado en los que las mujeres de comunidades indígenas y ejidos son propietarias de vacas y potreros, y participan en la toma de decisiones en cuanto al manejo de sus animales.

En la región montañosa del centro de Veracruz —importante en la producción de leche con infraestructura tecnificada, principalmente en los municipios Xico, Las Vigas, Acajete o Huatusco—, la edad de los productores va de 40 a 60 años, son mestizos pertenecientes a varios eji-

La participación de las mujeres en la ganadería parece invisible, sin embargo, se han registrado casos en el estado en los que las mujeres de comunidades indígenas y ejidos son propietarias de vacas y potreros, y participan en la toma de decisiones en cuanto al manejo de sus animales.

dos y pequeños propietarios con una escolaridad promedio de cuarto año de primaria. Estos ejidatarios provienen principalmente del altiplano poblanoveracruzano, donde trabajaron en aserraderos y a finales de los años 30 fundaron los ejidos y diversificaron sus actividades, incluida la ganadería.

En la región de selva alta en el sur del estado, los entrevistados mencionaron que no siempre habían trabajado en la ganadería, sino que empezaron a hacerlo a partir de los años 80 debido a los créditos otorgados por el gobierno federal para detonar la actividad en menor escala. En esta región se dedican al ganado de engorda y a la producción de leche que venden a pequeños productores de queso (por ejemplo, en la región de Los Tuxtlas). El productor en estos ecosistemas cuenta con poca tecnología e insumos para la producción de leche y cría de animales, por lo que es dependiente de las condiciones ambientales.

En el ecosistema de selva baja, los productores se ubican en comunidades indígenas y mestizas, la mayoría con tierras ejidales. Tienen de 35 a 60 años de edad, con una escolaridad promedio de tercero de primaria; hay hablantes de popoluca y existe el analfabetismo.

En el ecosistema de dunas costeras, la mayoría de la fuerte actividad ganadera es llevada a cabo por pequeños productores que realizan otras prácticas como las pesquerías, la agricultura con cultivos como el chile y los servicios relacionados con la actividad turística de pequeña escala, como en los municipios Sontecomapan y Tatahuicapan.

3.5. Caracterización de los sistemas de producción ganadera

La caracterización de los sistemas de producción ganadera, así como de los productores, resulta fundamental para comprender las limitantes y potencialidades del sector. En Veracruz existen sistemas de producción de traspatio que además del ganado bovino incluyen ganado ovino, caprino y porcino, además de aves de corral, y están orientados sobre todo al consumo y como mecanismo de ahorro en algunas poblaciones rurales e indígenas.

Con base en la zootecnia, la tecnología utilizada, las razas y el tipo de alimentación, de acuerdo al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y a Pech, en Vilaboar-Arroniz y otros (2009), los sistemas bovinos en México se clasifican en cuatro tipos: 1) familiar o de traspatio, 2) doble propósito, 3) semiespecializado y 4) especializado.

El equipo de trabajo, en coordinación con FMCN y el INECC, acordaron utilizar estos sistemas, con la finalidad de unificar la información en estos niveles.

Familiar o de traspatio: se limita a pequeñas extensiones de terreno que, cuando se ubican cerca de la vivienda, se denominan así. Las razas varían entre holstein, suizo americano y sus cruza; la alimentación se basa en el pastoreo, el suministro de forrajes y excedentes de cultivos del mismo productor.

Doble propósito: tiene dos objetivos, producir leche y producir carne mediante la cría de becerros. En este sistema predominan algunas de las razas cebú (*B. indicus*) y sus cruza, por ejemplo, con *B. taurus*, principalmente suizo, Holstein o Simmental. El manejo se da en forma extensiva y el ganado se confina a los corrales solo durante la noche; la ordeña es manual. La alimentación se basa en el pastoreo con gramíneas nativas y pastos inducidos, como estrella de áfrica, privilegio y alemán. Existe un uso mínimo de complementos en alimentos balanceados.

Semiespecializado: el ganado se mantiene semiestabulado, desarrollado en pequeñas extensiones de terreno. Predominan las razas holstein y pardo suizo. La ordeña puede ser manual o mecanizada, en ordeñadoras individuales o de pocas unidades, con un nivel medio de tecnología. En ocasiones cuenta con algunos sistemas de enfriamiento, aunque no es lo común. La alimentación se basa en el pastoreo y se complementa con forrajes de corte y concentrado, así como con productos agrícolas. Existe cierto control productivo y asistencia para la reproducción.

Especializado: cuenta con tecnología altamente especializada, el manejo del ganado es predominantemente estabulado, y la dieta se basa en forrajes de corte y alimentos balanceados. La ordeña es mecanizada y la producción se destina principalmente a las plantas pasteurizadoras y transformadoras. Se caracteriza por contar con ganado especializado para la producción de leche y carne, principalmente de las razas holstein, y en menor medida, de las razas pardo suizo y jersey. En la mayoría de los casos se realizan prácticas de medicina preventiva en cuanto a reproducción y mejoramiento genético. Los niveles de producción alcanzados con estas razas son superiores a los que estas alcanzan en el sistema semiestabulado.

3.6. Variedades de pastos en los sistemas de producción ganadera

En los diversos municipios del trópico veracruzano, la ganadería se ha desarrollado de manera extensiva en potreros con especies de pastos forrajeros no nativos (*Poaceae*), y en menor medida, con leguminosas (*Fabaceae*). El pasto pará (*Panicum purpurascens*), originario de África, es una especie altamente utilizada (Melgarejo Vivanco, 1980), adaptada para crecer en época de secas en tierras bajas que se inundan. La introducción de esta especie en América puede haber ocurrido en el último tercio del siglo pasado, ya que en 1885, el estado cobraba impuestos a plantaciones de pará.

El pasto guinea o mombasa (*Panicum maximum*), también africano, crece en zonas no inundadas, y hasta la fecha domina vastas regiones de Veracruz. Como no se menciona entre los pastos con impuestos, se infiere que su introducción ocurrió después de 1885 (De la Peña, 1946). El pasto estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) llegó más tarde y pronto dominó la Huasteca y el sur de Veracruz (Melgarejo Vivanco, 1980). Actualmente sigue presente en dichas zonas y ha sido difícil de erradicar mediante los programas de reforestación en los trópicos con especies nativas.

En las últimas dos décadas se ha promovido el uso de pastos para pastoreo considerados como mejorados, lo cual, según algunos productores entrevistados en el sur del estado, tiende al monocultivo. Destaca el pasto insurgente (*Brachiaria brizantha*), también conocido como secapalo, ampliamente extendido debido a la promoción de los programas de gobierno. Otro pasto observado en los potreros veracruzanos es el llamado señal (*Brachiaria decumbens*), de origen brasileño. Adicionalmente, en ocasiones se encuentran pequeñas extensiones de hasta media hectárea con pastos de corte que sirven para complementar la alimentación del ganado. Los tipos más comunes en esta práctica son el taiwán, el king-grass, el guinea mombasa, el cubano, la alfalfa y la maralfalfa.

En todos los ecosistemas, los ganaderos identifican problemáticas que se relacionan con afectaciones al medio ambiente. Una visión generalizada en el bosque de pino-encino es la erosión de los suelos debido a las pendientes características de estas zonas y a las malas prácticas en el manejo del ganado. En el bosque mesófilo de montaña, los pastos invasivos son un problema común, mientras que en las selvas, las especies de pastos invasivos, la falta de agua y la deforestación para el establecimiento de monocultivos como cítricos y chile impactan la práctica ganadera. En el caso de las dunas costeras, la deforestación es un impacto directo de la costumbre de mantener los potreros *limpios* en beneficio de los pastos o de aumentar su superficie disminuyendo los manglares.

3.7. Sistema de ranchos de engorda de ganado y criadores de razas bovinas

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) propició condiciones favorables para que algunos estados de México, Veracruz entre ellos, se convirtieran en exportadores de ganado bovino a Estados Unidos. Esto ocasionó una transformación en la ganadería tradicional y la existencia de áreas donde el ganado es escaso, y la disponibilidad de pastura, abundante. Por otro lado, los engordadores tradicionales requieren animales con un peso de 300 kilogramos en adelante; sin embargo, la mayoría de los productores venden sus becerros al destete, con un peso de 160 a 200 kilogramos. Esta circunstancia ha dado origen a una actividad económica conocida como *media ceba* o *pre-engorda*, que se enfoca en adquirir los animales destetados y desarrollarlos hasta su venta al engordador final (Capellini-Acosta y otros, 2017).

En Veracruz hay ranchos de engorda con ganado estabulado en corrales y una completa infraestructura asociada. Se trata de ranchos de hasta 60 000 cabezas que acopian sus propios granos, cuentan con ensiladoras y formulan su propio alimento balanceado. Estas empresas, además de tener módulos de cría de becerros, también compran pie de cría de diferentes proveedores de Chiapas, Campeche, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Alcanzado el peso comercial, el sacrificio se realiza en rastros propios con denominación Tipo Inspección Federal (TIF), altamente tecnificados. Comercializan y distribuyen cortes muy especializados, tienen infraestructura para empacar los productos al vacío y cuentan con canales de comercialización nacionales y de exportación. Los propietarios de estas empresas son familias que llevan muchos años en la ganadería o pertenecen a grupos de accionistas que invierten en alguna parte de la estructura de tecnificación y se convierten en asociados.²

² Información obtenida a través de comunicación directa con el vaquero y agente de compras del rancho Las Maravillas.

Este tipo de práctica es completamente diferente a los sistemas tradicionales de pastoreo, ya que los animales se encuentran estabulados y el alimento es proporcionado de acuerdo a las condiciones de engorda que el productor requiere, por lo que es un sistema tecnificado cerrado.

Otra actividad relacionada con la ganadería bovina es la que realizan los criadores de razas puras asociados en gremios nacionales, ya que los productores han aumentado en los últimos años su interés por las características fenotípicas de las razas (Montellano, 2005); esto ha sido determinante en el mejoramiento genético de las razas cebuinas, suizo pardo y algunas razas sintéticas relacionadas con los propios registros genealógicos; en años recientes, los productores se han asociado al Consejo Nacional de Recursos Genéticos (CONARGEN).

Si bien la ganadería veracruzana se realiza fundamentalmente en sistemas familiares y de traspato con sistemas de doble propósito, también es posible identificar sistemas más tecnificados como los ranchos de engorda de media ceba y los ranchos destinados al mejoramiento genético; las dinámicas de estos sistemas per-

miten que los productores desarrollen relaciones comerciales en el ámbito local, regional, nacional e internacional.

En la región norte del estado, conocida como Huasteca alta y baja, el desarrollo de la ganadería ha marcado el escenario productivo con el mayor crecimiento ganadero de Veracruz. A pesar de la fertilidad de la zona, que permite cultivos asociados como maíz, frijol, plátano, cítricos, vainilla y café, la mayor parte de la población no ha logrado superar el nivel de vida modesto (Rodríguez, 2010). La parte de la costa central se ha especializado en ganadería de engorda y lechera, mientras que en la zona de las grandes montañas (Pico de Orizaba y Cofre de Perote), la cría y la producción lechera coexisten en un paisaje complejo con pastizales cultivados, multiplicidad de plantaciones forestales, cafecultura, fruticultura, y granjas avícolas y apícolas. En toda la región sur del estado, la ganadería constituye una de las actividades productivas dominantes en conjunto con la caña de azúcar, principalmente en la región de los Tuxtles. Junto con los ingenios, la ganadería se introdujo como práctica cultural. En el Sotavento y el Uxpanapa, el tipo de engorda y leche se ubica como una de las actividades principales (Rodríguez, 2010).



FIGURA 5. Ganado estabulado en el rancho Santa Rita e imagen satelital del rancho.³

³ Rancho Santa Rita, disponible en <http://www.rsantarita.com.mx>, y Google Maps, consultado el 20 agosto del 2019.

3.8. Manejo e inversión

De modo similar a las prácticas ganaderas, los costos en el manejo varían según el propósito y la región en la que estas se desarrollen, y muchas veces están relacionados con las costumbres heredadas de los ganaderos, quienes también reciben la influencia de los técnicos de farmacéuticas o empresas de insumos para la producción de pastos o alimentos elaborados. En la ganadería destinada a la producción de leche, principalmente en las regiones altas del estado, la infraestructura es variada e incluso tecnificada. También es necesario suplementar a los animales durante las temporadas frías para mantener la producción.

De acuerdo con los datos obtenidos en las entrevistas de campo con productores de leche, que son los que tienen más infraestructura en sus potreros, se observa que la inversión principal se hace en el cercado, la fuente de energía que dota de electricidad al cerco, los bebederos de agua y la semilla de pasto, que debe ser dispersada bianualmente. De manera general, los costos asociados con esta infraestructura básica oscilan entre 20 000 y 24 000 MXN por hectárea; se trata de una inversión que se realiza solo una vez, con excepción de la semilla de pasto. Algunos productores cuentan con tanques enfriadores de leche; su costo depende de la capacidad de almacenaje y va de 50 000 MXN para almacenar 5000 litros a 160 000 MXN para 20 000 litros.

De manera específica, para mantener a las vacas en los ecosistemas con producción lechera es necesario suplementarlas con alimentos balanceados y rastrojos, con la finalidad de no interrumpir la producción en las temporadas frías del año. En esta zona son pocas las vacunas que se aplican, sin embargo, el uso de ivermectinas es común para desparasitar al ganado, y hay ganaderos que desparasitan a cada animal hasta tres veces al año.

CUADRO 7. Insumos y costos promedio por cabeza para ganadería lechera en bosque de pino-encino y mesófilo de montaña. Elaboración propia.

Insumos por cabeza	Costos al año (MXN)	Temporalidad
Alimenticios	\$17 836	Todo el año
Sanitarios	\$146	Todo el año
Aretado	\$80	1 vez

Un productor de leche invierte aproximadamente 18 000 MXN al año en productos que las farmacias veterinarias y las distribuidoras de alimentos promueven comercialmente. Tales prácticas de intervención del ganado han sido ampliamente difundidas para mantener la producción y sanidad de las vacas, por lo que los productores creen que dichos productos son la única opción con la que cuentan.⁴

Los costos del manejo y la inversión se relacionan directamente con la posibilidad de tener una infraestructura adecuada para la práctica ganadera, y de mantener la producción lechera o la cría de becerros a través de pastos introducidos o suplementos alimenticios, con algunos cuidados básicos de los animales.

Por lo general, los ganaderos no contabilizan el costo de su mano de obra diaria en la actividad de ordeña, el movimiento de ganado entre potreros, la transportación de leche a tanques enfriadores, el mantenimiento de infraestructura ni otras actividades asociadas con la práctica; tampoco la mano de obra de los integrantes de su familia cuando apoyan en la actividad. En cambio, sí contabilizan el pago de la ordeña a los peones, que ronda 100 MXN al día (en promedio, la ordeña incluye cinco vacas y se realiza dos veces al día), o el trabajo de los vaqueros, con jornales diarios de 120 MXN, en promedio. Mantener estos costos es difícil para los productores, y cuando la situación económica se vuelve compleja, es lo primero que dejan de pagar.

⁴ Información obtenida de productores de leche en los municipios de Xico, Las Vigas, Acajete, Tlalnelhuayocan y Huatusco.

CUADRO 8. Insumos y costos en promedio anual por cabeza para ganadería lechera y cría en selva mediana y baja. Elaboración propia.

Insumos por cabeza	Costos al año (MXN)	Temporalidad
Alimenticios	\$6025	Todo el año
Sanitarios	\$873	Todo el año
Aretado	\$50	1 vez

Para el mantenimiento de una cabeza en los valles y la planicie costera del estado son necesarios el alimento balanceado y las sales minerales durante todo el año, aunque resultan fundamentales en época de secas. Además, en algunas regiones como el norte del estado, complementan con cáscara de naranja. Los productores de estas zonas aplican a sus animales un baño antigarrapatas cada 15 días, y los desparasitan tres veces al año. Para las vacunas y el aretado de registro se apoyan con la asociación ganadera local, ya que es necesaria la visita de un veterinario.

Los productores en estas zonas tampoco consideran como parte de sus gastos la mano de obra que realizan, sin embargo, existen casos en los que pagan, por trabajos de mantenimiento en los potreros, jornales de 170 MXN al día, y por el trabajo de un vaquero, 200 MXN al día. La ordeña de cinco vacas cuesta en promedio 100 MXN diarios, que los productores pagan en general para poder ordeñar sus vacas todos los días.⁵

3.8.1. Comercialización-cadena de producción

A partir de información secundaria (SIAP, 2019a), y para conocer la dinámica local en cuanto a la producción y el valor de la producción de los tres principales rubros ganaderos bovinos –leche, ganado en pie y carne en canal–, se construyó un índice de importancia económica de la ganadería por municipio. Los 10 munici-

pios más importantes del estado fueron Las Choapas, Minatitlán, Playa Vicente, Jesús Carranza, Hidalgotitlán, San Juan Evangelista (en la zona sur), seguidos de Tuxpan, Ozuluama de Mascareñas, Pánuco (en la región norte) y un municipio más del sur, Sayula de Alemán.

a) Producción de leche

El valor de la producción de leche de vaca en Veracruz en 2018 fue de 4512 millones MXN (SIAP, 2019b), con lo que se ubicó en el quinto lugar nacional con el 6.1% del valor. La producción del estado fue de 723 millones de litros, y el precio medio de la leche, de 6.24 MXN por litro. Destaca la variabilidad de que se expresa a nivel regional y local, pero también entre estados, la cuál responde a factores exógenos al potrero, como el costo de los combustibles que permiten mover el producto o el aumento en el pago de la electricidad que utilizan para los termos (Franco, 2019); el precio medio en el país fue de 6.14 MXN por litro.

b) Ganado bovino en pie

En 2018, en Veracruz se produjeron 479 000 toneladas de ganado bovino en pie, lo que representó un valor de producción de 15 703 millones MXN. En el contexto nacional, esta cantidad representó el 12.4% del valor de la producción, con lo que se ubicó como el segundo estado más importante detrás de Jalisco. El precio medio por kilogramo de res en pie fue de 32.78 MXN, ligeramente inferior a la media nacional, de 35 MXN.

c) Ganadería de engorda-carne en canal

Con base en el valor promedio de la producción, las unidades de producción y los empleos generados, la cadena de valor más importante del sector agropecuario del estado es la de bovinos para carne.

El valor de la producción de ganado bovino en canal fue en 2018 de 16 378 millones MXN

⁵ Datos obtenidos por medio de entrevistas en los municipios de Cerro Azul, Chicontepec, Tuxpan, Veracruz, Soteapan, Pajapan y Tatahuicapan.

(SIAP, 2019b), lo que representó el 12.8% del valor nacional y situó al estado en segundo lugar, detrás de Jalisco. En cuanto al volumen de producción de carne en canal, esta alcanzó 257 934 toneladas, la cifra más alta del país. El precio medio en Veracruz fue de 63.5 MXN por kilogramo, mientras que la media nacional fue un poco más alta, de 67.8 MXN por kilogramo. Destaca la variabilidad en el precio de la carne, desde el más bajo, en Puebla, de 45 MXN por kilogramo, al más alto, en Chihuahua, de 85.3 MXN por kilogramo.

d) Precios locales de leche y carne

En las entrevistas y los recorridos en campo se encontraron precios locales y algunos nichos donde se distribuyen los principales productos por tipo de ecosistema. El precio de la leche en el bosque de pino-encino y mesófilo de montaña en el último trimestre de 2019 fluctuó de 4.8 MXN a 5.7 MXN por litro; este último es el que paga la empresa Nestlé en la región de bosque mesófilo. El incremento en el precio se debe a que Nestlé exige cierta calidad, cosa que no sucede con las queserías locales, que venden en 90 MXN el kilogramo de queso fresco (en promedio, 10 litros de leche por kilogramo de queso).

En el ecosistema de pino-encino se paga de 4000 a 5000 MXN por becerro de engorda. El comprador pone el precio y la comercialización se realiza, la mayoría de las veces, entre productores de la región; en ocasiones, llevan sus becerros a Puebla, específicamente al mercado de Tepeaca, aunque no obtienen mejores precios. Las vacas de desecho se venden en 8000 MXN, en promedio, y por lo general, su carne se distribuye en carnicerías mediante comerciantes locales. Un toro llega a alcanzar 25 000 MXN en esta región, y generalmente se les utiliza como sementales reproductores.

En las selvas medianas y bajas, el litro de leche cuesta de 5 a 6 MXN. En la región norte, la unión ganadera cuenta con tanques enfriadores colocados específicamente para hacer el acopio. En esta región de Veracruz, un kilogramo de queso fresco se elabora con tres litros,

En 2018, en Veracruz se produjeron 479 000 toneladas de ganado bovino en pie, lo que representó un valor de producción de 15 703 millones MXN. En el contexto nacional, esta cantidad representó el 12.4% del valor de la producción, con lo que se ubicó como el segundo estado más importante detrás de Jalisco.

aproximadamente, y el precio al público local es de 40 MXN, en promedio; la diferencia de precio con respecto al ecosistema de pino-encino se debe a que utilizan menos cantidad de leche y de cuajo.

El becerro en estos ecosistemas se vende en aproximadamente 42 MXN por kilogramo y se oferta cuando alcanza de 170 a 180 kilogramos, por lo que el precio de un becerro llega a 7350 MXN, mientras que una vaca de desecho está en 20 MXN por kilogramo, en promedio.

e) Tipos de centros de sacrificio y precio comercial de maquila

En Veracruz existen 80 centros de sacrificio: 55 municipales, 16 privados y 9 con certificación TIF (SIAP, 2019c). La capacidad mensual instalada es de casi 3000 cabezas en rastros TIF (58.2%), cerca de 21 000 cabezas en rastros municipales (36%) y en rastros privados del 5.8%. Los rastros privados utilizan el 67% de su capacidad mensual; los TIF, el 57%, y los municipales, el 52%. Existe además un número superior a 100 mataderos municipales o locales de los que no se tiene un buen registro. A manera de ejemplo, la maquila de bovino en el rastro municipal de Xalapa cuesta 292 MXN, y el servicio de refrigeración diario, 34 MXN por canal.

3.9. Actores en el territorio

Al ser una actividad primordial, la ganadería está relacionada con tres grandes grupos de actores: dependencias gubernamentales, academia y organizaciones de la sociedad civil.

1. Actores gubernamentales relacionados con la ganadería

El marco institucional de apoyo a la ganadería bovina en el estado incluye dependencias del gobierno federal y estatal dirigidas por la Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca (SEDARPA). La función de la delegación consiste en brindar apoyo normativo y de vigilancia para el buen uso de los recursos asignados a los diferentes programas de carácter nacional. En SEDARPA existe la Subsecretaría de Ganadería y Pesca, de la cual se deriva la Dirección General de Ganadería estatal. En coordinación con SADER, esta oficina implementa diversos programas orientados al fomento y regulación de la actividad ganadera; en específico, durante la administración 2018-2024, uno de los programas estatales más importantes es el de ganadería regenerativa en fomento de una producción sana de alimentos.

Otras dependencias del gobierno estatal que apoyan las actividades ganaderas son la Secretaría de Medio Ambiente, a través de la Dirección Forestal, que impulsan el establecimiento de sistemas silvopastoriles con especies arbóreas adecuadas para las regiones y climas en el estado. Con producción de planta en sus viveros forestales, los productores pueden tener acceso a especies nativas que brindan beneficios a la alimentación del ganado y el manejo del potrero.

Para el apoyo crediticio a los productores están las oficinas de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y la Financiera Rural. En el caso de FIRA, se trata de una institución de segundo piso que opera en todo el estado a través de la banca comercial.

2. Instituciones académicas con líneas de investigación relacionadas con la ganadería

También hay presencia de diferentes instituciones relacionadas con la investigación y la enseñanza superior que realizan actividades en la cadena de bovinos; las más importantes son el INIFAP, que cuenta con el Campo Experimental La Posta en Medellín de Bravo y tiene el objetivo específico de desarrollar proyectos de investigación y apoyo a la transferencia de tecnología para resolver problemas de la ganadería estatal; el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la UNAM, ubicado en Tlapacoyan; el Colegio de Postgraduados en la región centro del estado, con investigaciones sobre todo en la planicie costera; la Universidad Autónoma de Chapingo, para la parte de las altas montañas, y la Universidad Veracruzana, con líneas de investigación en todo el estado a través de sus facultades de veterinaria y zootecnia. Estas últimas instituciones tienen como objetivo principal la formación de recursos humanos a nivel licenciatura y posgrado.

Otro actor académico que guarda relación directa con la ganadería es el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), que en las últimas dos décadas ha trabajado con productores de la región centro y norte de Veracruz para desarrollar líneas de investigación relacionadas con la calidad de la fauna del suelo en los potreros, el efecto del uso de vermícidias, desparasitantes e insecticidas en el ecosistema y el impulso de buenas prácticas en el manejo ganadero. Los resultados de estas líneas de investigación están publicados en revistas formales especializadas y el libro *Ganadería Sustentable en el Golfo de México*, publicado en 2018.

3. Organizaciones de la sociedad civil y la ganadería en Veracruz

Una figura común en la práctica ganadera son las asociaciones ganaderas regionales del norte, centro y sur del estado o las asociaciones ganaderas locales que generalmente son establecidas a nivel municipal y pueden formar parte de la asociación regional (asocia-

ciones confederadas) o ser independientes (asociaciones libres).

Estas organizaciones brindan asesoría técnica especializada en temas veterinarios, además de prestar servicios específicos como la venta de insumos especializados de manejo nutricional o médico, mediante los puntos de venta distribuidos en el todo el estado. En coordinación con la SEDARPA, realizan los trámites y el seguimiento a los programas de aretado y vacunación de animales y el pago de derechos por la movilización de ganado en el estado y hacia otras entidades.

Las OSC, principalmente las que tienen un carácter de asociación civil, también están involucradas en el manejo ganadero; trabajan directamente con los productores en sus potreros, buscando desarrollar capacidades para incrementar la producción mediante el desarrollo de modelos sustentables que benefician al productor, al hato y a los ecosistemas en donde se desarrolla la actividad. En el norte del estado se encuentran la Fundación Pedro y Elena Hernández, A.C.; el Centro de Estudios Socioeconómicos y Ambientales para el Desarrollo Social de la Huasteca, A.C. (CESADESH), y Asesoría Social Productiva, A.C. (ASPAC); en el centro, SENDAS, A.C., y La cooperativa Las Cañadas, y en el sur, Gente Sustentable, A.C.; Sembrando Semilla Sagrada, A.C., y ENDESU, A.C., que han desarrollado ejemplos muy importantes donde la ganadería, además de ser una actividad redituable para el productor, es desarrollada con prácticas que no impactan al medio ambiente o que buscan incorporar un mejor uso de los recursos naturales.



4. Selección de cuencas y sitios de trabajo

4.1. Criterios de selección de cuencas

De las más de 30 cuencas que escurren por Veracruz, para el proyecto CONECTA fueron seleccionadas las de Los ríos Tuxpan, La Antigua y Jamapa.

Durante la fase de preparación del proyecto, el grupo de trabajo basó la selección en los criterios siguientes:

1) Las tres cuencas se muestran vulnerables ante eventos asociados al cambio climático (durante la fase previa del proyecto de GEF, “Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático”, proyecto C6, el INECC identificó las cinco cuencas del Golfo de México más vulnerables) y son de respuesta rápida ante eventos meteorológicos extremos en el recorrido del agua superficial desde la zona alta de la cuenca a la zona baja, generando golpes de agua en la parte media e inundaciones en las zonas bajas debido a su gradiente altitudinal pronunciado. Por ejemplo, la cuenca Jamapa va, en poco más de 100 kilómetros lineales y partiendo del Pico Nacional Pico de Orizaba, de 5636 a 0 metros sobre el nivel del mar.

2) Las tres presentan una alta biodiversidad. La cuenca Tuxpan tiene 13 000 hectáreas de bosque de pino-encino y 6474 hectáreas de bosque mesófilo y manglar, La Antigua tiene 17 000 hectáreas de bosque mesófilo y 15 000 hectáreas de bosque de coníferas, mientras que Jamapa tiene 20 000 hectáreas de vegetación primaria. Dada su biodiversidad, estas cuencas cuentan con instrumentos de gestión ambiental, tales como las regiones terrestres prioritarias 103, 104 y 122, el Área de Importancia para la Conservación de Aves Región Centro de Veracruz y la Región Hidrológica Prioritaria 77 Río Antigua (Arriaga y otros, 2000 y 2002; Benítez y otros, 1999).

3) Las tres coinciden con las cuencas trabajadas en el proyecto C6, en cuyo periodo de desarrollo (de 2014 a 2019) se tejió una importante red sociopolítica para la implementación de proyectos intersectoriales e interdisciplinarios (para mayores detalles, consultar la página C6 Cuencas costeras y cambio climático: www.c6.org.mx/cuencas-costeras/el-proyecto/).

4) Las tres cuencas cuentan con planes de acción de manejo integral de cuencas (PAMIC), elaborados entre 2015 y 2018. La propuesta de trabajar en ellas se vio fortalecida con el proceso de construcción de los PAMIC, ya que permitió su caracterización detallada y la articulación social con los actores del territorio.

5) La mayor parte del territorio de las tres cuencas está en el estado de Veracruz y otra sección en Hidalgo y Puebla. Para fines del proyecto CONECTA, se eligió la parte veracruzana de dichas cuencas.

fueron seleccionados los cinco municipios con mayor superficie de pastizales, con la intención de identificar sitios para la promoción de la ganadería regenerativa en el marco de CONECTA.

6) Se acordó trabajar con los ganaderos extensivos que manejan pastos y no con los que tienen ganado estabulado al que proporcionan alimento balanceado. En cada cuenca,

A continuación se describe con más detalle cada una de las cuencas y algunas de sus características hidrográficas, políticoadministrativas y socioambientales.

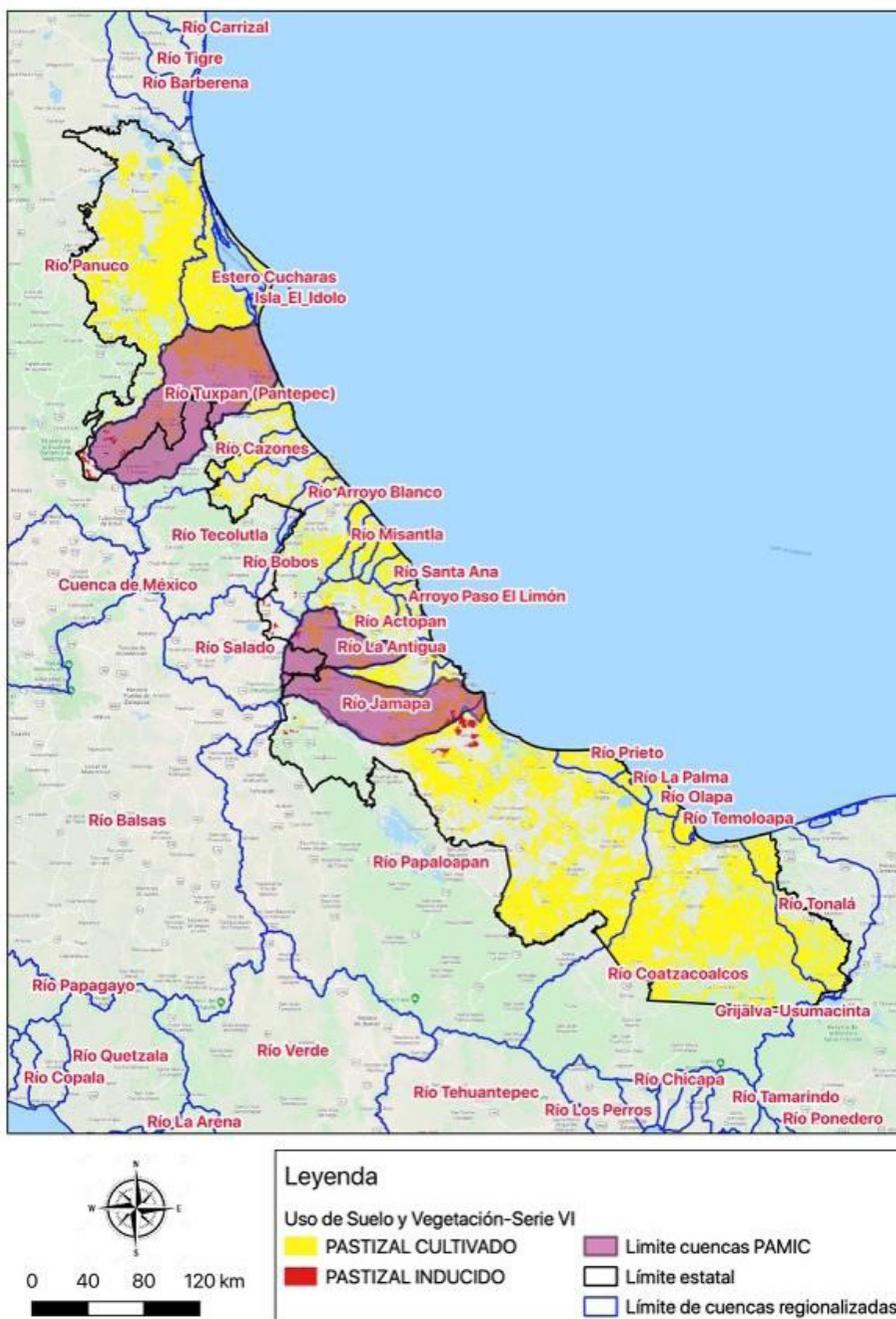


FIGURA 6. Cuencas hidrográficas que escurren a través del estado de Veracruz, presencia de pastizales y cuencas seleccionadas por el proyecto CONECTA. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a) e INECC y FGM (2018).

4.2. Descripción de las cuencas

Cuenca Río Tuxpan⁶

Esta cuenca se encuentra en la región norte de Veracruz, se ubica en la vertiente del Golfo de México y colinda con las cuencas Estero Cucharas, Río Pánuco, Río Cazones y Río Tecoxtempa. La mayor elevación registrada es de 2788 metros sobre el nivel del mar y la menor es de 0, con una elevación promedio de 435 metros. Ocupa una superficie total de 6755 kilómetros cuadrados, de los que el 75% (5106 kilómetros cuadrados) se encuentra en Veracruz. La longitud total de cauces es de 11 283 kilómetros; el principal se extiende 236 kilómetros. Está conformada por 86 subcuencas.

Desde el aspecto políticoadministrativo, ocupa parte de Veracruz (75.6%, en 19 municipios),

Puebla (13.2%, en 7 municipios) e Hidalgo (11.2%, en 5 municipios). Esta cuenca abastece de agua a ciudades importantes como Álamo y Tuxpan, así como a más de 1000 localidades rurales. En la cuenca habitan en total 537 960 personas (INEGI, 2010), de las cuales 433 298 viven en Veracruz. Las localidades más importantes son Tuxpan (84 750 habitantes), Álamo (25 159 habitantes), Cerro Azul (22 268 habitantes) y Alto Lucero (15 011 habitantes). En el 48.9% de la superficie total de la cuenca existe propiedad social de la tierra a través de ejidos.

La cuenca Tuxpan conecta manchones importantes de bosque mesófilo y pino (muchos con manejo) con las áreas bajas de manglares en los municipios Tamiahua y Tuxpan. La actividad ganadera bovina se concentra en los municipios Álamo Temapache, Tuxpan, Tamiahua, Ixhuatlán de Madero y Tepetzintla.

Existen poblaciones indígenas de las etnias huasteca, nahua, otomí, totonaca y tepehua, dis-

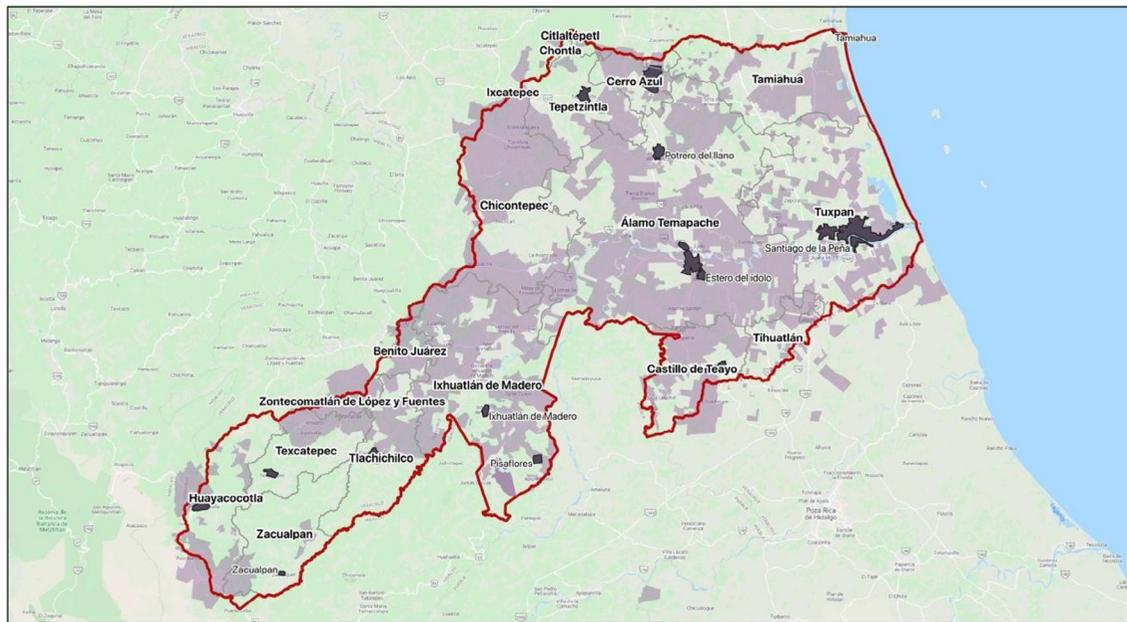


FIGURA 7. Municipios, localidades urbanas y tenencia de la tierra en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan.

⁶ Plan de Acción de Manejo Integral de la Cuenca del Río Tuxpan (INECC y FGM, 2018).

tribuidas en los municipios Benito Juárez, Texcatepec, Tlachichilco, Ixhuatlán de Madero, Castillo de Teayo, Chicontepec, Álamo Temapache y Tepetzintla (Boege, 2008; INEGI, 2010). En los municipios Tamiahua, Tepetzintla y Tancoco es posible encontrar comunidades afromexicanas.

En la cuenca media, la mayoría de los ganaderos indígenas son productores micro y pequeños con potreros poco tecnificados que combinan la ganadería con actividades agrícolas; en la cuenca baja abundan productores medianos y grandes que, a diferencia de muchos otros, llevan registros productivos y reproductivos, están mejor capacitados, capitalizados y tecnificados.

La diferencia más notable se relaciona con la diversificación productiva. Además de ganado, la población indígena usa un sistema de producción en el que tiene cultivos comerciales como naranja, limón, lichi, caña y otros, en adición al sistema familiar de milpa tradicional (entrevista con Gabino Osorio, Chicontepec, 2020), en contraste con los productores medianos y grandes, que se ubican en la cuenca baja, en Tuxpan, Tamiahua y Álamo Temapache, y cuentan con sistemas ganaderos extensivos poco diversos, dedicados en general a la cría y engorda de becerros con sistemas ganaderos especializados.

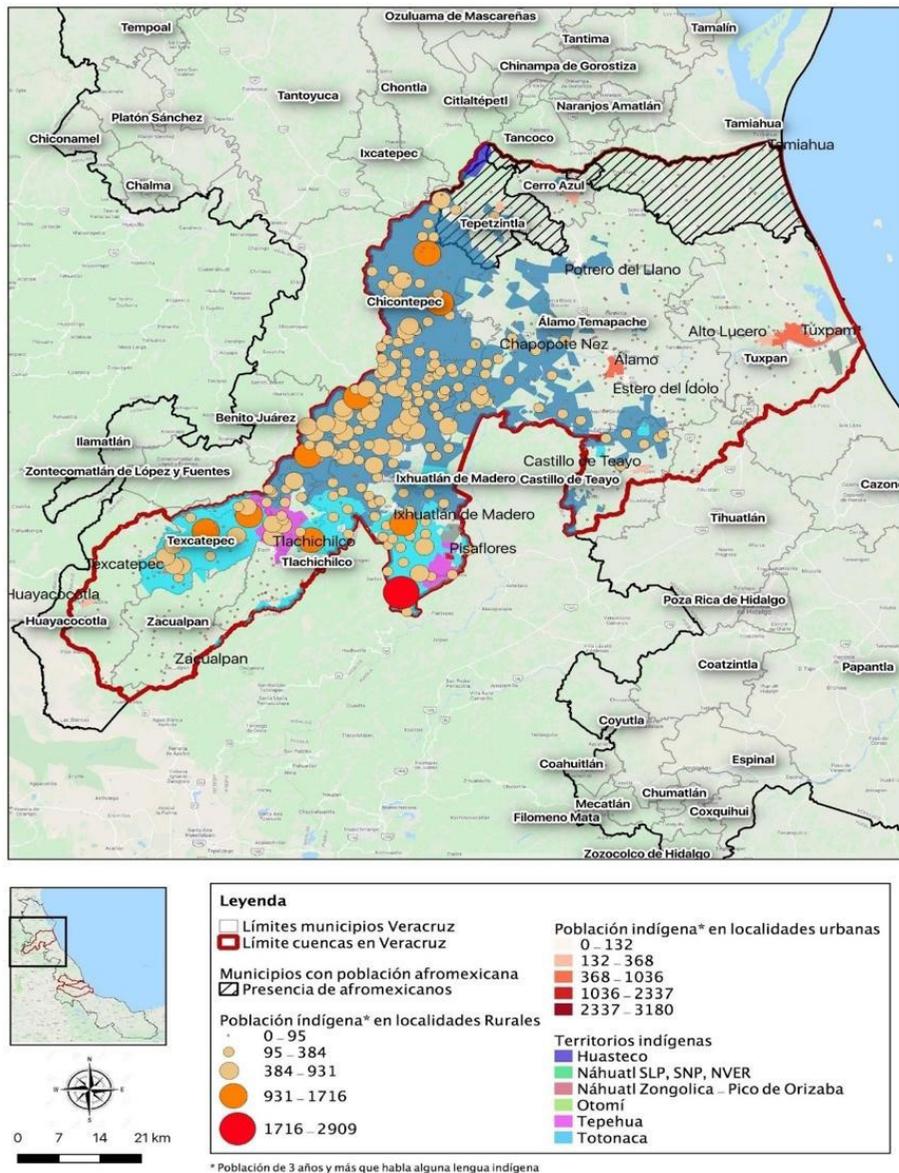


FIGURA 8. Territorios indígenas, población indígena en localidades urbanas y rurales, y municipios con presencia afromexicana en la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INEGI (2010 y 2017b), Boege (2008) y Hoffmann (2010).

Cuenca Río La Antigua⁷

Ocupa una superficie de 2176 kilómetros cuadrados; el 80% (aproximadamente 1750) se encuentra en Veracruz (en 22 municipios) y el resto en el estado de Puebla (en 5 municipios). La elevación va de 4204 a 0 metros sobre el nivel del mar; 1376 metros en promedio. La longitud total de sus cauces es de 4306 kilómetros; el principal se extiende 148 kilómetros. La cuenca se divide en 31 subcuencas.

Esta cuenca tiene 316 983 habitantes (INEGI, 2010); 299 708 viven en el estado de Veracruz. Una parte de las 424 755 personas que habitan en la capital Xalapa viven dentro de esta cuenca. Las localidades más importantes son Xalapa (parte de la ciudad), Coatepec (53 621 habitantes), Xico (18 652 habitantes) y Teocelo (9 967 habitantes). La cuenca abastece de agua a ciudades importantes que forman parte de su territorio, como Xalapa, Coatepec,

Jalcomulco y Cardel, así como a más de 700 localidades rurales. En el 30.9% de su superficie existe propiedad social de la tierra a través de ejidos.

La Antigua conecta dos áreas naturales protegidas de gran importancia ecológica y humana: el Parque Nacional Cofre de Perote y la zona de amortiguamiento norte del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. La actividad ganadera bovina se concentra en los municipios Xico, Tlaltetela, Puente Nacional, Coatepec e Ixhuacán de los Reyes.

No existen en su territorio localidades rurales que concentren un gran número de hablantes indígenas, pero sí varias comunidades dispersas, aunque, según Boege (2008), no se trata de territorios indígenas. En esta cuenca, Xalapa concentra varios cientos de hablantes de lenguas originarias. No hay registro de poblaciones afroamericanas.

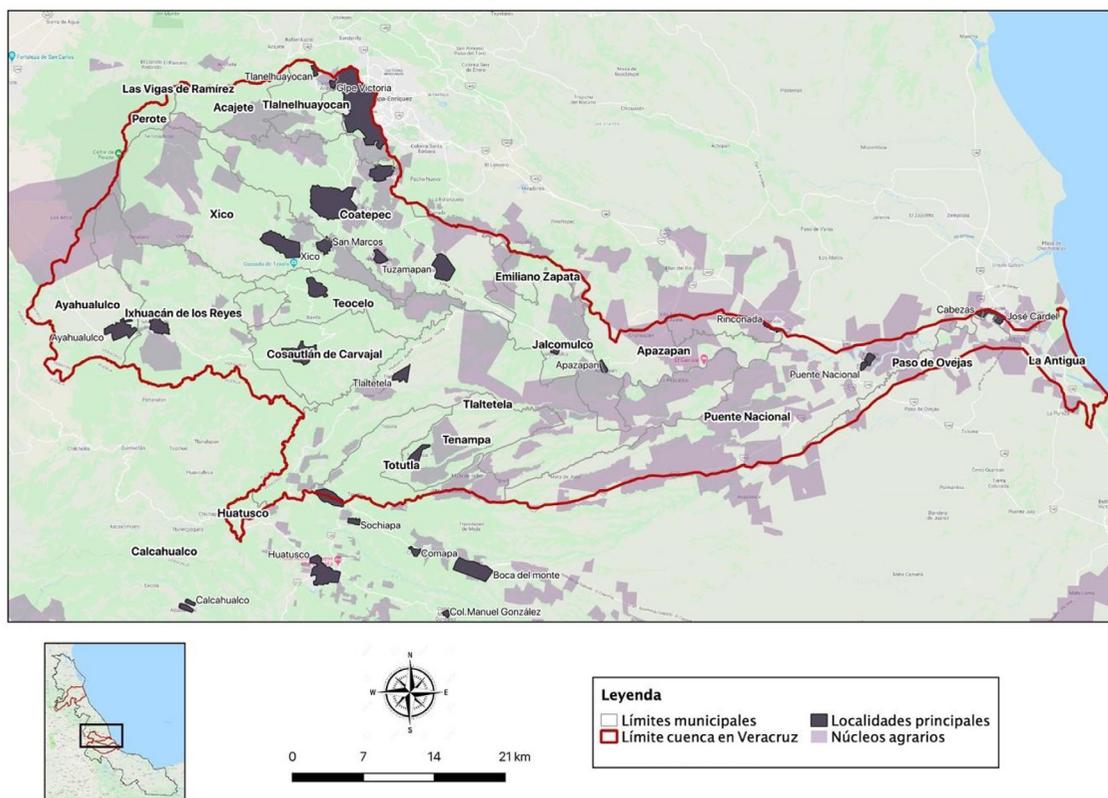


FIGURA 9. Municipios, localidades urbanas y tenencia de la tierra en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua.

⁷ Plan de Acción de Manejo Integral de la Cuenca del Río La Antigua (INECC-FGM, 2018).

Cuenca Río Jamapa⁸

Se encuentra en la región centro del estado, cuenta con una superficie total de 3918 kilómetros cuadrados, se ubica en la vertiente del Golfo de México y colinda con las cuencas de los ríos La Antigua, Tolome, Blanco y Salado. Va de 5670 a 0 metros sobre el nivel del mar, con una elevación promedio de 1376 metros. La longitud total de sus cauces es de 6171 kilómetros, de los que el principal se extiende 148 kilómetros. La cuenca se divide en 38 subcuencas.

En el aspecto políticoadministrativo, la cuenca está conformada por Veracruz (98%, en 32 municipios) y Puebla (2%, en 3 municipios). En el 31.3% de su superficie existe la propiedad social de la tierra a través de ejidos.

En la sección veracruzana de la cuenca viven 532 365 personas: parte de los 428 323 habitantes de la ciudad de Veracruz, de los 140 896

de Córdoba y de los de Boca del Río. En el caso de Córdoba, alrededor del 40% del territorio de la ciudad se encuentra dentro de la cuenca, y en el caso de Veracruz y Boca del Río, un porcentaje inferior al 5%. Las localidades más pobladas en la cuenca son Córdoba, Huatusco (31 305 habitantes), Coscomatepec (15 252 habitantes) y Potrero Nuevo, en el municipio Atoyac (14 287 habitantes). A pesar de que solo una pequeña parte de Veracruz y Boca del Río están físicamente dentro de la cuenca, esta es la fuente principal de abastecimiento de agua de la población, así como de las otras localidades antes mencionadas, Córdoba, Huatusco y Coscomatepec, y más de 1000 localidades rurales.

La cuenca Jamapa también conecta el Parque Nacional Pico de Orizaba y el Parque Nacional del Sistema Arrecifal Veracruzano. La actividad ganadera se concentra, por superficie de pastizales, en los municipios Cotaxtla, Medellín de Bravo, Alvarado, Soledad de Doblado y Comapa.

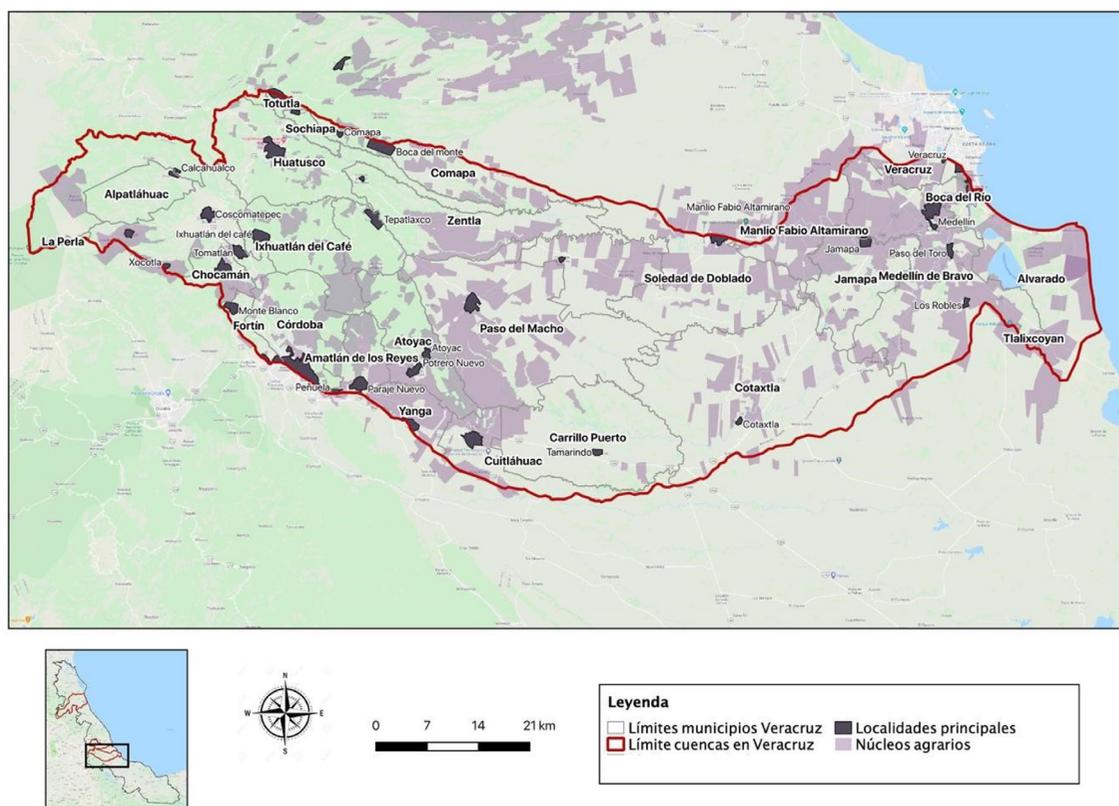


FIGURA 10. Municipios, localidades urbanas y tenencia de la tierra en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa.

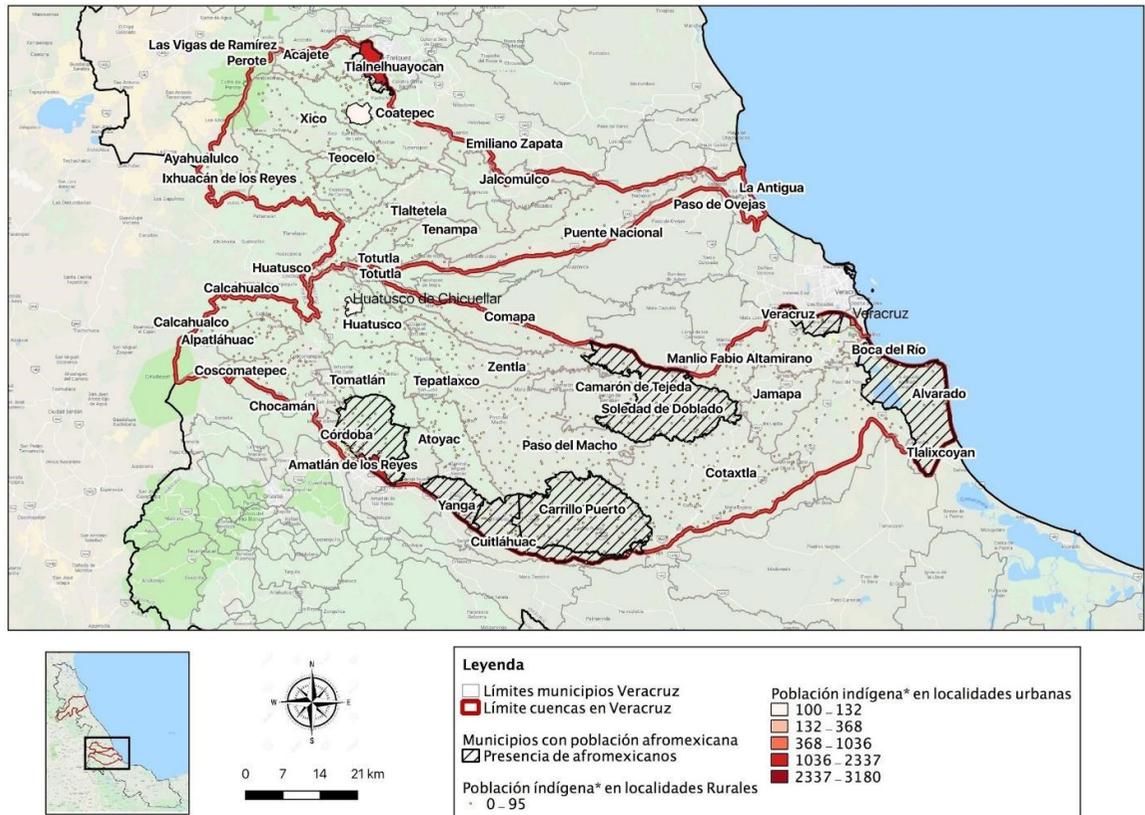
⁸ Plan de Acción de Manejo Integral de la Cuenca del Río Jamapa. INECC-FGM, 2018.

En esta cuenca no existen localidades rurales que concentren un gran número de hablantes indígenas, pero sí varias localidades dispersas, aunque, según Boege (2008), no se trata de territorios indígenas. En los municipios Alvarado, Carrillo Puerto, Córdoba, Cuitláhuac, Soledad

de Doblado y Yanga es posible encontrar comunidades afromexicanas.

En total, en las tres cuencas hay 69 municipios veracruzanos incluidos total o parcialmente: 19 en Tuxpan, 20 en La Antigua⁹ y 30 en Jamapa.¹⁰

FIGURA 11. Población indígena en localidades urbanas y rurales, así como municipios con presencia afromexicana en las cuencas La Antigua y Jamapa. Elaboración propia a partir de INEGI (2010 y 2017b) y Hoffmann (2010).



9 En la sección anterior hablábamos de 22 municipios de la cuenca de La Antigua y en esta de 20 municipios. La diferencia se debe a que hay dos municipios, Calchahuaco y Huatusco, que comparten las cuencas de La Antigua y Jamapa, y en este punto, los asignamos a Jamapa porque la mayor parte de su superficie se ubica en esta cuenca.

10 En la sección anterior hablábamos de 31 municipios de la cuenca del Jamapa y en esta de 29 municipios. La diferencia se debe a que hay dos municipios, Totutla y Tlaltetela, que comparten las cuencas de La Antigua y Jamapa, y en este punto, los asignamos a La Antigua, pues la mayor parte de su superficie se ubica en esta cuenca.

CUADRO 9. Municipios dentro de las cuencas de trabajo.

Cuenca Tuxpan	Cuenca La Antigua	Cuenca Jamapa
Álamo Temapache	Acajete	Alpatláhuac
Benito Juárez	Apazapan	Alvarado
Castillo de Teayo	Ayahualulco	Amatlán de Los Reyes
Cerro Azul	Coatepec	Atoyac
Chicontepec	Cosautlán de Carvajal	Boca del Río
Chontla	Emiliano Zapata	Calcahualco
Citlaltépetl	Ixhuacán de los Reyes	Camarón de Tejeda
Huayacocotla	Jalcomulco	Carrillo Puerto
Ixcatepec	La Antigua	Chocamán
Ixhuatlán de Madero	Las Vigas de Ramírez	Comapa
Tamiahua	Paso de Ovejas	Córdoba
Tancoco	Perote	Coscomatepec
Tepetzintla	Puente Nacional	Cotaxtla
Texcatepec	Tenampa	Cuitláhuac
Tihuatlán	Teocelo	Fortín
Tlachichilco	Tlalnahuayocan	Huatusco
Tuxpan	Tlaltetela	Ixhuatlán del Café
Zacualpan	Totutla	Jamapa
Zontecomatlán	Xalapa	La Perla
	Xico	Manlio Fabio Altamirano
		Medellín
		Paso del Macho
		Sochiapa
		Soledad de Doblado
		Tepatlxco
		Tlalixcoyan
		Tomatlán
		Veracruz
		Yanga
		Zentla

4.3. Tipos de vegetación y uso de suelo en las cuencas

La sección veracruzana de las tres cuencas representa 1.07 millones de hectáreas de 7 millones del estado, es decir, comprende el 15% del territorio veracruzano. La cuenca Tuxpan comprende poco más de 500 000 hectáreas, seguida de la cuenca del Jamapa, con casi 385 000 hectáreas, y por último, La Antigua, con 175 000.

De acuerdo al uso de suelo y la vegetación, se observa que la actividad agropecuaria es la que domina en las tres cuencas, con 846 176 hectáreas. Su distribución confirma que la ganadería constituye una actividad importante en Veracruz.

Es evidente que la vegetación primaria y la vegetación secundaria han sido afectadas por el incremento en superficie de la actividad agropecuaria, ya que únicamente quedan, en las tres cuencas, 200 619 hectáreas, de acuerdo al INEGI (2017a).

CUADRO 10. Superficie por tipo de vegetación y uso de suelo por cuenca. Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).

	Tuxpan (ha)	Porcentaje (%)	La Antigua (ha)	Porcentaje (%)	Jamapa (ha)	Porcentaje (%)	Subtotal (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura (riego o temporal)	213 895	41.9	90 350	51.6	227 900	59.2	532 145	49.7
Pastizales	172 246	33.7	39 860	22.8	101 925	26.5	314 031	29.3
Vegetación secundaria	76 283	14.9	28 868	16.5	26 160	6.8	131 311	12.3
Vegetación primaria	37 874	7.4	11 918	6.8	19 426	5.0	69 308	6.5
Urbano	6 583	1.3	3 874	2.2	6 947	1.8	17 404	1.6
Agua	3 548	0.8	140	0.1	2 042	0.5	5 730	0.5
Otros	121	0.0		0.0	584	0.2	705	0.1
Subtotal	510 640	100	175 010	100	384 984	100	1 070 634	100

En la siguiente gráfica se pueden observar la distribución de la actividad agropecuaria (en rojo y amarillo) y los pocos espacios de vegetación primaria y secundaria que se mantienen en la cuenca (en verde), los cuales corresponden a zonas forestales con programas de manejo en las zonas altas, y a zonas de humedales con

instrumentos internacionales de protección en la parte baja de la cuenca (Sitio RAMSAR Manglares y humedales de Tuxpan). Esta cuenca cuenta además con un instrumento de planeación territorial denominado Ordenamiento Ecológico del Territorio, aprobado el 24 de marzo de 2009 y actualizado el 20 de julio de 2012.

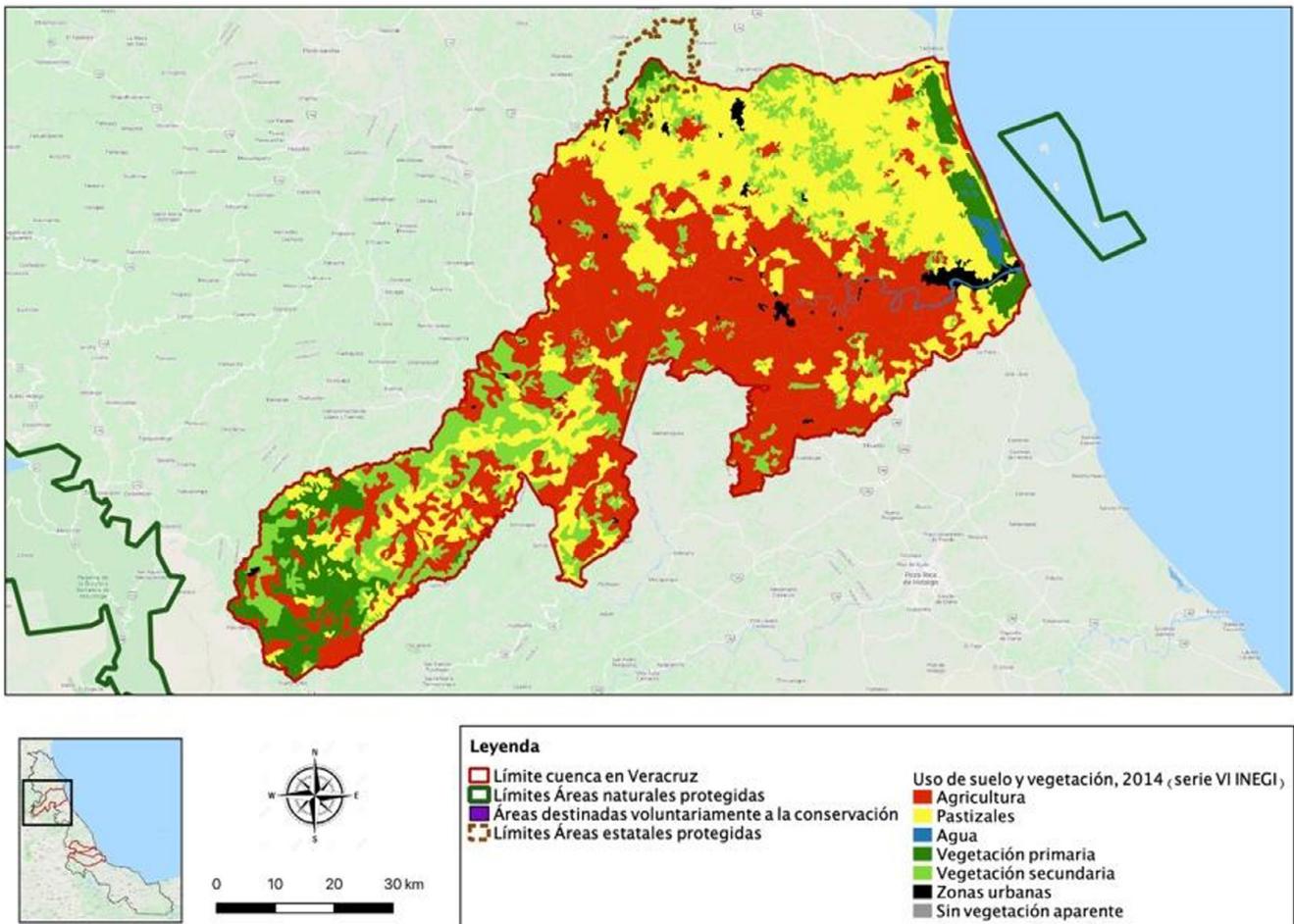


FIGURA 12. Uso de suelo, vegetación y áreas protegidas en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).

La figura siguiente muestra los usos de suelo y el tipo de vegetación en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua. La vegetación primaria dominante es el bosque de pino, con 5278 hectáreas, seguido del bosque mesófilo de montaña, con 3461 hectáreas. Una tercera parte de la vegetación secundaria está representada por zonas de recuperación de bosque mesófilo de montaña, distribuido entre la parte media y alta de la cuenca. Aquí se ubica un área natural protegida federal, el Parque Nacio-

nal Cofre de Perote, y cinco áreas protegidas estatales, Molino de San Roque (Xalapa), Francisco Javier Clavijero, el Cerro de las Culebras (Coatepec) en todo su conjunto, una sección del Macuiltépetl, y por último, la más extensa de todas, una sección del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz. También cuenta con un área destinada voluntariamente a la conservación de 6 hectáreas llamada Selva Nueva y el Jaguar, en la localidad de Zimpizahua, Coatepec.

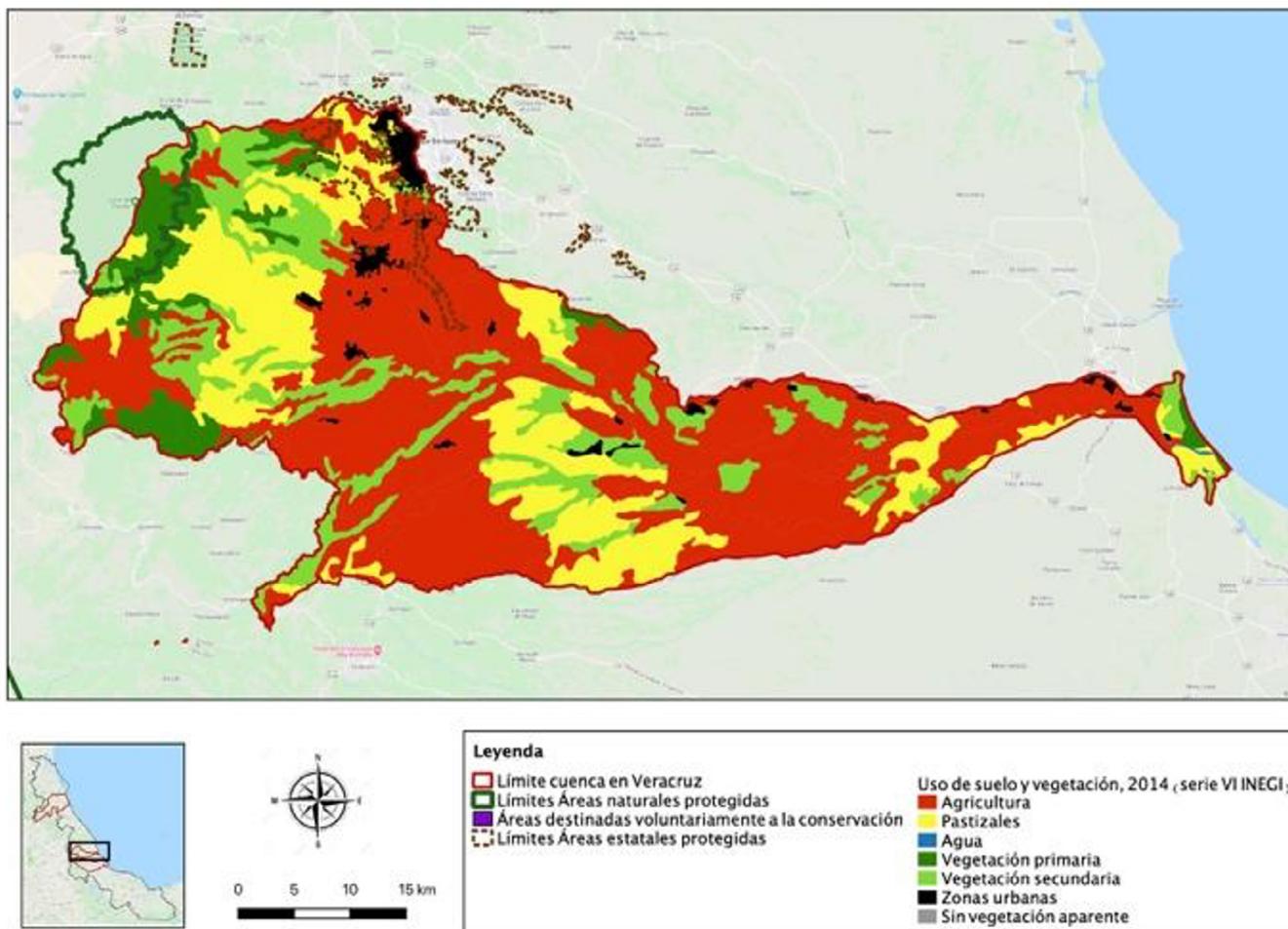


FIGURA 13. Uso de suelo, vegetación y áreas protegidas en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).

La figura siguiente muestra los usos de suelo y el tipo de vegetación en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa. La vegetación primaria está representada en casi 20 000 hectáreas; casi la mitad se encuentra en el ecosistema de bosque de pino y pino-encino. Respecto de la vegetación secundaria, hay sobre todo manchones en recuperación de selva baja caducifolia y bosques de encino, pino y pino-encino. Este territorio recibe la influencia de dos áreas naturales protegidas federales; una sección del Parque Nacional Pico de Orizaba se encuentra al interior de la cuenca y alimenta gran parte de sus ríos, adicionalmente, el río Jamapa desemboca en el Parque Nacional Sistema Arrecifal

Veracruzano. Aquí se ubican cuatro áreas estatales protegidas con una superficie total o parcial dentro de la cuenca; es total en el caso de la Barranca el Castillo, en el municipio de Zentla, y parcial, en el caso de Metlac Río Blanco, con una sección de 700 hectáreas de sus casi 32 000. En la parte baja, la mayor parte de las áreas Arroyo Moreno y Tembladeras-Laguna Olmeca (en los municipios Veracruz y Boca del Río) se encuentra dentro de los límites de la cuenca. Se incluye además un área destinada voluntariamente a la conservación federal, la Reserva Ecológica Natural en la Cuenca Alta del Río Atoyac 1 Z-1 P1/1, de 446 hectáreas, en los municipios Córdoba y Amatlán de los Reyes.

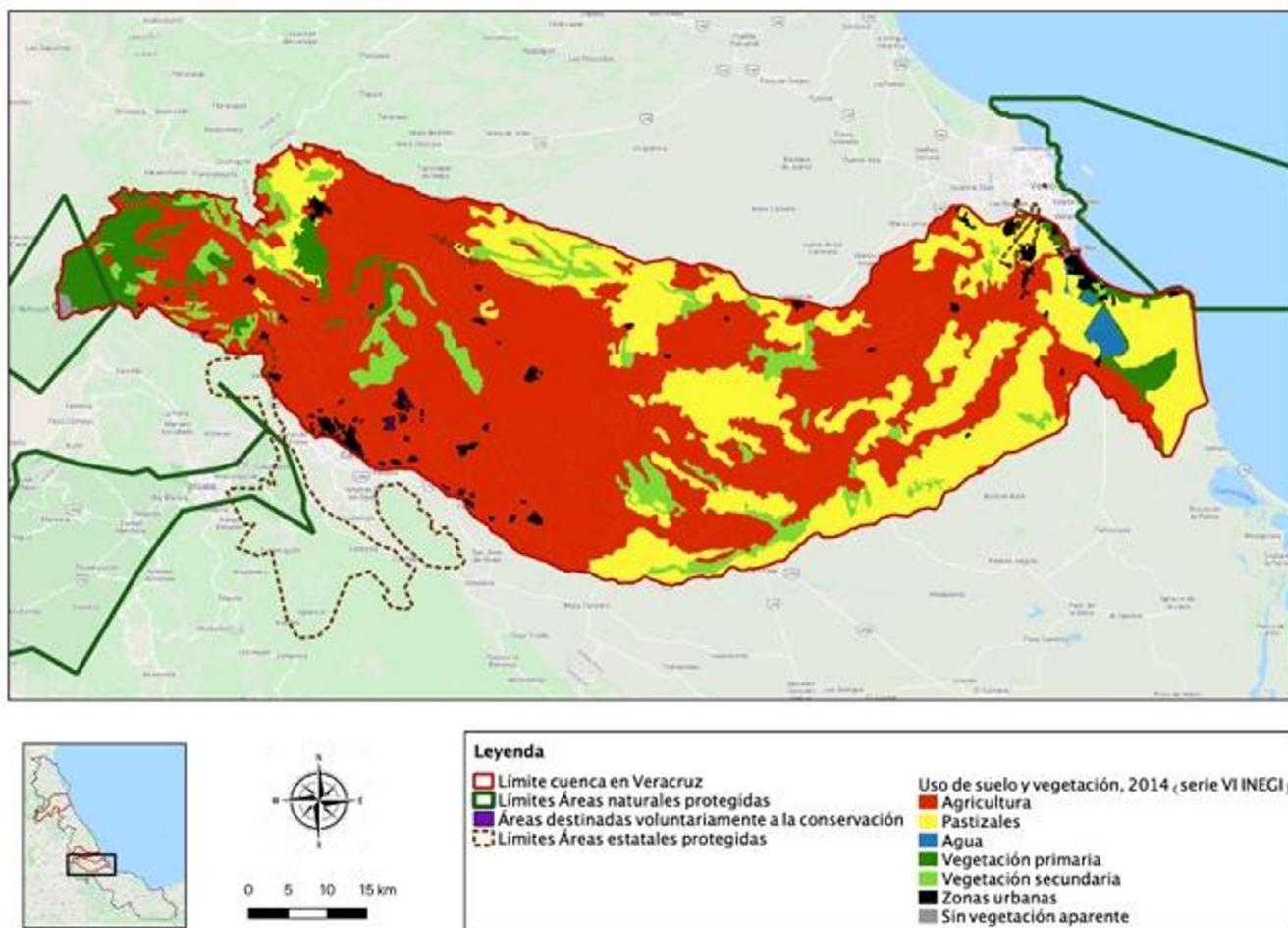


FIGURA 14. Uso de suelo, vegetación y áreas protegidas en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa. Elaboración propia a partir de datos del INEGI (2017a).

Tancoco y Tepetzintla, así como los manglares costeros de Tamiahua y Tuxpan). El resto de la cuenca, que es la gran mayoría, presenta una integridad baja, especialmente en las zonas de uso de suelo ganadero y cítrícola de la parte media-baja.

Respecto a la cuenca La Antigua, la mayor integridad se observa en la zona de influencia del Cofre de Perote, así como en los manchones de bosque mesófilo de la parte alta de Coatepec y Xico, en territorios frontera donde se lleva a cabo la ganadería lechera. En la parte noroeste, las cañadas del río Los Pescados, así como algunas cañadas alrededor de las selvas de Jalcomulco, son zonas de integridad muy alta. El resto de la cuenca presenta integridad ecosistémica baja, resultado de las actividades agropecuarias.

Por último, la cuenca Jamapa presenta una integridad ecosistémica baja en la mayor parte de su territorio, a excepción de los manchones de manglar en la parte baja, por la laguna de Mandinga, y los cafetales de sombra de la región de Atoyac, Córdoba e Ixhuatlán del Café. Es importante mencionar que el Parque Nacional Pico de Orizaba, en el área que corresponde a Veracruz, y su zona de influencia presentan zonas con integridad ecosistémica muy alta.

De acuerdo con lo observado en los recorridos en campo y la información compartida entre académicos, dentro de las principales amenazas a la biodiversidad y la integridad ecosistémica se encuentra el uso de semillas de pastos híbridos tipo *blend* (mulato II, cayman, cobra, mestizo blend, camello y otros), los cuales se promueven bajo el discurso de que son mejores que los nativos (*Paspalum sp.*; *Axonopus sp.*), debido a su alta resistencia a la sequía y adaptación al cambio climático. Empresas como Grupo Papalotla (www.grupopapalotla.com) ofrecen híbridos que reemplazan los pastos del género *Brachiaria* (como el insurgente), muy usados en la los años 80 del siglo pasado, pero que actualmente se combaten en la región de los Tuxtlas. Los nuevos pastos *blend* se presentan como muy invasivos, impiden la competencia y no requieren herbicidas, pues ni las plantas emergentes aparecen.

Los productores de las zonas norte y centro del estado que dependen totalmente de los pastos y el clima para alimentar a su hato ven estas variedades híbridas como una nueva forma de mantener la venta de productos de las empresas líderes en el mercado; tienen claros los beneficios de estas nuevas semillas en el corto plazo, sin embargo, las ven con reserva: en su experiencia, algunas de las variedades que les vendieron anteriormente se han convertido en plagas que difícilmente han podido erradicar de sus potreros y no ofrecen el nivel nutricional necesario para mantener los estándares productivos del hato.

Cabe destacar que algunos ganaderos de la región de Los Tuxtlas tienen amplio conocimiento acerca del comportamiento de muchos pastos africanos, conocen cuáles son más invasivos y cuáles se adaptan a la diversidad de ambientes. Para el caso de los nuevos híbridos y pastos mejorados existe en esta región interés real por probarlos más allá de los impactos que puedan tener en el territorio.

Otras amenazas para la integridad de los ecosistemas en las cuencas son los desparasitantes. Los más usados para controlar los parásitos internos y externos del ganado, desde al menos hace 20 años, contienen sobre todo ivermectina, moxidectina, doramectina o epinomectina, sustancias altamente tóxicas para la fauna del suelo; también se usan herbicidas que contienen glifosato y 2-4D, químicos ecotóxicos y graves para el ambiente (Martínez, 2016), y diversos insecticidas como organofosforados y piretroides, que son plaguicidas ecotóxicos. Diversas investigaciones han demostrado recientemente que los antibióticos administrados al ganado afectan la comunidad microbiana que se encuentra en el intestino de las larvas y los adultos de los escarabajos estercoleros (Martínez, 2016).

En general, los efectos nocivos principales de las sustancias desparasitantes –como la ivermectina– sobre la fauna de insectos benéficos –como los escarabajos coprófagos– es que pueden retrasar su desarrollo larval, sí como modificar algunas de sus características anatómicas y reproductivas, lo que puede impactar

en la abundancia de especies y alterar la importante función que cumplen en la degradación del estiércol en las zonas ganaderas. Otra consecuencia es el aumento de las dosis de desparasitantes, que genera resistencia de los parásitos a estas sustancias.

El avance de la ganadería extensiva y el uso de sustancias químicas deterioran la integridad de los ecosistemas; su impacto podría mitigarse con una ganadería regenerativa y consciente que incorpore estrategias de monitoreo y articulación con la vegetación natural.

4.5. Suelos asociados a la ganadería e impacto por erosión en las cuencas

La cría de ganado tiene un fuerte impacto en el suelo pues causa compactación y erosión: con el pisoteo y el sobrepastoreo, los animales lo compactan y desplazan las rocas y otras partí-

culas pendiente abajo, además de que consumen o destruyen la vegetación (los pastizales) que lo protege.

El macroelemento planta (pasto) se divide para su estudio en tres subelementos: producción, biomasa y consumo. A mayor fertilidad del suelo, mayor producción de planta, y por tanto, de biomasa total incluida la radicular, lo que causará más consumo de las partes aéreas de la planta; esto tendrá en consecuencia una mejor producción por animal y un mejor ingreso económico. Si se usan demasiados insecticidas, herbicidas, nematicidas o fungicidas se verá afectada la vida y el desarrollo sano del suelo, lo que reducirá la producción, y por consiguiente, los ingresos y la rentabilidad de la empresa agropecuaria.

En la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan se observan 3 tipos predominantes de suelo: vertisol (VR), regosol (RG) y calcisol (CL), que se distribuyen en el 64.6% de su territorio total, mientras que el 35.4% restante se distribuye entre otros 9 tipos de suelo.

CUADRO 11. Tipos de suelo, superficie y porcentaje de distribución en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan.

Clave cartográfica	Grupo de suelo	Superficie	
		ha	%
VR	Vertisol	150 683	29.9
RG	Regosol	95 212	18.9
CL	Calcisol	79 638	15.8
UM	Umbrisol	74 273	14.8
PH	Phaeozem	44 941	8.9
CM	Cambisol	35 075	7.0
SC	Solonchak	7771	1.5
LP	Leptosol	5675	1.2
LV	Luvisol	4315	0.9
FL	Fluvisol	2635	0.5
KS	Kastanozem	2199	0.4
AC	Acrisol	1079	0.2

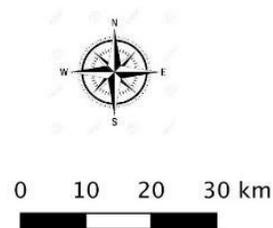
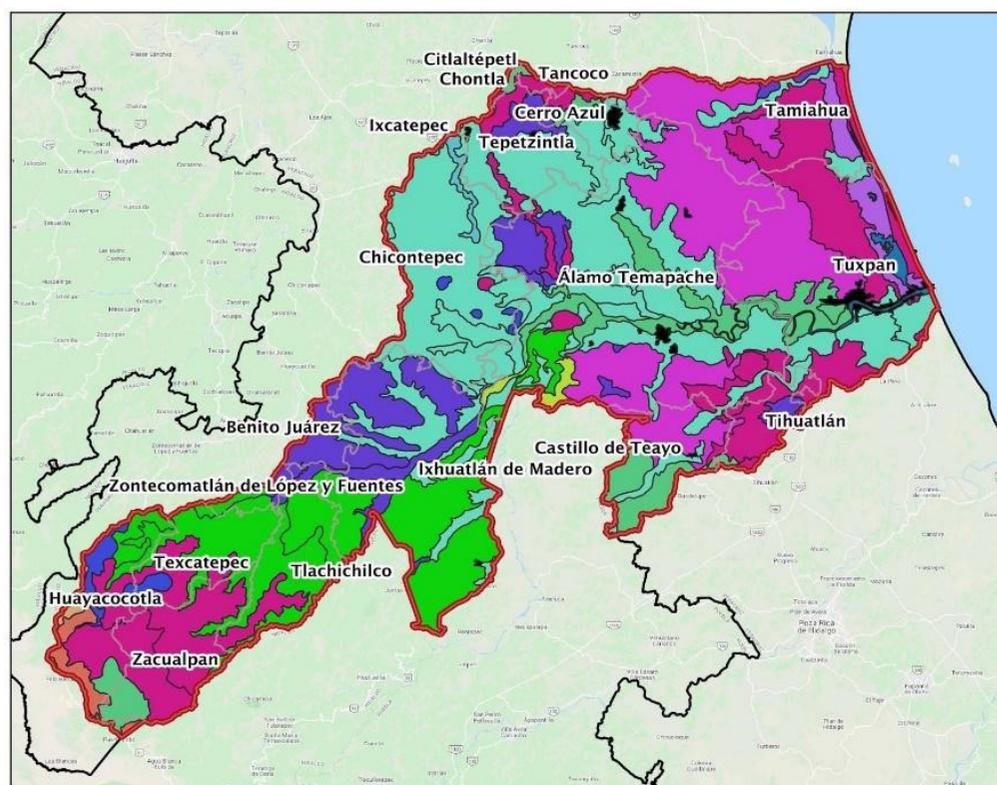


FIGURA 16. Tipos de suelo en la sección veracruzana de la cuenca Tuxpan. Elaboración propia a partir de INECC y FGM (2018).

En el caso de la cuenca La Antigua, el 71.2% del suelo se distribuye en 2 tipos, andosol (AN) y leptosol (LP); el 28.8% restante se distribuye entre otros 5 tipos de suelo.

CUADRO 12. Tipos de suelo, superficie y porcentaje de distribución en la sección veracruzana de la cuenca La Antigua.

Clave cartográfica	Grupo de suelo	Superficie	
		ha	%
AN	Andosol	72 342	41.7
LP	Leptosol	51 073	29.5
LV	Luvisol	26 200	15.1
VR	Vertisol	12 826	7.4
PH	Phaeozem	8572	5.0
RG	Regosol	1255	0.7
AR	Arenosol	1009	0.6

En la cuenca Jamapa, el 82.2% de suelo está representado por vertisoles (VR), leptosoles (LP) y andosoles (AN), mientras que el 17.8% restante se distribuye en otros 7 tipos de suelo.

CUADRO 13. Tipos de suelo, superficie y porcentaje de distribución en la sección veracruzana de la cuenca Jamapa.

Clave cartográfica	Grupo de suelo	Superficie	
		ha	%
VR	Vertisol	134 404	35.4
LP	Leptosol	125 301	33.0
AN	Andosol	52 534	13.8
PH	Phaeozem	34 367	9.0
LV	Luvisol	20 645	5.4
AR	Arenosol	4053	1.2
CM	Cambisol	3319	0.9
	Gleysol	1907	0.5
RG	Regosol	1625	0.4
FL	Fluvisol	1457	0.4

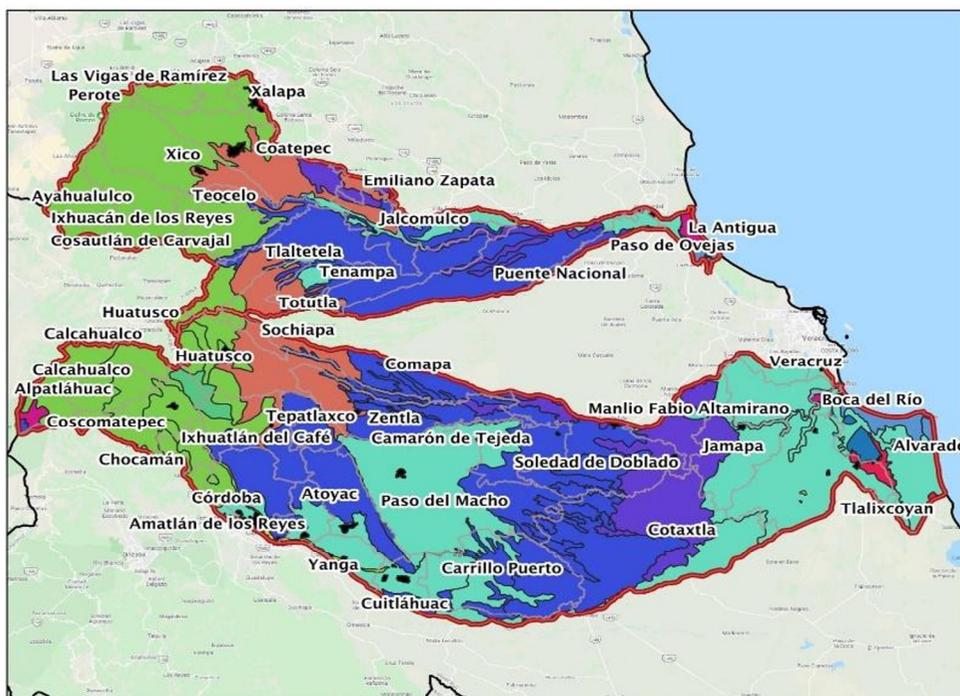
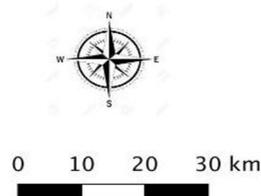


FIGURA 17. Tipos de suelo en la sección veracruzana de las cuencas La Antigua y Jamapa. Elaboración propia a partir de INECC y FGM (2018).



A partir de los diferentes tipos de suelo en las cuencas, se realizó el ejercicio de relacionarlos con las zonas donde actualmente existen pastizales; así se calcularon los porcentajes de los suelos asociados a pastizales cultivados en los cinco municipios con mayor superficie de pastizal en cada una de las cuencas.

En las zonas de pastizales cultivados de las cuencas de trabajo, el suelo más extendido es el vertisol, seguido del calcisol y el leptosol; estos tres tipos representan dos terceras partes del total de los suelos dedicados al cultivo de pastos en las tres cuencas.

CUADRO 14. Tipos de suelo asociados a zonas de pastizales en los principales municipios ganaderos de las tres cuencas (INECC y FGM, 2018).

Tipo de suelo	Porcentaje de superficie de pastizales con ese tipo de suelo (%)
Vertisol	34.5
Calcisol	16.7
Leptosol	14.0
Regosol	11.3
Phaeozem	8.9
Andosol	6.7
Umbrisol	3.8
Solonchak	1.5
Arenosol	1.2
Cambisol	0.6
Gleysol	0.4
Luvisol	0.3
Fluvisol	0.1
Kastanozem	0.0

CUADRO 15. Tipos de suelo asociados a zonas de agricultura en los principales municipios ganaderos de las tres cuencas (INECC y FGM, 2018).

Tipo de suelo	Porcentaje de superficie de pastizales con ese tipo de suelo (%)
Vertisol	32.39
Leptosol	20.63
Andosol	9.96
Phaeozem	8.65
Luvisol	8.24
Umbrisol	5.97
Calcisol	5.02
Regosol	4.92
Cambisol	3.46
Fluvisol	0.43
Solonchak	0.16
Kastanozem	0.12
Gleysol	0.03
Acrisol	0.02
Arenosol	0.00

4.5.1. Erosión

La erosión es una condición presente en las tres cuencas en estado actual moderado y potencial fuerte (SADER, 2019a). Estos valores son resultado del análisis de los impactos ecológicos de la actividad ganadera. Es importante puntualizar que no hay evidencias visuales de erosión fuerte o extrema en las imágenes de satélite, sin embargo, la SADER menciona que es necesario el análisis de elementos de fotointerpretación y la disposición de elementos cartográficos adicionales para establecer evidencias de erosión acompañadas de patrones de drenaje típicos de erosión, coberturas de vegetación abierta y posición en la geoforma, los cuales están relacionadas con fenómenos de intensidad gravitacional o de actividad humana incluso en zonas con acumulación o cobertura vegetal cerrada.

CUADRO 16. Código de erosión actual y potencial en las tres cuencas de Veracruz (SADER, 2019a).

Cuenca	Código de la erosión actual 2.5 < CEA ≤ 3.5 (moderada)	Código de la erosión potencial 1.5 < CEP ≤ 2.5 (fuerte)
Tuxpan	3.5	2.4
La Antigua	3.2	2.5
Jamapa	3.5	2.8

En la parte alta de las cuencas, en los terrenos con pendientes pronunciadas, es posible observar cómo el pisoteo constante del ganado genera procesos erosivos más acelerados; combinado con la temporada de lluvias, ha generado la aparición de cárcavas que el ganadero difícilmente atiende y se convierten en zonas de los potreros sin utilidad.

Aunque no existe información disponible acerca del contenido de carbono acumulado por grupo de suelo para estas cuencas, Robert (2002), en el reporte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), presentó el contenido medio de

carbono orgánico para algunas unidades de suelos FAO-UNESCO y de suelos de la World Reference Base (WRB), en donde se mencionan los grupos de suelo presentes en las cuencas seleccionadas y los valores que podrían servir de indicador línea base.

El carbono en el suelo de las tierras de pastoreo se estima en 70 toneladas por hectárea, cifra similar a las cantidades almacenadas en los suelos forestales. Muchas áreas de tierras de pastoreo en las zonas tropicales y áridas son mal manejadas y están degradadas; por lo tanto, ofrecen posibilidades de secuestro de carbono variadas.

CUADRO 17. Contenido medio de carbono orgánico para unidades de suelos (Robert, 2002).

Unidad de suelo		Contenido medio de carbono (kg/m ²)		
FAO-UNESCO	WRB	0-30 cm	0-100 cm	0-200 cm
Podzoles	Podzoles	13.6	24.2	59.1
Rendzinas	Leptosoles	13.3	-	-
Litosoles	Leptosoles	3.6	-	-
Chernozems	Chernozems	6.0	12.5	19.6
Nitsoles	Nitsoles	4.1	8.4	11.3
Xerosoles	Calcisoles/Cambisoles	2.0	4.8	8.7
Yermosoles	Calcisoles/Gypsisoles	1.3	3.0	6.6
Ferralsoles	Ferralsoles	5.7	10.7	16.9
Vertisoles	Vertisoles	4.5	11.1	19.1
Andosoles	Andosoles	11.4	25.4	31.0

4.6. Clima e impactos observados en las cuencas de trabajo

4.6.1. Análisis de eventos extremos

De acuerdo con datos oficiales del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), de 1998 a 2018, en las cuencas Tuxpan, La Antigua y Jamapa, se registraron 854 declaratorias por desastres causados principalmente por lluvias severas, y se invirtieron más de 64 000 millones MXN para atender, sobre todo, afectaciones a infraestructura de comunicación. Los municipios Tihuatlán, Tuxpan, Álamo Temapache, Xalapa, Chontla y Medellín de Bravo son los más afectados por huracanes y tormentas (FONDEN-INECC, 2019).¹²

En 1999, un ciclón tropical formado el 4 de octubre que se clasificó como depresión tropical (número 11), causó una de las inundaciones más grandes en la ciudad Tuxpan; en algunos puntos alcanzó 4 metros de altura y hubo pérdidas humanas y materiales (Tejeda-Martínez y otros, 2011). Este sistema interactuó con un frente frío; juntos provocaron la catástrofe que también afectó zonas rurales agrícolas en la parte baja de la cuenca.

El primer ciclón tropical de 2005, Bret, ingresó el 28 de junio por la noche ingresó al norte de Veracruz; provocó inundaciones en las inmediaciones de Tuxpan, el desborde de algunos ríos y deslaves de cerros (Portilla y otros, 2006).

En 2005, el huracán Stan trajo lluvias en La Antigua que provocaron el desbordamiento del río, daños a casi 4000 hectáreas sembradas de caña y afectaciones en la infraestructura. En el caso del Puerto de Veracruz, se reportaron daños por inundaciones en zonas residenciales y afectaciones en 12 centros de salud del ISSSTE debido al desbordamiento de ríos y arroyos, y al estancamiento del agua en zonas bajas. Algunos medios estatales de comunicación reportaron 15 personas muertas y lesionadas, 135 000 viviendas dañadas, 120 000 personas evacuadas y 65

poblados incomunicados por daños en la infraestructura carretera (Tejeda Martínez, 2006).

El 13 de agosto de 2007 se formó Dean en el Océano Atlántico; a lo largo de su trayectoria, básicamente hacia el oeste, fue intensificándose gradualmente y el día 21, cuando se encontraba frente a las costas del sur de Quintana Roo, era un huracán peligroso de categoría cinco. Penetró en la Península de Yucatán, donde se debilitó, cruzó el suroeste del Golfo de México como huracán de categoría uno, y el día 22 impactó en las costas del norte de Veracruz, a la altura de Tecolutla. Los registros de precipitación fueron de 213.3 milímetros en Naolinco; 193 en Las Vigas; 180.2 en Acatlán y 115.3 en La Joya (Unidad de Hidrometeorología, 2008). La mayor parte del estado de Veracruz se vio afectado por inundaciones (Tejeda-Martínez y otros, 2011).

El 25 de septiembre, al oeste del Golfo de México, nació Lorenzo, un ciclón tropical que se mantuvo errático durante 36 horas y el día 27 al mediodía tomó la misma trayectoria de Dean. En las primeras horas del 28, con categoría uno, azotó Tecolutla.

En 2010, el huracán Karl, que alcanzó categoría tres, causó grandes pérdidas económicas y de vidas humanas a su paso por Veracruz (del 14 al 18 de septiembre), principalmente en las partes bajas de las cuencas hidrológicas Jamapa-Cotaxtla y La Antigua, donde se asientan las poblaciones de Veracruz, Boca del Río, La Antigua, Puente Nacional, Medellín de Bravo, Soledad de Doblado, Cotaxtla, Jamapa, Paso del Toro y El Tejar (Tejeda Martínez y otros, 2011).

Como se puede observar a través de la serie de eventos climatológicos extremos enlistados, las cuencas de los ríos Tuxpan, La Antigua y Jamapa comparten características en su orografía y condiciones de degradación ambiental. Esto las hace susceptibles a sufrir desastres generados por impactos de carácter natural, afectando a la población de diversas maneras, con derrumbes en su parte alta, golpes de agua en las partes medias e inundaciones en las zonas bajas, lo que genera pérdidas de vidas humanas y económicas.

¹² FONDEN-INECC (2019), Base de datos Excel proporcionada por el INECC a través del FMCN el 15 de noviembre de 2019.

4.6.2. Análisis de cambios de temperatura y precipitación

Para poder evaluar los impactos del cambio climático en los sitios de trabajo, las cuencas de los ríos Tuxpan, La Antigua y Jamapa cuentan con las proyecciones de cambios de temperatura y precipitación, según los PAMIC, que a continuación se describen.

En cuanto a la temperatura, en Tuxpan se observa que los mayores incrementos se darán

en prácticamente toda su superficie, especialmente en la cuenca media y baja, que incluyen municipios como Ixhuatlán de Madero, Álamo Temapache y Tuxpan, entre otros. En La Antigua, los mayores incrementos se darán en la parte baja de la cuenca, donde se ubican los municipios Puente Nacional y La Antigua. Y en el caso de Jamapa, también se presentarán en la parte baja de la cuenca; Camarón de Tejada, Cotaxtla, Jamapa y Medellín serían los municipios más afectados.

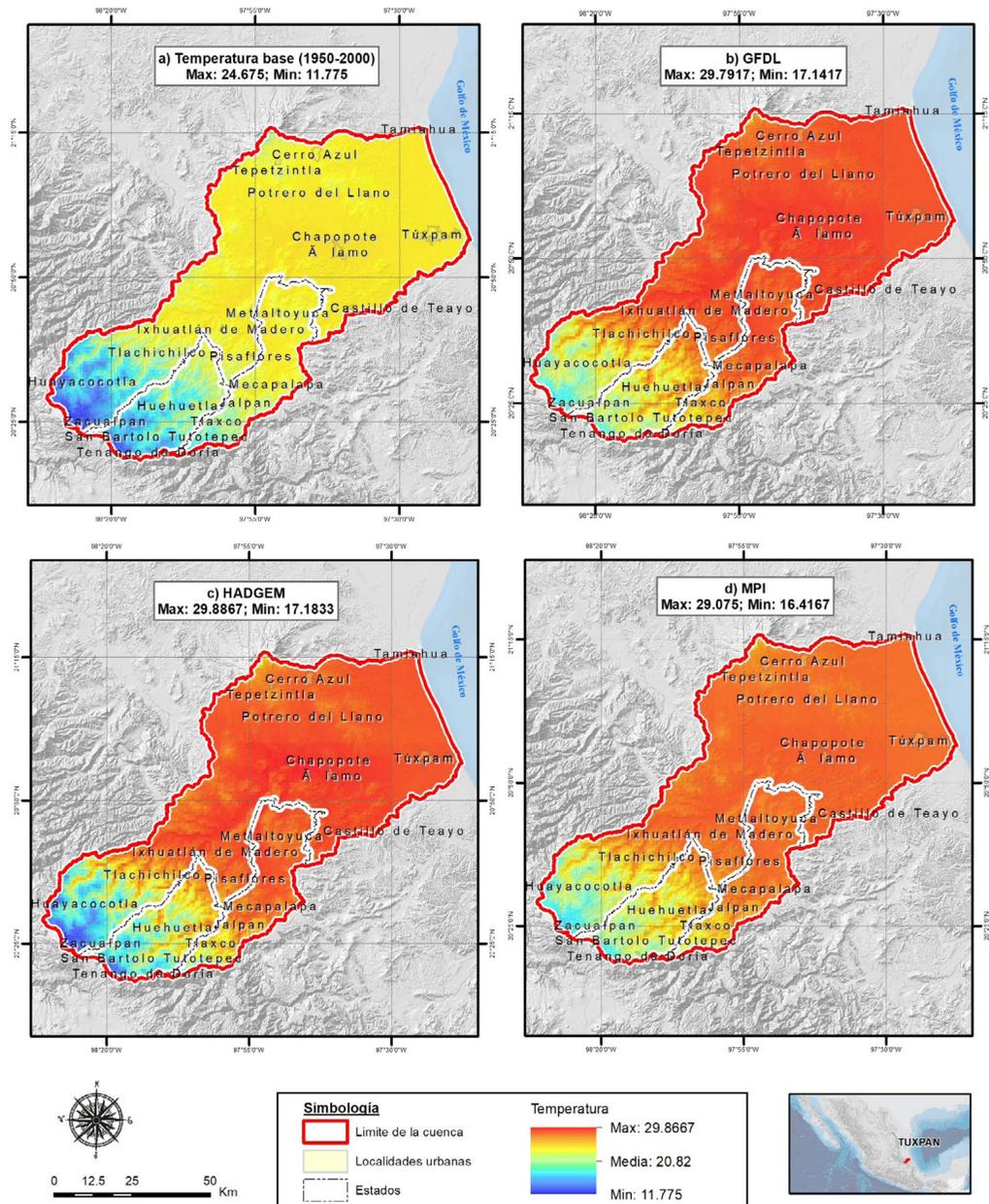


FIGURA 18. Temperatura media actual con proyecciones de cambio climático de tres Modelos de Circulación General¹³ para la cuenca Tuxpan (INECC y FGM, 2018).

13 Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL), Max Planck Institute (MPI) y Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM).

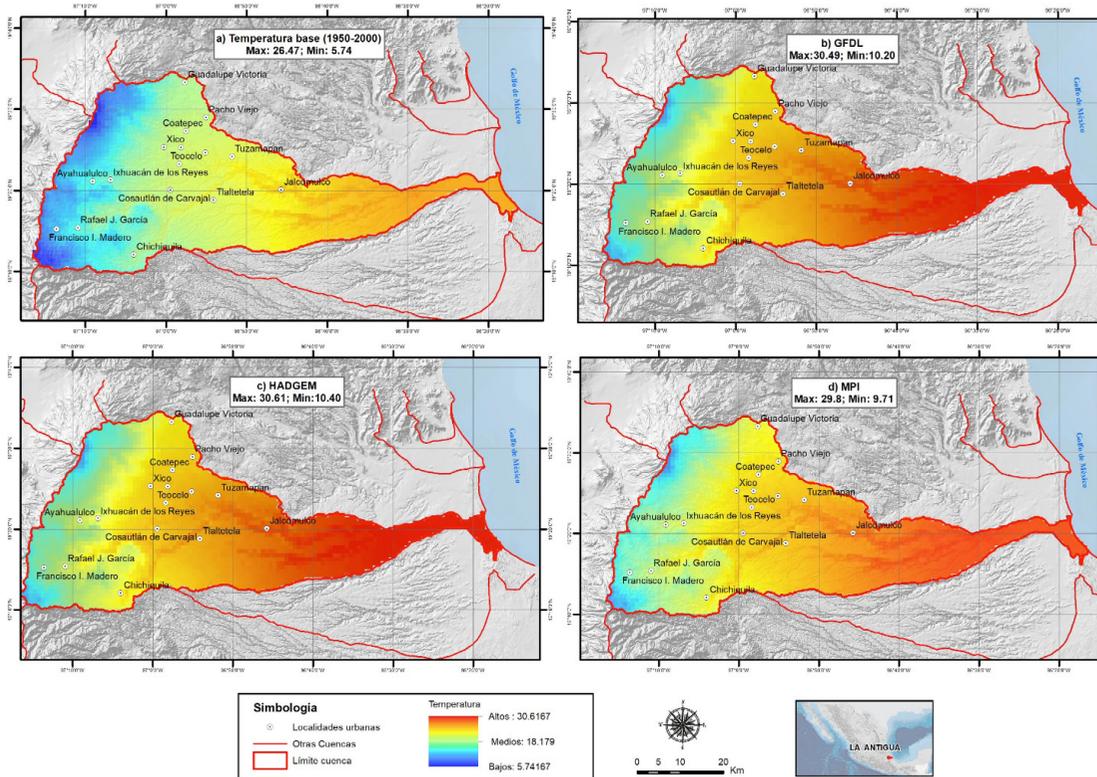


FIGURA 19. Temperatura media actual con proyecciones de cambio climático de tres Modelos de Circulación General para la cuenca La Antigua (INECC y FGM, 2018).

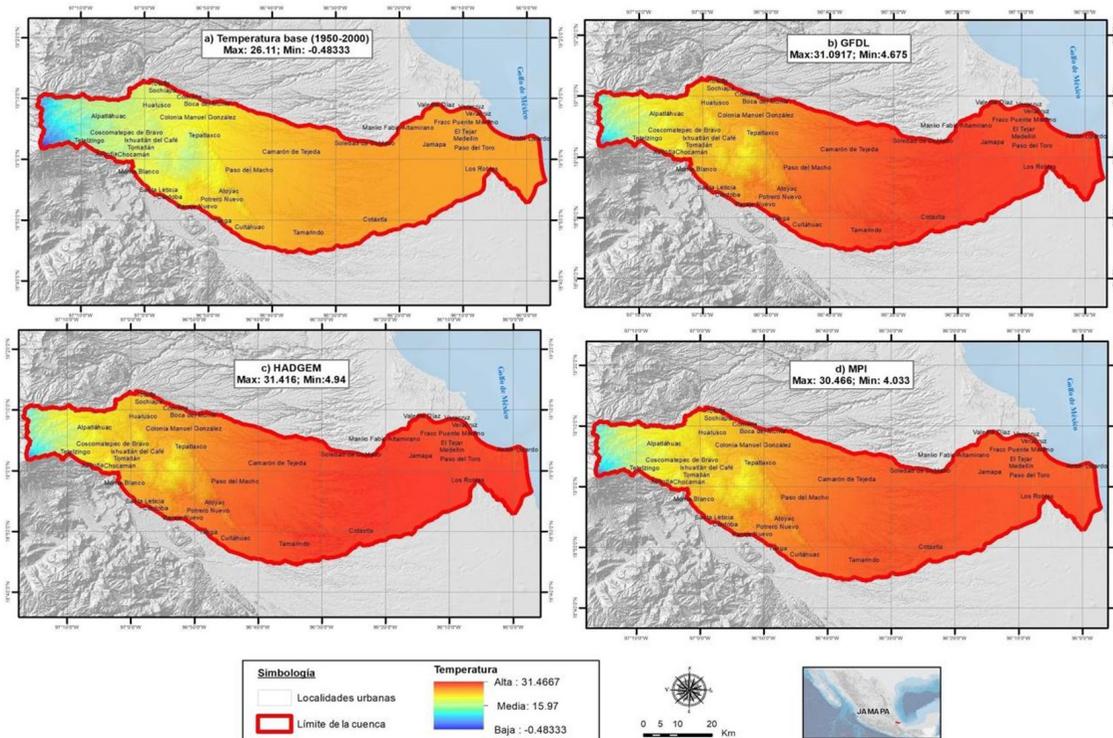


FIGURA 20. Temperatura media actual con proyecciones de cambio climático de tres Modelos de Circulación General para la cuenca Jamapa (INECC y FGM, 2018).

En cuanto a la precipitación, en Tuxpan se observa que los mayores cambios en los patrones se presentarán en la zona media baja de la cuenca, que corresponde a los límites municipales de Álamo Temapache y Tuxpan, principalmente. En La Antigua se proyecta que corresponderán a la parte media de la cuenca, en municipios como Jalcomulco, así como la franja de bosque mesófilo, que incluye Coatepec, Xico e Ixhuacán de los Reyes. La cuenca Jamapa presentará los cambios más fuertes en los patrones de precipitación en la parte baja, en Jamapa, Medellín y Alvarado.

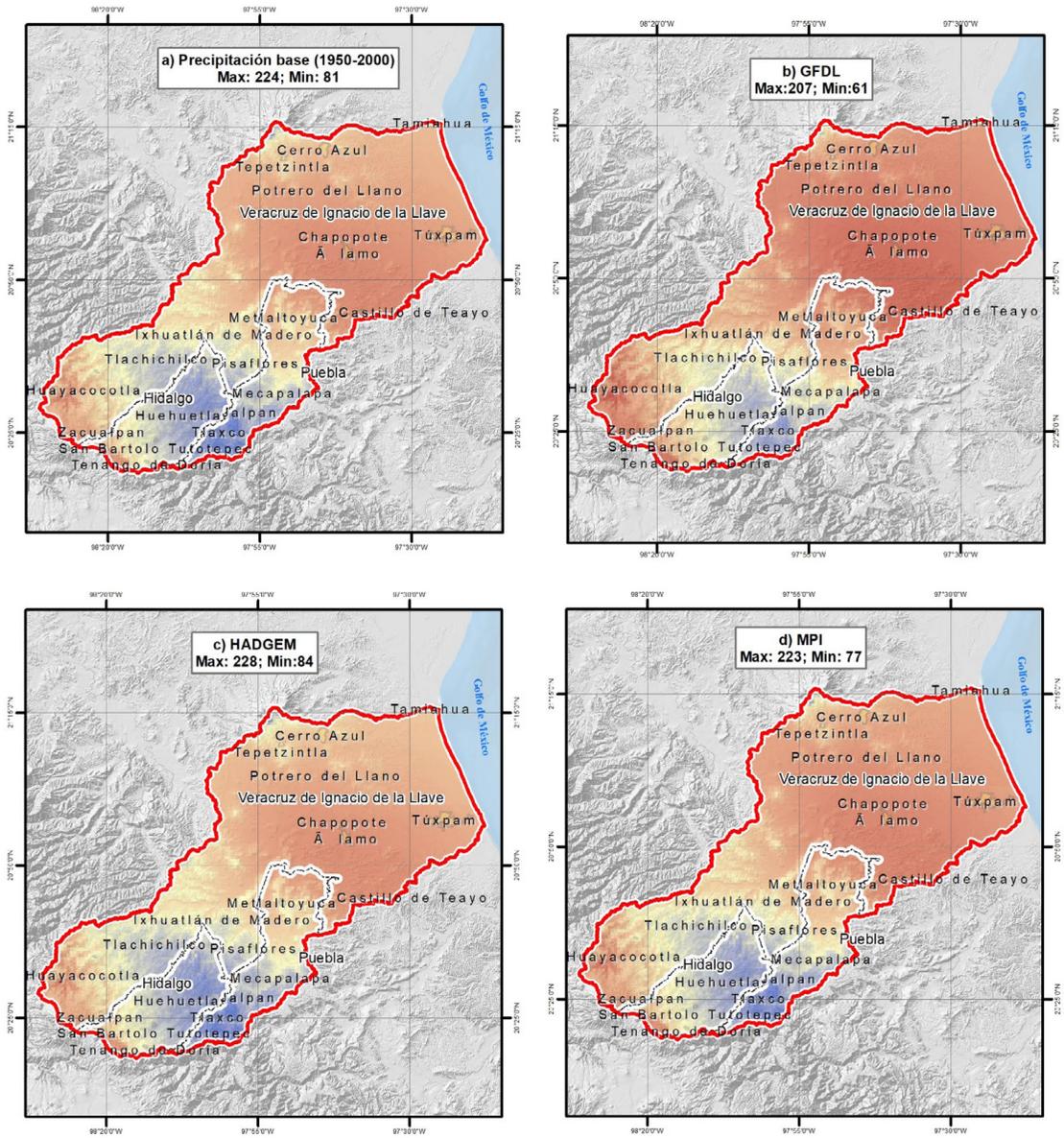
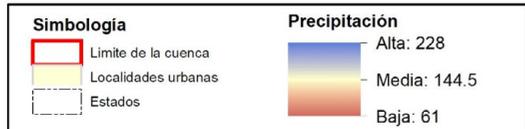


FIGURA 21. Precipitación media anual actual con proyecciones de cambio climático para la cuenca Tuxpan (INECC y FGM, 2018).



0 12.5 25 50 Km



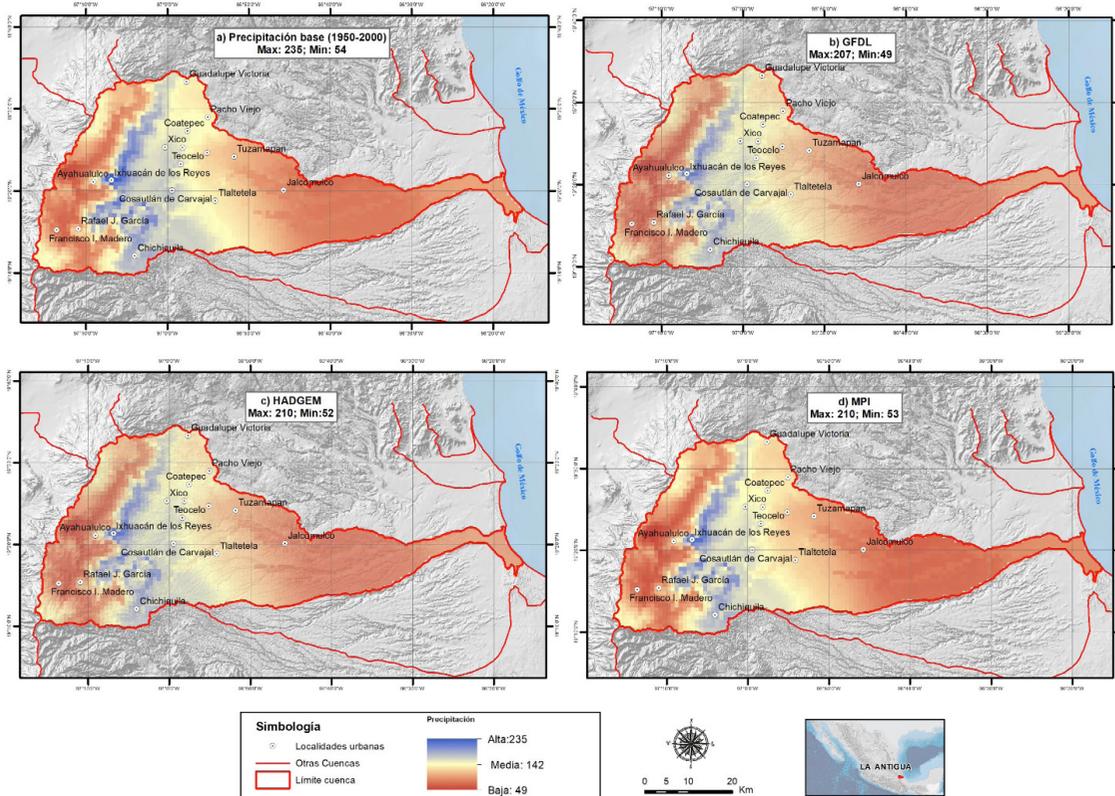


FIGURA 22. Precipitación media anual actual con proyecciones de cambio climático para la cuenca La Antigua (INECC y FGM, 2018).

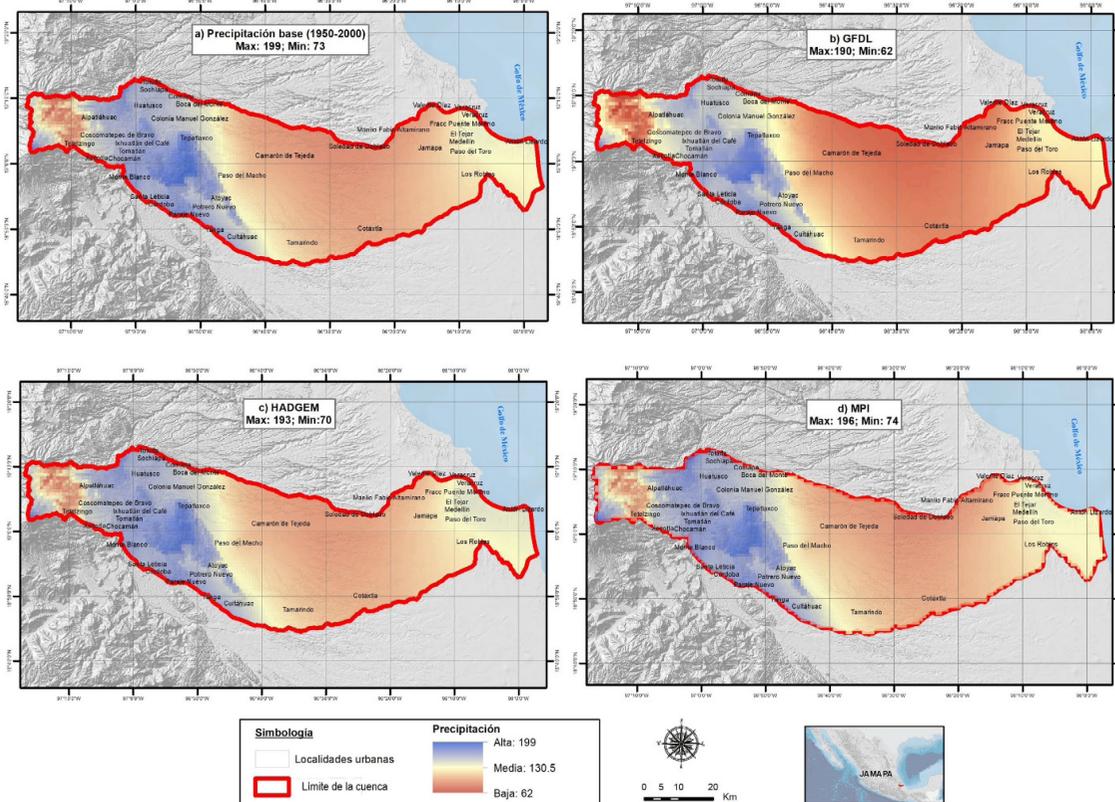


FIGURA 23. Precipitación media anual actual con proyecciones de cambio climático para la cuenca Jamapa (INECC y FGM, 2018).

4.7. Afectaciones del cambio climático a las actividades ganaderas

En el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC) del INECC (2019) se identifican, por municipio, tres tipos de vulnerabilidad para la ganadería: 1) de la producción forrajera ante estrés hídrico, 2) de la producción ganadera ante estrés hídrico, y 3) de la producción ganadera por inundaciones.

De acuerdo con esta información, en lo que se refiere a la vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico, los municipios veracruzanos en la cuenca Tuxpan con mayor riesgo son Texcatepec, en la cuenca alta, y Castillo de Teayo, en la cuenca media, con vulnerabilidad media-alta, y Tuxpan, en la parte baja costera, con vulnerabilidad media. En la cuenca La Antigua, Jalcomulco y Tlaltetela, en la parte media, con vulnerabilidad alta. En la cuenca Jamapa, Medellín, Veracruz, Boca del Río y Cotaxtla, en la parte baja, y Atoyac, en la parte media, con vulnerabilidad alta-muy alta (INECC, 2019).

Entre los ganaderos encuestados en las tres cuencas, el 86% opinó que la sequía de los últimos años ha afectado al ganado de manera importante: impacta en la disponibilidad de pastos y agua en los potreros, lo que afecta el peso y deteriora la salud del ganado hasta llegar a causarle la muerte; también daña cultivos asociados, como maíz, frijol, distintos forrajes y otros.

Los municipios veracruzanos cuya producción ganadera se muestra más vulnerable ante estrés hídrico son, en la cuenca Tuxpan, Cerro Azul, ubicado en la zona baja, con vulnerabilidad alta; Zacualpan, Huayacocotla, Tlachichilco y Tuxpan, en la parte alta, con vulnerabilidad media. En la cuenca La Antigua, Ayahualulco y Tlanelhuayocan, en la parte alta, y Tlaltetela, en la parte media, con vulnerabilidad alta. En la cuenca Jamapa, Comapa, en la parte media, y Jamapa y Medellín, en la parte baja, con vulnerabilidad alta.

Respecto a los municipios donde la producción ganadera es vulnerable por inundaciones, la mayoría presenta una vulnerabilidad baja. Sin embargo, Zacualpan y Texcatepec, en la cuenca Tuxpan; Tlaltetela y Puente Nacional, en la cuenca media y baja de La Antigua, y Jamapa y Tepatlaxco, en la cuenca baja, presentan vulnerabilidad media.

Entre los ganaderos encuestados en las tres cuencas, el 86% opinó que la sequía de los últimos años ha afectado al ganado de manera importante: de manera inicial, impacta directamente en la disponibilidad de pastos y agua en los potreros, lo que afecta el peso del ganado y deteriora su salud agresivamente hasta llegar a causarle la muerte; también daña cultivos asociados, como maíz, frijol, distintos forrajes y otros. Las uniones ganaderas mencionan la muerte de 13 000 cabezas de ganado en los municipios del norte del estado de 2018 a 2019, lo que ha generado una pérdida de 182 millones MXN a más de 200 productores.¹⁴

El 4.4% de los ganaderos destacó que los incendios también se han incrementado en los últimos años, sobre todo en áreas de descanso o regeneradas de vegetación, por diversos factores. El 2.2% mencionó que los manantiales y ríos que dotaban de agua a sus potreros se han secado, principalmente en la cuenca Tuxpan, lo que ha generado que tengan que invertir en pipas para que el ganado encuentre agua cuando se acerca a la infraestructura con

¹⁴ Rematan reses por sequía en el norte de Veracruz, 1 de septiembre del 2019, disponible en www.milenio.com/politica/comunidad/mortandad-reses-sequia-deja-perdidas-182-mdp-norte-veracruz (consultado el 29 de noviembre del 2019).

la que cuentan para este fin (ollas y bebederos, principalmente). Por último, el 6.6% mencionó otras amenazas, como la propagación de enfermedades en los pastos, deslaves y pérdida de polinizadores.

Al 15 de noviembre de 2019, la Comisión Nacional del Agua¹⁵ reportó que los municipios Alvarado, Veracruz, La Antigua, Boca del Río, Chicontepec, Ixcatepec, Jamapa, Manlio Fabio Altamirano, Medellín de Bravo, Paso de Ovejas, Puente Nacional, Castillo de Teayo, Álamo Temapache, Tihuatlán y Tuxpan se encontraban en sequía extrema, mientras que Camarón de Tejeda, Apazapan, Benito Juárez, Carrillo Puerto, Citlaltépetl, Comapa, Emiliano Zapata, Ixhuatlán de Madero, Paso del Macho, Soledad de Doblado, Tamiahua, Tancoco, Tepetzintla y Zentla atravesaban sequía severa.

El cambio climático también incide en los ciclos de las enfermedades del ganado. A través del testimonio de algunos académicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Campus Veracruz de la Universidad Veracruzana, fue posible identificar gran preocupación por el comportamiento de las enfermedades bovinas en los últimos años: no solo aparecen antes de su temporada típica, sino que se prolongan y traslapan a lo largo del año, como el complejo clostridial, la rabia paralítica, el botulismo y la leucosis, entre otras. Los veterinarios y académicos mencionan que el cambio climático es una de las causas de estas enfermedades, pero además reconocen la responsabilidad del gremio al usar y administrar durante muchos años antibióticos de amplio espectro sin haber realizado un diagnóstico integral, lo que ha contribuido a volver resistentes a los microorganismos que afectan al ganado. También reconocen que no se cuenta con los equipos y tecnologías clínicas para realizar mayor investigación médica. Actualmente, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia pone al servicio de los estudiantes y ganaderos de la región el diagnóstico integral de bovinos para tener las pruebas básicas con resultados rápidos y confiables.

15 CONAGUA-SMN, Monitor de sequía de México al 15 de noviembre del 2019, disponible en <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.



5. Caracterización de la ganadería de pastoreo en las tres cuencas

5.1. Ubicación de las zonas de pastoreo

La superficie de pastizales en las cuencas de trabajo difiere entre las cifras del INEGI (2017a) y las del Padrón Ganadero Nacional

CUADRO 18. Comparativo de hectáreas de pastizales según fuente (SADER, 2019b e INEGI, 2017a).

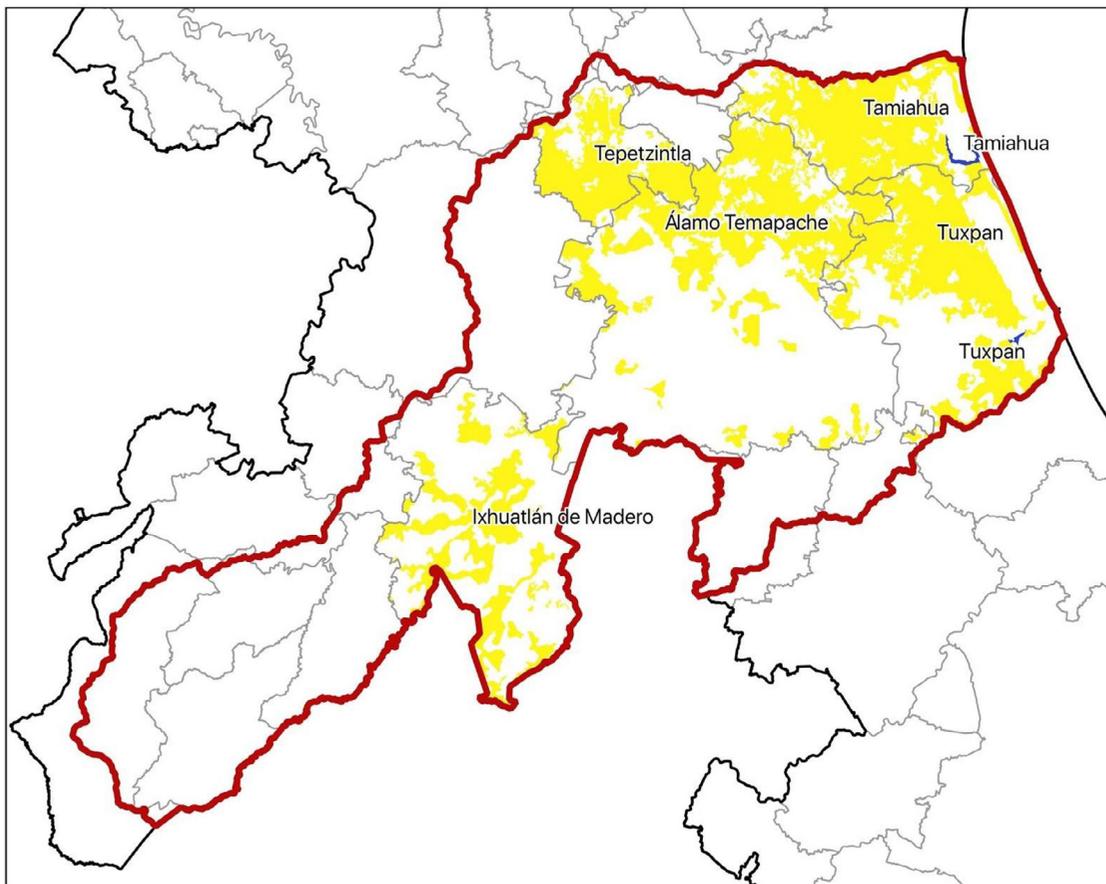
Cuenca/Fuente	SADER	INEGI
Tuxpan	334 221	166 662
La Antigua	61 248	37 741
Jamapa	207 271	98 908
Total	602 740	303 311

(PGN) de la SADER (2019b).¹⁶ En las primeras, la superficie ganadera es de 303 311 hectáreas, mientras que en las segundas, la superficie ganadera es de prácticamente el doble, 602 000 hectáreas en total, distribuidas en 334 000 hectáreas para la cuenca Tuxpan; 61 000 en los municipios de La Antigua, y 207 000 para el caso de Jamapa. En parte, esta diferencia se debe a que la información de la SADER (2019b) representa la superficie total en el municipio, mientras que la del INEGI (2017a) cuenta con información georreferenciada, lo que permite hacer la diferencia entre localidades y respetar los límites de las cuencas. En este caso, debido a que la información más precisa proviene del INEGI (2017a), se usa esta fuente.

¹⁶ Excel proporcionado por SADER vía INECC el 29 noviembre del 2019, a partir del PGN actualizado al 26 de noviembre 2019.

A partir de la información del INEGI (2017a), es posible destacar para cada una de las cuencas los municipios más representativos en superficie de pastizales cultivados.

- **Cuenca Tuxpan:** Álamo Temapache, Tuxpan, Tamiahua, Ixhuatlán de Madero y Tepetzintla son los municipios de mayor importancia en pastizales. El rango de superficie va de 38 113 hectáreas de pastizales en Álamo Temapache, a 15 941 hectáreas en Tepetzintla.
- **Cuenca La Antigua:** en Xico, Tlaltetela, Puente Nacional, Coatepec e Ixhuacán de los Reyes se distribuye la mayor cantidad de pastizales cultivados. En estos municipios, el rango de superficie va de 8241 hectáreas de pastizales en Xico, a 3403 hectáreas en Ixhuacán.
- **Cuenca Jamapa:** Cotaxtla, Medellín de Bravo, Alvarado, Soledad de Doblado y Comapa son los más relevantes en cuanto a superficie de pastizales cultivados. En estos municipios, el rango de superficie va de 20 993 hectáreas de pastizales de Cotaxtla, a 6424 en Comapa.



Leyenda

Límite estatal	Pastizal cultivado
Límite cuencas en Veracruz	
Límites municipales	

Uso de suelo y vegetación, 2014

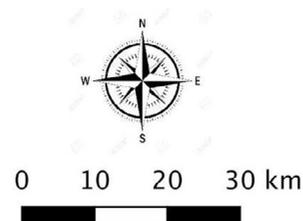


FIGURA 24. Municipios de la cuenca Tuxpan con mayor superficie de pastizales. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).

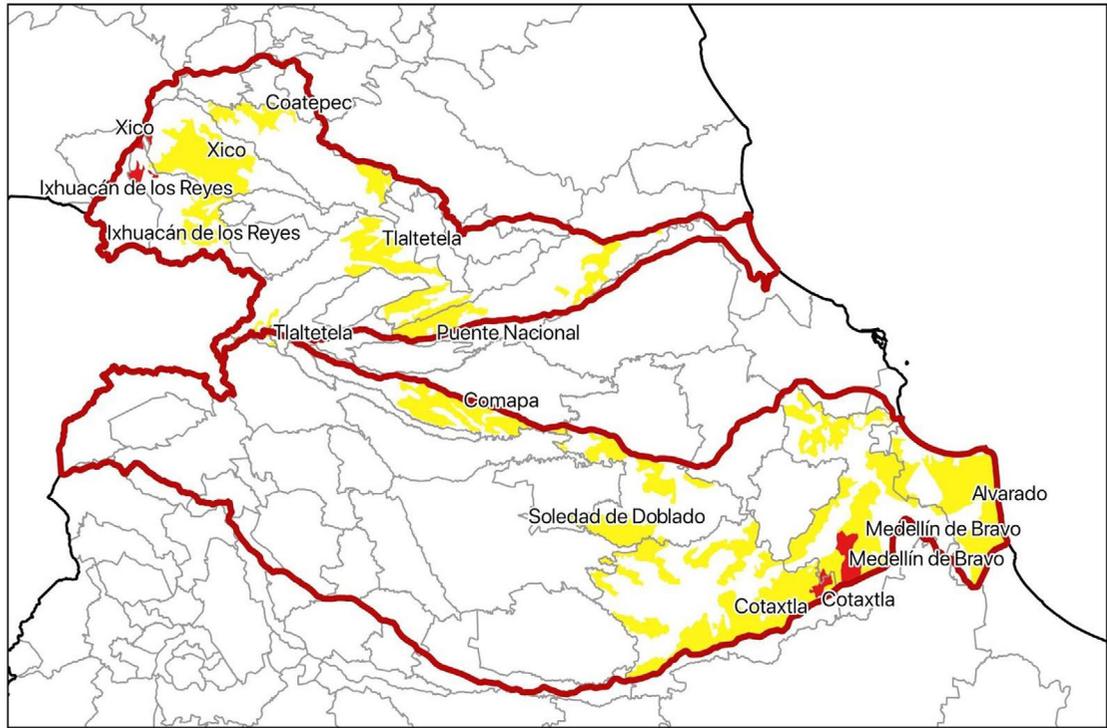
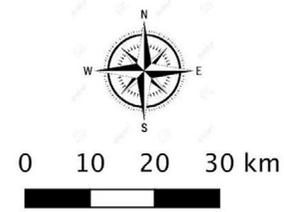


FIGURA 25. Municipios de las cuencas La Antigua y Jamapa con mayor superficie de pastizales. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a).



Los datos de uso de suelo y tipo de vegetación históricos disponibles permiten profundizar en la dinámica territorial en estas cuencas durante los últimos 30 años, de 1984 a 2014 (INEGI, 1997 y 2017a). Si bien deben tomarse cuantitativamente con reservas, dado que los insumos cartográficos tienen distinta resolución y clasificación de la vegetación, resulta interesante introducir elementos que permitan visualizar la dinámica de cambio en los territorios.

La extensión de los pastizales en la cuenca Tuxpan fue negativa durante este periodo, es decir, se perdieron 46 640 hectáreas de pastizales respecto de 1984. La dinámica interna fue la siguiente: los pastizales que se perdieron se convirtieron en superficie agrícola o en vegetación secundaria, mientras que los pastizales que se

ganaron provienen de vegetación secundaria de selva alta y agricultura de temporal. En este caso se perdieron más pastizales de los que se ganaron, por lo que el balance fue negativo para este uso de suelo. En cuanto al uso de suelo de vegetación, hubo una fuerte pérdida de 56 742 hectáreas, mayormente de vegetación secundaria, en beneficio de la superficie agrícola.

En el caso de la cuenca La Antigua, la dinámica interna del uso de suelo fue la siguiente: los pastizales que se perdieron se convirtieron en superficie agrícola o en vegetación secundaria, mientras que los pastizales que se ganaron provienen de vegetación secundaria y agricultura. El balance fue positivo, es decir, se ganaron 7632 hectáreas de pastizales

respecto de 1984. En cuanto a vegetación, esta disminuyó en 14 268 hectáreas debido a la presión de la ganadería, la agricultura y el desarrollo urbano.

En la cuenca Jamapa, la dinámica de los pastizales fue positiva, ya que este uso de suelo ganó 26 431 hectáreas. La dinámica interna fue igual que en el caso de La Antigua: los pastizales que se perdieron se convirtieron en superficie agrícola o en vegetación secundaria, mientras que los pastizales que se ganaron provienen de vegetación secundaria y agricultura. Por otro lado, la gran pérdida de vegetación (69 557 hectáreas) se debió a cambios de suelo promovidos por la agricultura y la ganadería.

5.2. Territorios dedicados a la ganadería

A través del portal web del PGN (2019) fue posible distinguir las unidades de producción pecuaria (UPP) establecidas de aquellas que realizan pastoreo, las cuales se constituyen como las zonas objetivo para el manejo de ganadería regenerativa. Se observa que el mayor número de UPP para las tres cuencas de trabajo, de acuerdo a la estructura de la unidad de producción y el número de cabezas en cada sistema, está en las praderas. Gracias al número de UPP y cabezas según la finalidad zootécnica, es posible observar que la mayoría de las UPP cuentan con sistemas de doble propósito.



FIGURA 26. Cantidad de UPP y cabezas de ganado bovino en los municipios de las tres cuencas de trabajo según la estructura. Elaboración propia con base en el PGN (2019).

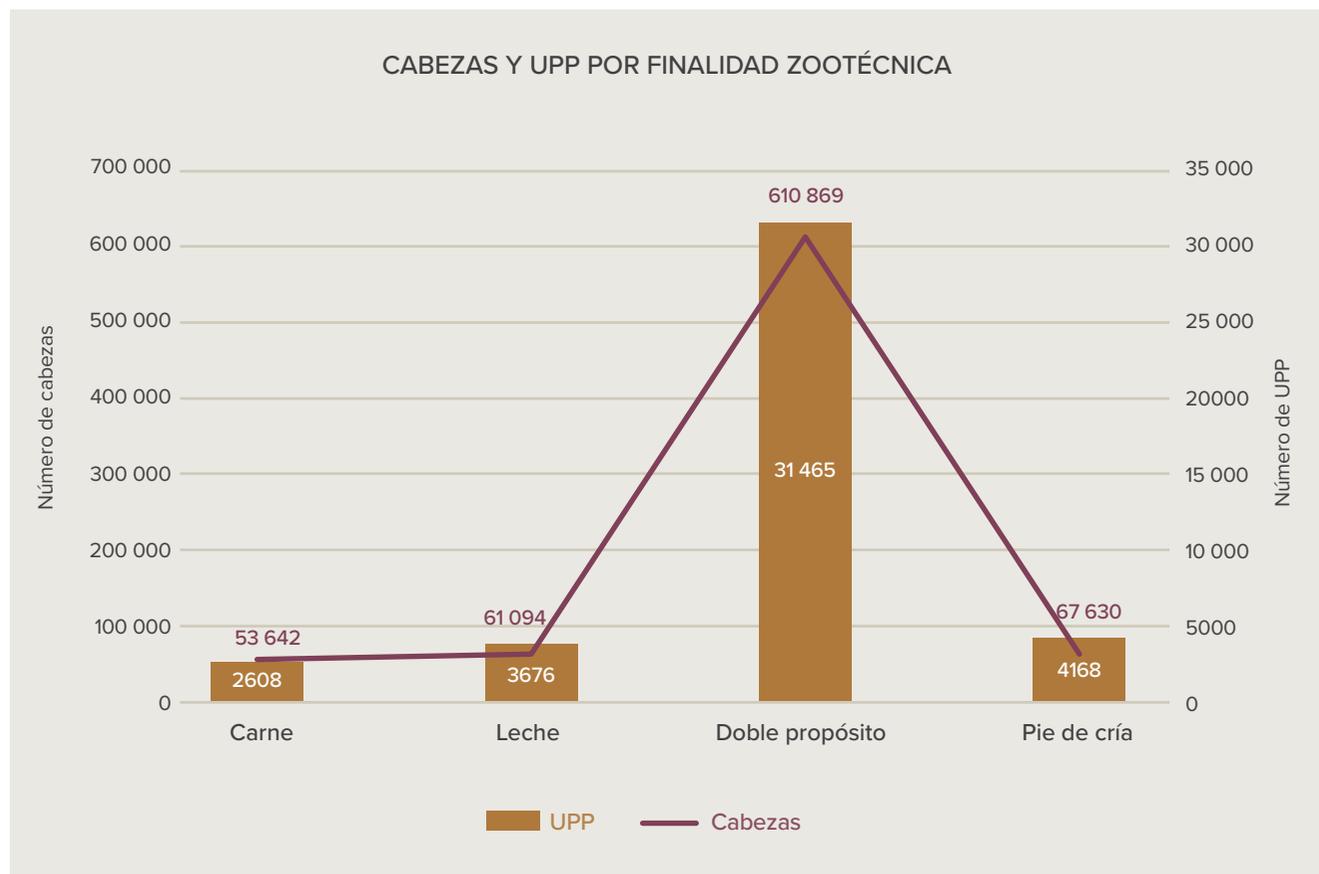


FIGURA 27. Cantidad de UPP y cabezas de ganado bovino en los municipios de las tres cuencas de trabajo según la finalidad zootécnica. Elaboración propia con base en el PGN (2019).

En las tres cuencas existen 10 962 UPP de ganadería bovina bajo pastoreo y únicamente 114 bajo condiciones de estabulado. Jamapa concentra el 43% de las UPP de ganadería de pastoreo, seguida de Tuxpan y La Antigua. Por su parte, Tuxpan cuenta con 74 UPP estabuladas, un 65% del total.

CUADRO 19. UPP por sistema de producción en las cuencas de trabajo (PGN, 2019).

Cuenca/Sistema de producción	Pastoreo	Estabulado
Tuxpan	3279	74
La Antigua	2917	14
Jamapa	4766	26
Total	10 962	114

5.3. Unidades de producción y productores

La información proporcionada por la SADER (2019b) permitió identificar la superficie promedio por UPP: 15.62 hectáreas. En La Antigua se presenta una superficie media menor, de 12.11 hectáreas, mientras que en Tuxpan y Jamapa fue mayor: 17.8 hectáreas.

Con dicha información se hizo una clasificación de los productores de acuerdo al número de cabezas: micro (de 1 a 10 cabezas),

pequeños (de 11 a 20 cabezas), medianos (de 21 a 100 cabezas) y grandes (más de 100 cabezas). Con esta clasificación estimamos las superficies promedio por tipo de productor en las tres cuencas. La cuenca Tuxpan es la que tiene los promedios más altos en productores micro, pequeños y grandes, mientras que La Antigua tiene los promedios más bajos en todas las clasificaciones. Por otra parte, la cuenca Jamapa tiene el promedio más alto de superficie de productores medianos. De manera general y en promedio, un microproductor tiene 8.3 hectáreas; uno pequeño, 10.9 hectáreas; uno mediano, 21.5 hectáreas, y uno grande, 90 hectáreas.

CUADRO 20. Superficie (ha) de las UPP en los municipios veracruzanos de las tres cuencas en Veracruz. Elaboración propia a partir de SADER (2019b).

Cuenca/Superficie (ha)	Mínima	Máxima	Media	Subtotal
Tuxpan	0.01	2211	17.77	334 221
La Antigua	0.01	612	12.11	61 249
Jamapa	0.01	1070	17.00	207 272
Total	0.01	2211	15.62	602 742

CUADRO 21. Superficie promedio por tipo de productor (micro, pequeño, mediano y grande) para las tres cuencas de Veracruz. Elaboración propia a partir de estadísticas de la SADER (2019b).

Cuenca	Rangos de superficies (ha) por tipo de productor			
	Productor micro	Productor pequeño	Productor mediano	Productor grande
Tuxpan	0.01-2211	0.01-200	0.01-382	0.01-1061
La Antigua	0.01-550.5	0.01-612	0.01-235.8	0.01-431.5
Jamapa	0.01-1070	0.01-256	0.01-300	0.01-561

En cuanto al número de productores, en las tres cuencas los productores micro y pequeños representan el 63.7% del total; los medianos, el 31.8%, y los grandes, el 4.2%. Los productores medianos ocupan la mayor superficie total, seguidos de grandes, micro y pequeños.

En cuanto al número total de cabezas, los productores medianos poseen el mayor número, con 463 336 cabezas, seguidos de los grandes, pequeños y micro. El promedio de vacas por productor va de 5.9 para los productores micro, hasta 214.9, para los grandes. El coeficiente de agostadero tiene rangos de 0.7 a 2.3, con un promedio de 1.69. En general, en las tres cuencas es mayor el número de productores hombres, sin embargo, las mujeres aparecen en porcentajes aproximados al 20%.

Cabe hacer la aclaración de que el número de productores es diferente al número de UPP, y que se trata de conceptos diferentes: la UPP es la unidad de producción pecuaria y los productores pueden tener registradas, a su nombre, diferentes UPP; debido a esto, nunca coincidirán estos números.

CUADRO 22. Caracterización de productores de ganado bovino según fuente de información en las tres cuencas de Veracruz. Elaboración propia a partir de estadísticas de la SADER (2019b).

Productores	Total de productores	Porcentaje de hombres (%)	Porcentaje de mujeres (%)	Superficie total (ha)	Total de vacas	Promedio de vacas	Coeficiente de agostadero
Micro (36.9%) 1 a 10 cabezas	13 339	80	20	110 736	79 354	5.9	0.7
Pequeños (26.8%) 11 a 20 cabezas	9 686	82	18	105 834	146 073	15	1.3
Medianos (31.8%) 21 a 100 cabezas	11 489	81	19	247 565	463 366	40	1.8
Grandes (4.28%) 100 cabezas o más	1 545	78	22	138 607	330 764	214.9	2.3
	36 059			602 742	1 019 557		

5.4. Relación entre superficie de pastizales, número de productores y cabezas

A partir de los municipios con mayor superficie de pastizales cultivados dentro de las cuencas y la información del PGN que, si bien está referido por municipio y no por cuenca, proporciona el número de productores, cabezas y superficies, se estimó el número de productores y cabezas de ganado bovino dentro de los límites de las

cuencas. La realidad en estos municipios es que la ganadería domina el paisaje, y en la última década, los cambios en el clima, la disponibilidad de agua y el nulo crecimiento económico ha impactado directamente a los productores. Aunado a lo anterior, el uso extensivo de pastizales y la degradación de los suelos ha generado una dependencia de alimentos balanceados y forrajes externos, que de igual forma ha impactado en la economía de los productores.

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, los municipios con mayor extensión de pastizales son los que tienen mayor número de productores y el mayor número de cabezas,

aunque existen algunos municipios como Tamiahua, que en el 45% de su territorio con pastizales cuenta con más de 35 000 cabezas de ganado. Es también el caso de Alvarado, municipio en la cuenca de Jamapa, que tiene un número importante de cabezas (más de 19 000), en un tercio de su extensión territorial.

Según las estimaciones, en las cuencas seleccionadas hay 303 311 hectáreas de pastizales

cultivados en los principales municipios, en manos de 20 639 ganaderos, con un hato de 576 267 cabezas. Tuxpan es la cuenca que mayores valores presenta de acuerdo con las variables utilizadas, seguida de Jamapa y después de La Antigua. En la cuenca Tuxpan se concentra más de la mitad de la superficie de pastizales cultivados, la mitad de los productores y la mitad de las cabezas del conjunto de las tres cuencas veracruzanas seleccionadas.

CUADRO 23. Principales municipios ganaderos por superficie de pastizales cultivados dentro de las tres cuencas, incluida la estimación del número de productores y cabezas. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a) y SADER (2019b).

Cuenca	Municipio	Superficie de pastizales cultivados en la cuenca (ha)	Porcentaje de pastizales en el municipio (%)	Estimación del número de productores	Estimación del número de cabezas
Tuxpan	Álamo Temapache	38 113	100	1496	57 350
	Tuxpan	31 833	67	1415	51 484
	Tamiahua	24 208	45	969	37 920
	Ixhuatlán de Madero	20 074	100	1680	44 916
	Tepetzintla	15 941	100	762	19 520
La Antigua	Xico	8241	100	315	7821
	Tlaltetela	7837	98	166	1821
	Puente Nacional	5495	67	499	10 693
	Coatepec	4009	100	103	2123
	Ixhuacán de los Reyes	3403	100	306	4277
Jamapa	Cotaxtla	20 993	74	1084	40 799
	Medellín de Bravo	14 752	80	1245	40 814
	Alvarado	12 308	32	633	19 497
	Soledad de Doblado	7962	56	898	21 967
	Comapa	6424	30	216	4823

5.5. Perfil de los productores en las cuencas

Los productores en las cuencas son muy similares; entre productores micro y pequeños no existen diferencias marcadas, únicamente en el número de cabezas que poseen. Si bien, en suma, los productores en esta categoría son los más comunes, los medianos también tienen una representación importante en número y extensión de territorio, y es a partir de este tamaño que la actividad ganadera parece ser más importante para los productores y los que de alguna forma ya presentan actividad empresarial en el tema.

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014 (INEGI, 2014), el rango de edad de la mayoría de los productores en Veracruz va de 46 a 60 años, lo que representa el 35% del total, seguido del rango de 61 a 75 años con un 29%, y de 26 a 45 años con el 22%. En cuanto al nivel de estudios, el 48% de los productores tiene primaria como máximo alcanzado; el 21.4%, secundaria; el 9.4%, bachillerato; el 4.9%, licenciatura; el 0.8%, carrera técnica, y el 0.4%, otros estudios. El 15% de los productores no tiene estudios.

De acuerdo con las encuestas y entrevistas realizadas, se observa que los productores asociados a la ganadería en las cuencas seleccionadas tienen de 30 a 60 años de edad. Este factor se relaciona con el tiempo que han dedicado a la actividad; en general, los motivos principales para dedicarse a la ganadería son los siguientes: heredaron un rancho por

parte del padre; es parte de la tradición familiar y entonces lo hacen por costumbre, o sus actividades se han relacionado desde siempre con el tema, ya sea porque son vaqueros que atienden un rancho, o médicos veterinarios que a la par de su profesión tienen cabezas propias, aunque no le dediquen la mayor parte del tiempo a estos animales.

Los años dedicados a la ganadería son muy variados. Los menores de 40 años (la mayoría tiene estudios de bachillerato, licenciatura o posgrado) tienen pocos años en la práctica ganadera (de 5 a 12 años, en las tres cuencas). Los productores de 40 a 60 años han dedicado de 15 a 35 años a la ganadería, lo que obedece a que la mayoría maneja el ganado desde la niñez o la juventud. En este sector, en las cuencas Tuxpan y La Antigua, la mayoría de los ganaderos adultos cursaron la primaria y algunos, una licenciatura. Finalmente, los mayores de 60 años han dedicado de 20 a 40 años a la ganadería; en este rango, hay muchos ganaderos en las cuencas que no tienen estudios, pero saben leer y escribir, aunque de manera limitada.

Como testimonio importante, un ganadero de 70 años, en el municipio de Acajete, afirma: “En el ejido, tiene menos de 30 años que empezó a haber más ganado. Antes todos nos dedicábamos a la siembra y al monte. Ya después nos volvimos ganaderos cuando ya casi no había monte. Yo tengo como 20 años que trabajo con las vacas” (Marcial Ceballos Vázquez, El Saucal, Acajete). Esto nos habla de que hubo una reconversión productiva reciente, a finales de los años 80 y 90, de áreas forestales y agrícolas a la ganadería.

CUADRO 24. Ingreso de los productores de ganado bovino que proviene de la actividad (dependencia económica) en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de encuestas y entrevistas en las cuencas.

Ingreso	Porcentaje
Productores que obtienen el 100% de su ingreso de la ganadería	0%
Productores que obtienen del 50 al 99.9% de su ingreso de la ganadería	20 a 30%
Productores, en su mayoría micro y pequeños, que obtienen menos del 50% de su ingreso de la ganadería	70 a 80%
Productores que no han generado utilidades de la ganadería	No aplica

De acuerdo con las entrevistas y encuestas practicadas a ganaderos y actores clave,¹⁷ se observa que la ganadería no es la única fuente de ingresos de los productores de las cuencas. En general, un porcentaje que no supera el 30% recibe más del 50% de su ingreso de la ganadería, y no menos del 70% obtiene un ingreso inferior al 50%. No fue posible identificar diferencias en los ingresos por cuenca porque el número de encuestas no lo permitió.

5.6. Formas de agrupación de los productores

En las cuencas de trabajo existen dos uniones ganaderas regionales, la del centro y la del norte del estado de Veracruz, registradas ambas en la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG). De acuerdo con los registros de la SADER (2019a),¹⁸ al interior de estas uniones existen 84 asociaciones ganaderas locales que pueden corresponder a cada municipio que incluye la unión; sin embargo, se da el caso de que algún municipio no tenga o pueda tener más de una.

Las uniones ganaderas del norte y centro del estado de Veracruz prestan servicios a sus asociados, principalmente para obtener y distribuir recursos de programas federales y estatales de apoyo. En la actualidad, el programa principal es el de crédito a la palabra. También cuentan con producción y venta de alimentos mejorados para engorda, y venta de productos veterinarios como vacunas, desparasitantes y medicamentos, entre otros. Entre los beneficios que reciben los productores de estas uniones y asociaciones ganaderas locales, están los servicios de guías para traslado de cabezas y compraventa de ganado, facturación en la venta de cabezas y servicios veterinarios; también aportan, aunque en menor medida, en capacitaciones sobre trámi-

tes, procedimientos veterinarios y uso de insumos. En el caso específico de la Unión Ganadera Regional del Norte del Estado de Veracruz, esta cuenta con una fábrica de producción de quesos (La Quehua) y tres rastros en diferentes zonas, así como otros servicios para sus asociados y productores en general.

Es importante mencionar que para esta consultoría se hizo el esfuerzo de conocer el número de asociaciones locales, socios y socias de ambas uniones ganaderas y sus asociaciones locales; sin embargo, no fue posible obtener esta información debido a que está protegida por la Ley Federal de Protección de Datos Personales aprobada por el Congreso de la Unión el 27 de abril del 2010. El FGM solicitó formalmente, en ambas asociaciones, conocer número de asociados por municipio de las cuencas; desafortunadamente la respuesta fue negativa.

Además de las asociaciones confederadas, en las cuencas de trabajo hay 17 asociaciones libres distribuidas en los municipios Chicontepec (5), Alvarado (2), Emiliano Zapata (2), Córdoba (1), Las Vigas (1), Puente Nacional (1), Soledad de Doblado (1), Tamiahua (1), Tlalnelhuayocan (1), Tuxpan (1) y Veracruz (1); además de Acajete (1 especializada en bovinos de leche y 1 de médicos veterinarios especialistas en bovinos).¹⁹

CUADRO 25. Formas de organización de los productores de ganado bovino en las cuencas de trabajo (SADER, 2019a, SEDARPA, 2020, y Uniones ganaderas del centro y norte de Veracruz, 2019).

Formas de organización	Total	Hombres	Mujeres
Unión ganadera regional	2	s/d	s/d
Asociación ganadera local	84	s/d	s/d
Asociación ganadera especializada	2	s/d	s/d
Asociaciones libres (no confederadas)	17	s/d	s/d

17 Funcionarios de la SADER y la SEDARPA; académicos del Colpos y de la UV; médicos veterinarios zootecnistas.

18 SADER (2019a), Información de excel por municipio obtenida el 5 de octubre del 2019 a través de INECC.

19 Información sobre las asociaciones ganaderas en Veracruz proporcionada por la SEDARPA (2020).



6. Datos económicos y financieros relacionados con la producción ganadera en las tres cuencas

6.1. Inventario ganadero y parámetros reproductivos

En las cuencas seleccionadas, la ganadería es extensiva y de pastoreo. Tanto la producción de carne como la de leche se apoyan con ganado ubicado en las zonas tropicales, húmedas y subhúmedas, con sistemas de mantenimiento que destacan por la alimentación casi exclusiva de pastos de bajo valor forrajero. La producción forrajera depende completamente de la estacionalidad, lo que obedece a cambios en los elementos climáticos a través del año (Salazar y otros, 2015).

Las cuencas bajas de los tres ríos se caracterizan por agrupar, en su mayoría, a productores medianos y grandes que se han especializado en la cría de becerros y la engorda de ganado para la producción de carne; en las cuencas medias y altas de Jamapa y La Antigua, los productores son sobre todo pequeños y micro, con una especialización en ganadería lechera; mientras tanto, en la cuenca alta de Tuxpan, la ganadería es una actividad de menor representación y complementaria a sistemas agroforestales, producción familiar de alimentos y silvicultura.

La alimentación en las diferentes etapas se complementa con alimentos balanceados, cuyo distribuidor principal es la empresa La Posta, con

presencia en casi todo el estado. Los concentrados se componen de cereales molidos como maíz o sorgo, pasta de oleaginosas, vitaminas, minerales, melaza y subproductos agroindustriales. Las cantidades varían dependiendo del propósito, pero en promedio, en el caso del ganado lechero, el consumo es de 5.7 kilogramos por cabeza al día; para el ganado de engorda, 5 kilogramos por cabeza al día, y para las beceras, 2 kilogramos por cabeza al día.

Tuxpan presenta el mayor número de cabezas de ganado, ya que coincide con la mayor superficie de pastizales y el mayor número de UPP, seguida de Jamapa; La Antigua presenta menor superficie y UPP. Los porcentajes de composición de los hatos es muy similar en las tres cuencas, con ligeras diferencias: se conforman principalmente por vientres (el 63.5% en La Antigua, el 63% en Tuxpan, y el 61.8% en Jamapa), lo que indica que la actividad ganadera se basa fundamentalmente en la producción de becerros; esto lo podemos constatar con los porcentajes por cuenca para el caso (Tuxpan, 21.6%; La Antigua, 19%, y Jamapa, 17.3%),

de lo que se deduce que los becerros ocupan el segundo lugar del inventario del potrero. En la distribución de cabezas, las vaquillas se ubican en tercer lugar (Jamapa, 17.8%; La Antigua, 14.6%, y Tuxpan, 12.5%), y por último, los sementales, con porcentajes menores (Jamapa, 2.9%; Tuxpan, 2.7%, y La Antigua, 2.7%). Esto habla de la vocación de cada región; por ejemplo, la concentración abundante de becerros en Tuxpan indica el rol de los ranchos de engorda en la zona norte del estado; Jamapa tiene el mayor porcentaje de vaquillas, lo que evidencia una vocación de cuenca lechera.

CUADRO 26. Valores de condición de cargas y mortalidad de terneros en las tres cuencas. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a), SIAP (2019) y PGN (2019) y SADER (2019a).

Inventario	Tuxpan	La Antigua	Jamapa
Carga animal (cabezas/ha)	2.19	1.21	1.50
Mortalidad de terneros ²⁰	0.8	0.4	0.8

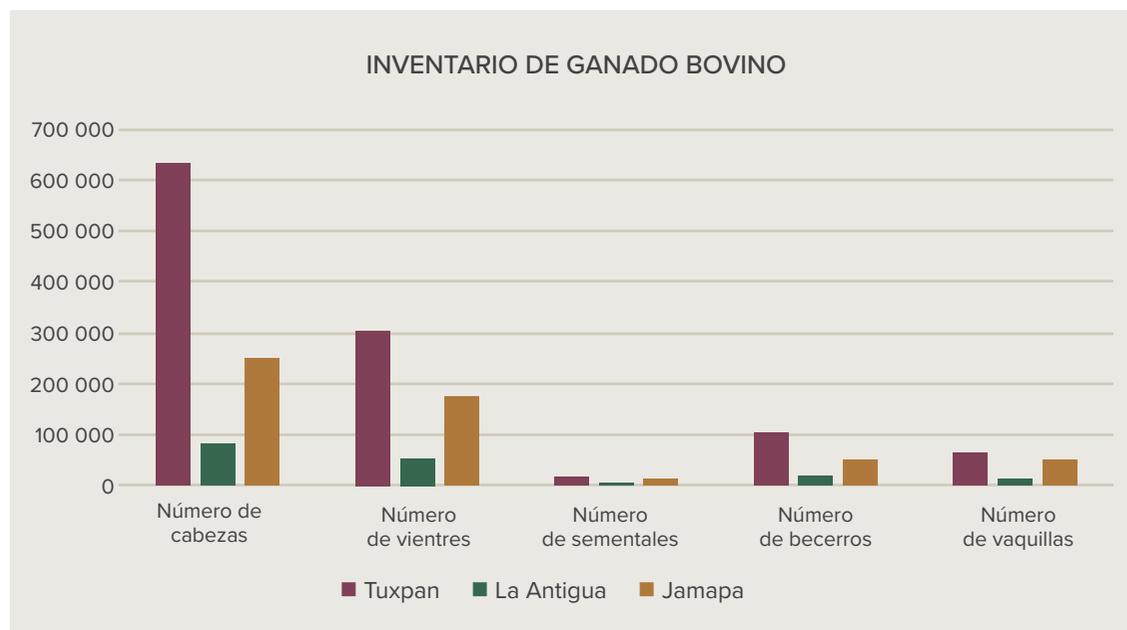


FIGURA 28. Inventario de ganado bovino en las tres cuencas. Elaboración propia a partir de INEGI (2017a), SIAP (2019) y PGN (2019) y SADER (2019a).

²⁰ Crías nacidas que murieron durante la lactancia-promedio por UPP.

Los datos arrojados en las entrevistas indican una distribución de los hatos similar a la analizada en datos oficiales: vientres (37.2%), becerros (18.1%), becerras y vaquillas (14.8%, respectivamente), toretes (12.4%) y sementales (2.4%).

CUADRO 27. Inventario del ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.

Inventario	Promedio	Mínimo	Máximo	Cuencas
Razas (especies)	3	1	5	Tuxpan La Antigua Jamapa
Cabezas por UPP	26.3	5	43	Tuxpan La Antigua Jamapa
Vientres por UPP	15	17	28	Tuxpan La Antigua Jamapa
Sementales	1	1	2	Tuxpan La Antigua Jamapa
Beceros	7.3	8	14	Tuxpan La Antigua Jamapa
Becerras	6	6	12	Tuxpan La Antigua Jamapa
Vaquillas	6	6	12	La Antigua Jamapa
Toretos	5	5	5	La Antigua Jamapa
Mortalidad de vaquillas	1	1	1 Tasa .08	Tuxpan La Antigua Jamapa
Mortalidad de terneros	1	1	2 Tasa 0.14	Tuxpan La Antigua Jamapa

El objetivo del manejo reproductivo en bovinos es mantener un intervalo entre partos que resulte en una producción máxima durante la vida productiva de cada animal. Los índices de reproducción de los bovinos en el trópico son bajos en general (porcentaje bajo de nacencias, edad avanzada al primer parto y periodos muy prolongados entre partos). Esto se explica por el sistema extensivo de producción utilizado; a pesar de ello, se estima que en el trópico se produce aproximadamente el 45%

de la leche y más del 50% de la carne de los totales nacionales (Román, 1981).

Para saber si los sistemas ganaderos de doble propósito en las tres cuencas son eficientes y productivos, sería necesario, de acuerdo con Sánchez (2010), disponer de registros para diferentes indicadores reproductivos, tales como servicios por concepción (SPC), porcentaje de concepción al primer servicio (PCPS), porcentaje de fertilidad total (PFT), intervalo entre partos

(IEP), intervalo parto-concepción (IPC), días del parto al primer servicio (DPPS), días del parto al primer estro (DPPE), edad al primer parto (EPP), días en servicio (DS), edad al primer servicio (EPS), edad a la pubertad (EP), porcentaje de concepción (PC). Además, sería necesario tomar en cuenta otros factores que afectan la eficiencia reproductiva de los hatos, como climáticos, nutricionales, condición corporal del ganado, salud y manejo del hato (Whing Chin, 2017). Desafortunadamente, los productores no tienen la costumbre de registrar los indicadores mencionados, por lo que es difícil evaluar la eficiencia y rentabilidad del sistema ganadero.

Sin embargo, al comparar los datos recogidos en las entrevistas con la literatura y otros registros en diferentes zonas del trópico mexicano, se deducen las siguientes interpretaciones:

- La edad al primer parto se ubica en un promedio óptimo (24 meses), de acuerdo con Ortiz y otros (2005).
- El intervalo entre partos se ubica en un promedio óptimo (de 12 a 13 meses), de acuerdo con Ortiz y otros (2005).
- El número de partos por vaca se ubica en un valor promedio alto (10.5), ya que, de acuerdo con Anta (1987), 4 es el promedio de partos por vida reproductiva.
- El peso del becerro al nacer es variable (de 14 a 60 kilogramos), por lo que es complicado saber que tan óptimo es, según Montes y Rodríguez (2008). Rodríguez y otros (2009) mencionan que el peso podría estar relacionado con la raza de la madre, la heredabilidad del padre, el tiempo de la gestación, la condición corporal de la madre al momento del parto y el número de partos.
- El peso al destete también es variable. De acuerdo con Whing Chin (2017), este peso se relaciona con la raza de los animales, la edad del animal al destete, el manejo nutricional y sanitario, la disponibilidad de forraje y las prácticas de suplementación (energía y proteína), de allí la fluctuación de pesos al destete.

CUADRO 28. Parámetros reproductivos del ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.

Parámetros reproductivos en las tres cuencas	Promedio	Mínimo	Máximo
Edad al primer parto (mes)	24 meses	18 meses	30 meses
Número de partos por vaca	10.5	8	13
Peso al nacer (kg)	37	14	60
Peso al destete (kg)	135	100	170
Edad al destete (mes)	6.5	5	8
Intervalo entre partos (meses)	12	6	18

De acuerdo a los datos arrojados (40 productores entrevistados), se pudo constatar que la mayoría de los ganaderos no lleva registros reproductivos ni los tiene documentados; sobresale, de acuerdo a la literatura, que el número de partos por vaca es muy superior al promedio, lo que indica una sobreexplotación de los vientres.

6.2. Precios diferenciados por región

En general, los precios del ganado en la región norte del estado de Veracruz son más altos que en la región centro, con un diferencial de 7 a 10 MXN por kilogramo, según el producto específico. Esto se debe a la relación de comercio hacia el norte con Nuevo León y Tamaulipas, cuya economía les permite comprar a un mejor precio los animales criados en Veracruz. En el caso de la región centro, los canales de comercialización están dirigidos a Puebla y México. En general, los precios están sujetos a la demanda del mercado regional.

CUADRO 29. Precios al público de ganado en la zona centro y norte de Veracruz a finales de 2019 y septiembre de 2020 (Unión Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz, 2020, y Unión Ganadera Regional del Norte del Estado de Veracruz, 2019).

Producto	Zona centro (MXN/kg)	Zona norte (MXN/kg)
Becerro de 150 a 230 kg (engorda)	43 a 44	46 a 52
Becerro de 231 a 300 kg (engorda)	40 a 42	47 a 51
Becerro de 301 a 350 kg (engorda)	37 a 38	43 a 49
Becerro de 351 a 400 kg (engorda)	35 a 36	46 a 47.50
Becerra de 170 a 220 kg (engorda)	33 a 35	41 a 44
Novillona (engorda)	32 a 34	33 a 33.50
Novillona (cría)	45 a 70	35 a 38
Vaca	18 a 24	22 a 33
Toro	28 a 29	30 a 39
Litro de leche puerta corral	MXN/litro	MXN/litro
Quesero	4.80 a 5.50	5 a 6
LICONSA (de acuerdo con la calidad)	6 a 8.20	6 a 8

6.3. Datos de producción de la ganadería de pastoreo en las tres cuencas

En las cuencas de trabajo es posible observar el valor promedio, mínimo y máximo del peso y de la edad de los becerros al destete y del animal

de media ceba, el peso del animal finalizado y de desecho, y el precio por kilogramo de carne. En general, los valores coinciden en las tres cuencas debido a que los becerros y los animales de media ceba son comercializados en los estados vecinos que solicitan pesos y edades similares; para el caso específico del precio de la carne, este depende completamente de la oferta y la demanda en las regiones.

CUADRO 30. Producción de carne en las cuencas. Elaboración propia a partir de encuestas y entrevistas.

Producción de carne	Promedio	Mínimo	Máximo	Cuencas
Peso de los becerros al destete (kg)	135	100	170	Tuxpan La Antigua Jamapa
Edad de los becerros al destete (meses)	8	6	10	Tuxpan La Antigua Jamapa
Peso del animal de media ceba (kg)	265	180	350	Tuxpan La Antigua Jamapa
Edad del animal de media ceba (meses)	14	8	20	Tuxpan La Antigua Jamapa
Peso del animal finalizado (kg)	350	s/d	s/d	Tuxpan
Peso del animal de desecho (kg)	425	400	450	Tuxpan
Precio por kilogramo de carne (MXN)	36.5	30	43	Tuxpan La Antigua Jamapa

En cuanto a la producción de leche, el SIAP (2019d) registra 34 984 cabezas exclusivamente lecheras en las cuencas seleccionadas. Cabe destacar que esta fuente de información no registra cabezas de vacas lecheras para la cuenca de Tuxpan; para La Antigua, reporta 701 cabezas, y para Jamapa, 34 283. Por su parte, el PGN (2019) registra 61 094 cabezas lecheras en las tres cuencas, entre las que se cuentan vientres (47 146), vaquillas (11 935) y sementales (casi 2000). En total hay 3676 UPP (494 en Tuxpan, 1325 en La Antigua y 1857 en Jamapa).

Las tres cuencas están muy por debajo del promedio estatal de lactancia (255 días): el máximo registrado es de 210 días y el promedio es de 192; esto puede ser debido a que la mayoría de las vacas no están en estado nutrimental óptimo en el periodo de lactancia. En general, los productores coincidieron en mencionar que las vacas primerizas producen menos leche, lo cual coincide con lo reportado por algunos autores en Veracruz.

CUADRO 31. Producción de leche en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.

Producción de leche	Promedio	Mínimo	Máximo
Número de días en lactancia	192.5	175	210
Producción de leche por día (litro)	11	4	18
Precio por litro de leche (MXN)	5.50	4.80	9

6.4. Datos históricos y tendencias de bovinos en pie, en canal y leche

Para estimar las variaciones en las toneladas anuales de ganado en pie, en canal y la producción de litros de leche, fueron utilizadas las bases de datos del SIAP de 2006, 2012 y 2018, con la finalidad de observar las tendencias o diferencias en la producción entre estos periodos. En el análisis de la información de Tuxpan se consideraron 19 municipios veracruzanos; en La Antigua, 20, y en Jamapa, 29. Sin embargo, en el análisis solo se presentan los cinco municipios veracruzanos más importantes por cuenca en la producción de ganado en pie, carne en canal y leche.

En lo referente al ganado bovino en pie, en la cuenca Tuxpan, las toneladas anuales se incrementaron un 100% en el periodo mencionado (de 34 046 toneladas a 68 723); los municipios más representativos fueron Chicontepec, Tuxpan, Tihuatlán, Ixhuatlán de Madero y Castillo

de Teayo. Un fenómeno similar sucedió en La Antigua, de 3823 toneladas a 8905; los municipios con mayor producción fueron Puente Nacional, Paso de Ovejas, Emiliano Zapata, Acajete e Ixhuacán de los Reyes. En Jamapa, el incremento fue incluso mayor, de 13 879 toneladas a 45 387. Los municipios más importantes fueron Cotaxtla, Alvarado, Manlio Fabio Altamirano, Medellín de Bravo y Soledad de Doblado.

En cuanto a la producción de ganado bovino en pie, en general se presentó un incremento considerable; en Tuxpan y Jamapa fue mayor. Es importante mencionar que en 2012, Tuxpan y La Antigua presentaron un valor mayor que en 2018, mientras que en Jamapa el crecimiento fue constante.

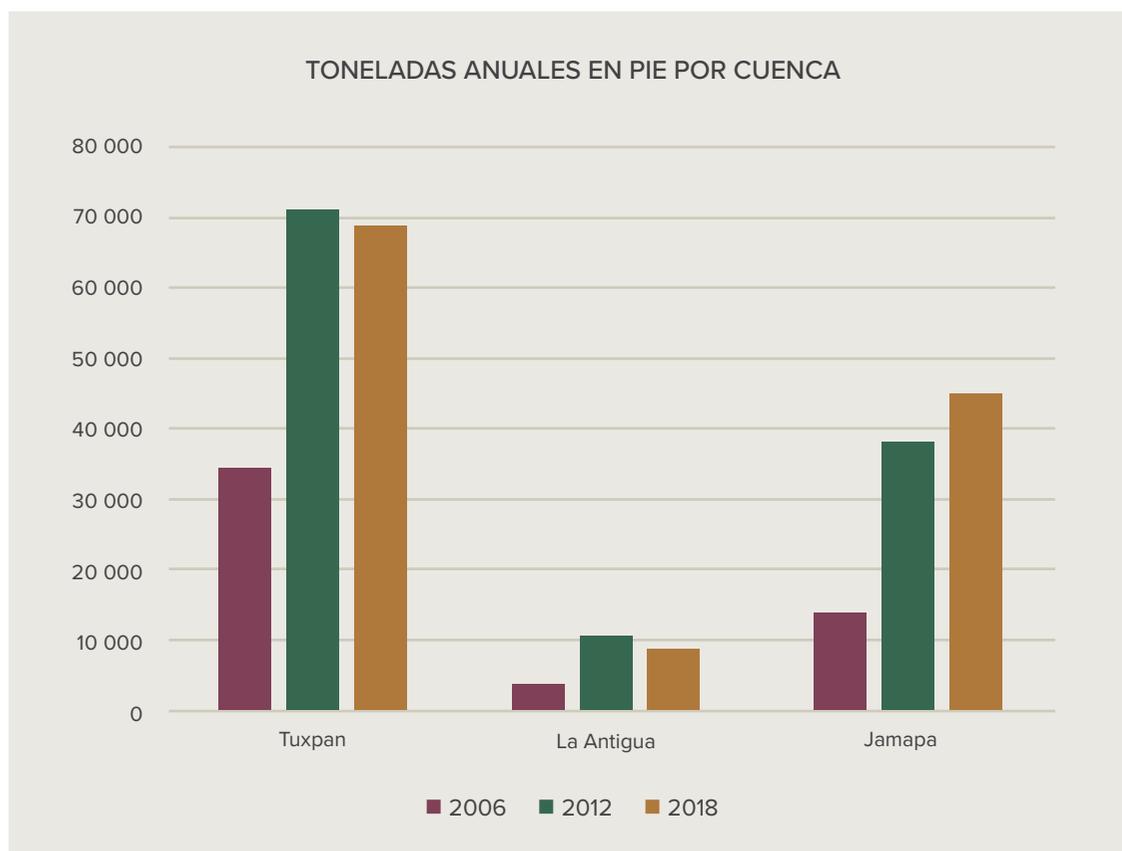


FIGURA 29. Incremento de ganado bovino en pie en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018 (SIAP, 2019b).

El valor de la producción anual también mostró un incremento considerable en relación con la producción de ganado en pie, de manera consistente. Mientras Tuxpan y La Antigua aumentaron el valor de la producción en un 100%, el incremento en Jamapa fue superior al 200%.

CUADRO 32. Valor de la producción de ganado en pie en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018. Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2019b).

Año/Cuenca	Tuxpan	La Antigua	Jamapa
2006	\$1 039 592 926	\$103 192 159	\$471 020 492
2012	\$1 448 606 440	\$198 857 783	\$798 508 947
2018	\$2 059 827 895.60	\$247 535 860.80	\$1 311 483 632

En lo correspondiente a la producción de carne en canal, en Tuxpan hubo un aumento ligero, de 34 047 toneladas a 37 236 toneladas. Los municipios que más aportaron fueron Chicontepec, Tuxpan, Tihuatlán, Ixhuatlán de Madero y Castillo de Teayo (que también

produjeron más ganado en pie). En La Antigua se observó un aumento de carne en canal de 3825 a 5 270 toneladas, que en 2018 descendieron a 4624 toneladas (esto también coincide con la variación en los registros de ganado en pie). Los cinco municipios que más

carne en canal aportaron fueron Puente Nacional, Paso de Ovejas, Emiliano Zapata, Acajete y Coatepec. En Jamapa, el incremento en carne de canal fue de alrededor del 90%, de 13 882 toneladas a 24 030. Los municipios que destacaron fueron Cotaxtla, Alvarado, Manlio Fabio Altamirano, Medellín de Bravo y Soledad de Doblado.

Las tres cuencas presentaron un incremento en la producción de bovinos en canal, aunque Tuxpan y La Antigua mostraron un descenso de 2012 a 2018. En Jamapa, el aumento fue constante, con más de 10 000 toneladas de 2006 a 2018.

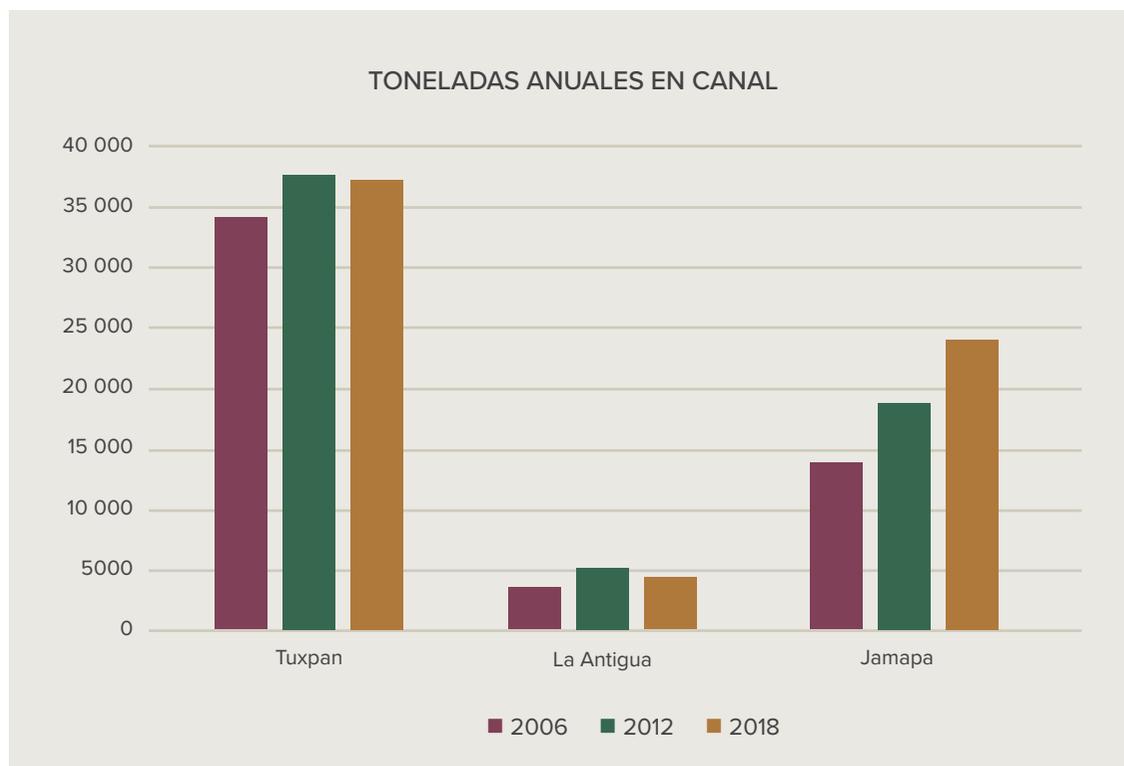


FIGURA 30. Incremento de carne en canal en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018 (SIAP, 2019c).

El valor de la producción aumentó considerablemente en las tres cuencas del 2006 al 2018. En Tuxpan, la que mayor valor de producción presentó para carne en canal, fue de más de 1000 millones MXN. En Jamapa se dio un incremento importante para 2018, y en La Antigua, aunque la producción bajó de 2012 a 2018, también se observó un incremento importante de miles de millones acumulados.

CUADRO 33. Valor de la producción de carne en canal en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018. Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2019c).

Año/Cuenca	Tuxpan	La Antigua	Jamapa
2006	\$922 821 283	\$46 019 578	\$429 414 547
2012	\$1 073 537 666.11	\$205 802 765	\$742 892 665
2018	\$2 131 616 305	\$163 279 475	\$1 344 608 853

En cuanto a la producción de leche, Tuxpan mostró un aumento de 2006 a 2012 de casi 10 000 litros; para 2018 hubo una ligera disminución. Los cinco municipios con mayor producción acumulada fueron Tuxpan, Tihuatlán, Castillo de Teayo, Tamiahua y Álamo Temapache. En La Antigua, la producción ha disminuido constantemente; para 2018 presentó una baja de aproximadamente 14 000 litros; los municipios más importantes en la cuenca fueron Acajete, Xico, Las Vigas de Ramírez, Coatepec y Puente Nacional, con una marcada diferencia en la producción en comparación con los 17 municipios restantes. En Jamapa, la producción de leche

se incrementó de 2006 a 2018, año en el que se produjeron 55 867 litros. Los municipios con mayor producción fueron Cotaxtla, Alvarado, Manlio Fabio Altamirano, Medellín de Bravo y Soledad de Doblado, que también marcan tendencia en ganado en pie y carne en canal.

En general, para Tuxpan y La Antigua, la producción de leche disminuyó de 2006 a 2018, lo que indica que la ganadería lechera en estas zonas no ha mantenido su producción. En el caso de Jamapa sucede lo contrario, ya que el incremento se mantuvo durante los sexenios analizados.

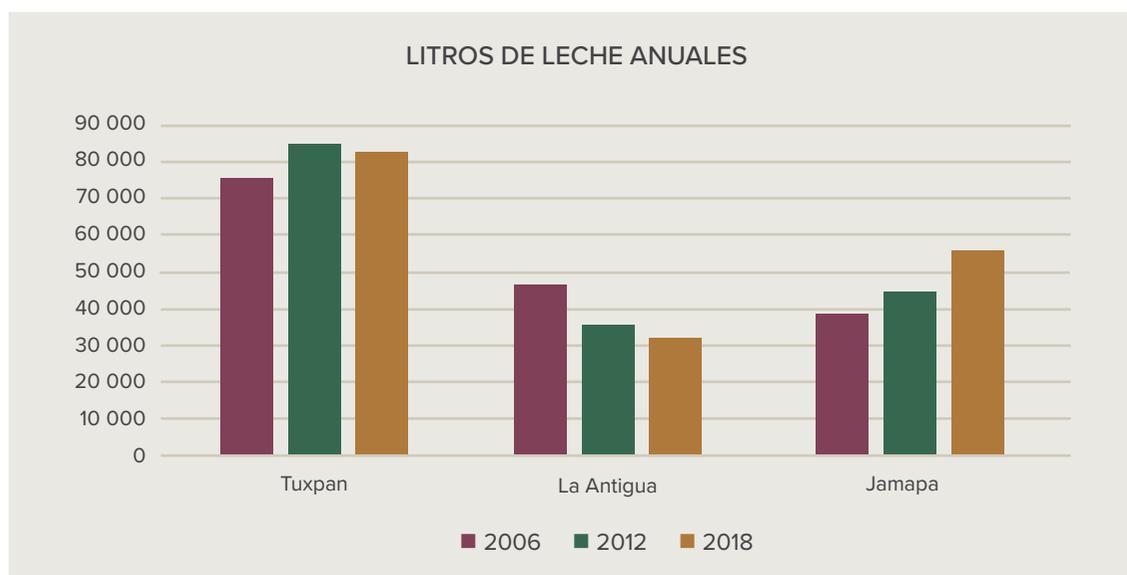


FIGURA 31. Producción de leche en los municipios veracruzanos de las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018 (SIAP, 2019d).

El valor de la producción de leche se mantuvo en Tuxpan de 2006 a 2018, con ligeras variaciones al alza y a la baja, diferencias en promedio de 50 millones MXN. En el caso de La Antigua, se dio un incremento importante de 2006 a 2012, y un descenso en 2018 de casi 100 millones MXN. El valor de la producción para Jamapa aumentó de manera constante con una ganancia de 2006 a 2018 de 171 millones MXN.

CUADRO 34. Valor de la producción de leche en las cuencas de trabajo en 2006, 2012 y 2018. Elaboración propia a partir de datos del SIAP (2019d).

Año/Cuenca	Tuxpan	La Antigua	Jamapa
2006	237 271 859.00	131 301 685.06	119 412 330.00
2012	387 832 802.00	216 101 152.00	210 747 809.31
2018	238 176 621.00	124 108 467.00	291 076 420.00

6.5. Costos de producción de la ganadería de pastoreo en las tres cuencas de Veracruz

El manejo del potrero en las cuencas de Veracruz lo realizan principalmente los propietarios del ganado y de las tierras, con ayuda de su familia. En este trabajo se involucran el padre y los hijos varones, generalmente; también hay mujeres que participan, aunque no en el trabajo del portero, sino en los procesos de transformación de la leche a derivados como quesos, cremas y mantequillas. La contratación de personal se concentra en empleados que trabajan como vaqueros, chapeadores que mantienen limpio el potrero y ordeñadores. En algunas ocasiones se solicitan servicios veterinarios, de inseminación y administración o contaduría para trámites necesarios.

En la actualidad, la ganadería presenta de manera generalizada un control inadecuado de malezas y parásitos gastrointestinales del ganado al hacer uso excesivo e indiscriminado de agroquímicos y vermícidias; son utilizados frecuentemente (de dos a cuatro veces al año), dependiendo sobre todo de la temporada de los signos clínicos que presentan los animales, llegan al suelo y alteran la fauna benéfica que ahí habita. Otro problema es que la calidad y cantidad de pastos disponibles para alimentar al ganado se ven afectadas por la acumulación de estiércol que no se degrada, lo que limita el crecimiento de pasto nuevo, además de los daños que sufren sus raíces por ciertas plagas como la gallina ciega (Huerta, 2016). Existen evidencias del uso de estos químicos en todo Veracruz, incluidas las tres cuencas.

En lo que respecta a insumos sanitarios como los productos para controlar garrapatas y enfermedades, de acuerdo con la información obtenida de centros de distribución y farmacias veterinarias de las uniones ganaderas y otros, se observa que la mayoría los usa por costumbre o por recomendación de los distribuidores de los laboratorios que los visitan, y

En la actualidad, la ganadería presenta de manera generalizada un control inadecuado de malezas y parásitos gastrointestinales del ganado al hacer uso excesivo e indiscriminado de agroquímicos y vermícidias.

CUADRO 35. Mano de obra de los productores de ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.

Mano de obra	Promedio
En solitario	0%
Familiar (sin remuneración)	10%
Familiar y contratación de empleados	80%
Solo contratación de empleados	10%

no por los conocimientos adquiridos. La vacuna que tradicionalmente se aplica en las cuencas es la de 11 vías, indicada para la prevención del carbón sintomático, edema maligno, hepatitis necrótica infecciosa, enterotoxemias, miositis, pasteurelosis, infecciones por *Mannheimia haemolytica* e *Histophilus somni* (*Haemophilus somnus*). También se usa la vacuna de 7 vías, principalmente en La Antigua y Jamapa, que se aplica para la prevención del carbón sintomático, edema maligno, hepatitis necrótica infecciosa y enterotoxemias, y otras que previenen el derriengue y se utilizan para inmunizar contra la rabia paralítica, o la de fiebre carbonosa, que inmuniza y previene el ántrax.

Los ganaderos suelen desparasitar al ganado de manera constante con productos que varían en precio y presentación. Las más utilizados son valbazen, suspensión, que sirve para eliminar la parasitosis gastrointestinal y pulmonar; albendasyn, suspensión; oxfenil, suspensión antihelmíntica, o levamisol, un antihelmíntico inmunomodulador. Todos estos desparasitantes ofrecen una variedad de precios que van de 1300 MXN por litro en la

cuenca Tuxpan, hasta los más baratos, de 220 MXN, en la cuenca La Antigua; esto responde a las presentaciones de los productos de acuerdo a los laboratorios: manejan diferentes cantidades en gramos, número de cápsulas o pastillas o mililitros; no obstante, todos contienen las mismas sustancias activas con cantidades similares. En Tuxpan y La Antigua son comunes los baños antigarrapatas, para los cuales se usa bovitras, garraban y nokalt. En Jamapa es poco común esta práctica, aunque sí hay garrapatas en el potrero; no obstante, no son productos de mucha demanda, sobre todo en la parte alta de la cuenca.

El ganado se suele suplementar con alimentos balanceados, sales minerales, pastos de corta o paquetes ensilados. Los alimentos balanceados son los más diversos en el mercado y se ofrecen de 130 MXN a 296 por bulto de 40 kilogramos, para becerros o vaquillas, ganado lechero o de engorda; la calidad entre marcas es similar, sin embargo, el precio varía de acuerdo al propósito y composición de la alimentación. También existe diversidad de combinaciones en las sales minerales que se suministran, con fórmulas que van de 104 a 600 MXN por bulto de 10 kilogramos.

CUADRO 36. Variedad de precios por insumo para vacunas, desparasitantes, garrapaticidas y suplementos alimenticios en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de fuentes diversas.²¹

Insumo	Tuxpan	La Antigua	Jamapa
Vacunas			
Tipo	Promedio	Promedio	Promedio
11 vías	\$452	\$358	\$355
7 vías	-	\$330	\$250
Derriengue	\$115	\$120	\$70
Fiebre carbonosa	\$200	\$120	\$120
Desparasitantes			
Tipo	Promedio	Promedio	Promedio
Valbazen	\$1275	\$1150	\$690
Albendasyn	\$410	\$301	\$394
Oxfenil	-	\$1100	-
Levamisol	\$380	\$220	-
Garrapaticidas			
Tipo	Promedio	Promedio	Promedio
Bovitras	\$380	\$450	-
Garraban	\$700	\$650	\$143
Nokalt	\$270	\$263	-
Suplementos			
Tipo	Promedio	Promedio	Promedio
Alimentos balanceados	\$180	\$199	\$296
Sales minerales	\$340	\$350	\$202

²¹ Entrevistas en diferentes farmacias veterinarias del centro y norte del estado, distribuidores de alimentos y en los puntos de venta de uniones ganaderas y asociaciones ganaderas locales.

Existen otros gastos asociados con la actividad ganadera que algunos productores calculan anualmente: insumos como aretes de plástico, que solo se compran una vez y son necesarios para las transacciones de compraventa; combustible, que generalmente se utiliza para las actividades diarias del manejo de los animales; electricidad, utilizada en los potreros con cercos eléctricos, o semen para la inseminación artificial, que sigue siendo una actividad menos frecuente debido a los costos que implica, sobre todo en las cuencas de trabajo, donde no existen técnicos inseminadores locales o regionales (ello implica traerlos de otra parte del estado). En los ranchos de la cuenca Tuxpan existen más capacidades locales para inseminar ganado, lo que hace que sea una práctica más común.

La mayoría de los potreros en las cuencas cuentan con un mínimo de infraestructura para el mantenimiento del ganado. Normalmente se encuentran delimitados en su perímetro por alambre de púas en dos líneas, sujetos por postes de madera que los productores compran localmente, o en el mejor de los casos, elaboran con material vegetativo de sus propios ranchos, lo que genera un ahorro. También instalan bebederos de una diversidad variable de formas y materiales, de marcas comerciales, elaborados de plástico o lámina galvanizada, construidos con cemento, madera o diversos materiales de desecho, como llantas de tractor o tráiler en desuso. El costo de la delimitación y de la infraestructura del potrero depende directamente de su forma y las condiciones de inversión de los productores.

La mayoría de los potreros en las cuencas cuentan con un mínimo de infraestructura para el mantenimiento del ganado.

Algunos productores micro y pequeños cuentan con infraestructura de cercos eléctricos, principalmente aquellos que han implementado algún modelo de rotación de potreros con bebederos ubicados estratégicamente según la ubicación que den a los animales. Esta infraestructura es posible en potreros pequeños con divisiones más pequeñas. La inversión mínima para un potrero con cerco eléctrico de una hectárea es elevado; los montos con variables, de 24 000 MXN, en caso de contar con un punto de conexión a la red eléctrica, hasta 30 000, en caso de necesitar una celda fotovoltaica que suministre la carga eléctrica. Para una zona lechera en ecosistema de bosque mesófilo, la inversión de un módulo de cerco eléctrico, si se tiene acceso a la red eléctrica, es de aproximadamente 24 000 MXN.

El cambio hacia un sistema de cercado eléctrico en las cuencas implica un gasto considerable que en la mayoría de los casos no es posible costear, aunque exista la voluntad de modificar las prácticas convencionales de pastoreo extensivo a sistemas de división de potreros. En promedio, el cercado de una hectárea con alambre de púas y postes cuesta alrededor de 3466 MXN y es una inversión que debe realizarse cada 5 o 10 años. Si este gasto se

CUADRO 37. Otros insumos para la producción de ganado bovino en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas y recorridos en campo.

Insumos	Gasto anual (MXN)
Alimento balanceado	\$24 000
Suplementos	\$14 400 (gallinaza)
Vacunas	\$3000
Aretes de plástico	\$60 por animal
Combustibles	\$24 000
Electricidad	\$20 000
Semen (pajilla)	\$340 en promedio

CUADRO 38. Costos para la instalación de un módulo de pastoreo rotacional de 1 hectárea con y sin acceso a la red eléctrica. Ejemplo a partir de un subproyecto con componente silvopastoril del proyecto C6 en la cuenca Tuxpan en 2019.

Cantidad	Concepto	Unidad	Precio unitario	Total
4	Alambre galvanizado 25 kg	rollo	\$750	\$3000
1	Kit apartarrayos	kit	\$450	\$450
7	Aislador tipo esquinero con 25 piezas	bolsa	\$125	\$875
6	Aislador tipo W con 25 piezas	bolsa	\$125	\$750
2	Inultube 12 m	rollo	\$200	\$400
1	Switch cortacorriente	pieza	\$150	\$150
1	Tensor esquinero	pieza	\$320	\$320
4	Varilla a tierra	pieza	\$85	\$340
4	Abrazadera para varilla a tierra	pieza	\$45	\$180
30	Cable doble aislado	metro	\$13	\$390
1	Poliware 200 m	rollo	\$461	\$461
1	Grapas	kilogramo	\$35	\$35
Subtotal				\$7351
1	Voltímetro digital	pieza	\$2013	\$2013
1	Energizador Speed Rite 6000i	pieza	\$8000	\$8000
4	Cinta métrica	pieza	\$250	\$1000
1	Módulo solar 50 W	pieza	\$3220	\$3220
1	Batería de ciclo profundo 14P	pieza	\$1748	\$1748
Subtotal (incluidos el voltímetro y el energizador)				\$30 283
4	Mano de obra	jornal	\$130	\$520
30	Postes	pieza	\$50	\$1500
250	Murillos	pieza	\$20	\$5000
Subtotal				\$7020

compara con el monto de 23 866 MXN que se necesita para una infraestructura más compleja como las de los ejemplos anteriores, parece más redituable continuar con esquemas de infraestructura sencilla. No obstante, aunque la inversión inicial en cercos eléctricos es muy superior a los de alambre de púas, su impacto es sustancial cuando se hace un manejo rotacional eficiente en la parte de los alimentos balanceados, que se reducen de 74 400 a 16 600 MXN, con un ahorro superior a 50 000 MXN. La eficiencia en el manejo de los pastos aumenta su calidad nutrimental, disminuyendo la necesidad de suplementar al ganado a causa de la baja calidad nutrimental de pastos mal manejados. De manera general, la implementación del sistema de cercos eléctricos, en comparación con un sistema convencional, puede tener una diferencia aproximada de 37 460 MXN menos por hectárea, en promedio.

De acuerdo con los productores de la cuenca alta de La Antigua, para mantener el hato en condiciones sanas bajo un sistema convencional, el productor tiene que invertir al año aproximadamente 75 000 MXN en alimentos balanceados, 20 000 en forrajes y 3500 en vacunas y desparasitantes, mientras que en mano de obra calculan 80 000 MXN, que se utilizan para el pago de apoyo en la ordeña y en las actividades diarias del vaquero.

En la misma cuenca, para mantener el hato en condiciones sanas bajo un sistema silvopastoril, el productor tiene que invertir en promedio 25 000 MXN por hectárea para el sistema de cerco eléctrico, 20 000 en suplementos y alimentos balanceados, sobre todo en épocas de sequía, y 3500 en vacunas y desparasitantes; en mano de obra calculan alrededor de 80 000 para el pago de apoyo en la ordeña y las actividades diarias del vaquero.

Los beneficios que se han documentado como resultado de la infraestructura que favorece la división de potreros y el manejo del hato con mayor facilidad son muchos, tanto en la producción de leche como en la ganancia de peso de las vacas. Es fundamental impulsar apoyos que permitan a los productores el acceso a este tipo de infraestructura y les brinden un beneficio económico a mediano y largo plazo, además de favorecer la restauración y conservación de los recursos naturales.

6.6. Esquemas de financiamiento en las cuencas

La mayoría de los encuestados se autofinancian; por lo general, heredaron los ranchos de sus familiares y realizan algunas inversiones, como por ejemplo, en el cambio de razas, el aumento de cabezas, la infraestructura de cercos eléctricos, bombas hidráulicas, ollas para almacenamiento de agua, sistemas de mangueras, combustibles y otros.

En Tuxpan, unos pocos productores que cuentan con garantía han adquirido créditos bancarios a través de Banrural y subsidios con el Instituto Nacional de Economía Social (INAES). En Jamapa, un productor obtuvo un crédito con la Caja Yanga, que es una cooperativa financiera social con presencia en el centro de Veracruz. El recurso lo invierte en infraestructura como cercos y postes, pero la mayor parte la usó para construir dos estanques de tilapia.

Como parte de los servicios que ofrece a sus miembros la Parafinanciera de la Unión Ganadera Regional del Centro de Veracruz, y con financiamiento de FIRA, opera desde 2005 el programa de repoblamiento del hato ganadero, que ha apoyado a más de 400 ganaderos con créditos que van de 100 000 a 150 000 MXN (a diferencia de 500 000, que ofrece el banco), con una tasa anual del 15% a cinco años. Este crédito se enfoca en la adquisición de vientres y cabezas para engorda. La parafinanciera paga una cabeza por cada dos que compre el ganadero con capital propio.

CUADRO 39. Tipo de infraestructura e inversión promedio por hectárea para ganadería lechera con cerco eléctrico en la cuenca alta de La Antigua. Ejemplo a partir de un subproyecto con componente silvopastoril del proyecto C6 en La Antigua, en 2019.

Infraestructura por hectárea	Inversión (MXN)
Pulsador Kube 3000	\$8000
Apartarrayos horizontal	\$595
Varilla Cooper Weld 1.5 m c/conector	\$75
Cable Gallagher	\$350
Manguera de gas (m)	\$171
Manigueta francesa	\$756
Aisladores esquineros	\$360
Aisladores western	\$120
Aisladores para poste vivo	\$920
Alambre galvanizado #12	\$2700
Polywire trenzado	\$842
Carrete para polywire	\$637
Bebederos	\$3000
Bulto de semilla de pasto	\$5280
Total	\$23 806

En Tuxpan, la Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz cuenta con una unión de crédito que trabaja para sus asociados; otorga créditos para la adquisición de vientres, sementales, infraestructura ganadera, establecimiento de praderas y maquinaria agrícola o becerros de engorda y capital de trabajo. Los créditos funcionan con garantías prendarias, revolventes cada 90 o hasta 180 días para utilizarlos como capital de trabajo. El productor puede obtener directamente desde 25 000 hasta 80 000 MXN, o bien, se puede abrir una línea de crédito a la asociación ganadera local socia, y esta proporcionar a su vez los créditos a los socios locales. La tasa de interés del 20% anual se mantiene fija, con un plazo de amortización revolvente semestral hasta de cinco años, garantía prendaria (vientres, maquinaria y equipo con máximo cinco años de antigüedad y facturado), y seguro de vida con pagos anuales sobre el capital vigente.



7. Mapeo de actores de la ganadería de pastoreo en tres cuencas de Veracruz

7.1. Esquema general de actores

Esta sección proporciona un análisis cualitativo de los actores principales identificados en las cuencas de trabajo. Un actor es un individuo, grupo, red, organización o institución; representan ciertos intereses, a veces en común y algunas veces son antagónicos entre sí, tienen capacidad propositiva y poder de negociación, e influencia sobre otros actores. La lista inicial se elaboró con base en la experiencia y el conocimiento del FGM acerca de la región.

En primer lugar fueron identificados los productores dedicados a la ganadería en diversos ámbitos: aquellos que mantienen vacas como actividad que complementa a otras (la agricultura,

por ejemplo), los que se agrupan en diversas asociaciones o los ganaderos con ranchos que ya implementan modelos de ganadería regenerativa o sistemas silvopastoriles. Después, las organizaciones de la sociedad civil e investigadores de institutos, centros de investigación y universidades que trabajan directamente con los productores para impulsar buenas prácticas en el manejo pecuario, y sobre todo, para registrar y analizar diversas variables que permitan entender y demostrar la utilidad de los modelos. En otro orden se encuentran las dependencias del gobierno federal y estatal que promueven apoyos diferenciados para prácticas asociadas con el mejoramiento ambiental en el sector pecuario. Por último, el sector privado, poco visible en el territorio, pero con infraestructura importante para el manejo del ganado, su transformación y comercialización a nivel nacional e internacional.

CUADRO 40. Mapeo de actores en las cuencas Tuxpan, La Antigua y Jamapa.

Actor	Perfil	Impacto/influencia del actor en la cuenca	Importancia del actor
<p>Productores, uniones ganaderas confederadas y no confederadas, empresas con alcance internacional, regional y local.</p>	<p>Productores de la parte media y baja de la cuenca de Tuxpan. Productores de la parte alta y media de la cuenca La Antigua. Productores de la parte alta, media y baja de la cuenca Jamapa. Ganadería La Luna Rancho Las Cañadas Rancho Agrosol Unión Ganadera del Norte de Veracruz Unión ganadera del Centro de Veracruz Asociaciones ganaderas locales Asociaciones ganaderas no confederadas</p>	<p>Productores con 10 ha promedio que dependen de sus pastos y las condiciones ambientales. Productores organizados en uniones ganaderas regionales o locales pertenecientes a la Confederación Nacional. Ranchos con ejemplos de ganadería regenerativa o silvopastoril. Productores organizados en uniones ganaderas no confederadas. Ranchos con modelos implementados de ganadería regenerativa y sistema silvopastoril.</p>	<p>Productores con papel fundamental en la actividad ganadera en las cuencas. Organizaciones con influencia directa en los productores por ser la vía para la venta de insumos alimenticios, veterinarios y asesoría técnica. Organizaciones con influencia directa en los productores locales por ser la vía alterna para la adquisición de insumos alimenticios, veterinarios y asesoría técnica. Ranchos que pueden servir de ejemplo para que los productores vean directamente los beneficios de la implementación de los modelos.</p> <p style="text-align: center;">Alta</p>
<p>Organizaciones de la sociedad civil</p>	<p>CESADESH, A.C. ASPAC Fundación Pedro y Elena Hernández, A.C. SENDAS, A.C. Pronatura Veracruz, A.C. Red de Viveros de Biodiversidad, A.C.</p>	<p>Organizaciones que trabajan directamente con los productores en las cuencas.</p>	<p>Cuentan con capacidades técnicas para promover e implementar los modelos de ganadería regenerativa y silvopastoriles.</p> <p style="text-align: center;">Alta</p>
<p>Academia</p>	<p>Universidad Veracruzana (Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus Tuxpan, Xalapa, Peñuelas y Veracruz) Instituto de Ecología, A.C. Colegio de Postgraduados, campus Veracruz y Córdoba INIFAP (Campo experimental La Posta) Universidad Autónoma Chapingo, CRUO de Huatusco</p>	<p>Instituciones académicas que realizan investigación orientada a demostrar que la ganadería regenerativa y los sistemas silvopastoriles son más rentables para el medio ambiente y los productores.</p>	<p>Trabajan con productores que han implementado modelos para generar información base, que ayude a una mejor toma de decisiones.</p> <p style="text-align: center;">Alta</p>
<p>Dependencias gubernamentales</p>	<p>SADER SEDARPA SEDEMA</p>	<p>Dependencias del gobierno federal y estatal con atribuciones para impulsar el sector agropecuario y ambiental.</p>	<p>Cuentan con programas de apoyo para el sector ganadero y ambiental, en beneficio de los productores.</p> <p style="text-align: center;">Alta</p>
<p>Sector privado</p>	<p>La Quehua (Tuxpan) Nestlé (La Antigua) Rancho Las Maravillas (Jamapa)</p>	<p>Empresas relacionadas con los productores ganaderos, principalmente en la transformación de leche y engorda de ganado.</p>	<p>Cuentan con cadenas de valor y productos finales que incorporan al mercado regional, nacional e internacional.</p> <p style="text-align: center;">Alta</p>

En la siguiente matriz de importancia e influencia de los actores, se observa que los productores y ganaderos son altamente colaborativos, están muy involucrados en el sector y se agrupan de diversas formas para conseguir apoyos económicos y asesorías técnicas. A esta apertura de colaboración e involucramiento se suman las organizaciones civiles y la academia, que colaboran estrechamente con ellos para impulsar estrategias que los beneficien, en cuanto al registro y análisis de las diferentes iniciativas en el territorio. Es importante señalar que los actores informan poco de las acciones que realizan y de las colaboraciones entre ellos.



FIGURA 32. Matriz de importancia e influencia de los actores. Asignación cualitativa en categorías de acuerdo con el nivel de participación de los actores clave con base en su potencial interés e influencia. A: productores (ganaderos, ranchos, otros); B: organizaciones de la sociedad civil; C: academia; D: dependencias gubernamentales; E: sector privado.

De una cuenca a otra, se ha observado que las relaciones entre los distintos actores se desarrollan de manera similar. Los productores micro, pequeños, medianos y grandes mantienen una relación directa con las dependencias del gobierno federal y estatal (SADER y SEDARPA), a través de los programas de apoyo para el sector ganadero. También se observa una relación directa entre las uniones ganaderas del centro y norte del estado de Veracruz, y las asociaciones locales confederadas, ya que a través de ellas los productores realizan los trámites necesarios para aretado, guías de traslado de animales, facturación derivada de la venta de cabezas, y servicios veterinarios y de asesoría. Las asociaciones locales, denominadas libres, no pertenecen a la Confederación Nacional Ganadera, y al tiempo que prestan este tipo de servicios, son enlace con las dependencias de gobierno. Las empresas veterinarias son un ac-

tor importante relacionado con los programas federales, estatales y municipales, pues ofrecen todo tipo de productos a los ganaderos.

Otro actor relevante en el mapeo realizado son las instituciones académicas, que cuentan con modelos instalados de ganadería sustentable o regenerativa y les dan seguimiento en las cuencas; además, desarrollan líneas de investigación en diversos temas en las que trabajan directamente con los productores. Se identificó la presencia de la UNAM y la Universidad Veracruzana en Tuxpan y Jamapa; el Centro Regional Universitario Oriente (CRUO) de Huatusco de la Universidad de Chapingo, el Instituto de Ecología y el Colegio de Postgraduados, en La Antigua y Jamapa. Hay ranchos que hace al menos 10 años siguen modelos sustentables y regenerativos, como Ganadería La Luna, rancho Las Cañadas y rancho Agrosol, a donde

los productores acuden para aprender sobre el modelo de la rotación de pastos.

La ganadería también se relaciona con algunas empresas privadas como Nestlé, principalmente en La Antigua; Rancho Las Maravillas, en Jampa, o La Quehua, una productora grande de quesos en la zona de Chicontepec, en Tuxpan. Estas empresas compran leche o cabezas como parte de la cadena de valor y producción en la región.

En las tres cuencas, los intermediarios son otro actor importante; compran leche, becerros o vacas y los mueven a otros estados como Puebla, Tamaulipas o Nuevo León. Llegan a la puerta del potrero y ahí hacen la transacción, ponen el precio de compraventa y mueven el mercado.

Las OSC juegan un rol importante como eslabón entre los productores y el desarrollo de capacidades relacionadas con la capacitación a productores sobre temas de suelo, manejo

del hato, nutrición y actividades complementarias para la mejora de la actividad ganadera. Un ejemplo en Tuxpan son la Fundación Pedro y Helena Hernández, CESADESH y ASPAC; en La Antigua, SENDAS, y en Jamapa, la cooperativa Las Cañadas. Estas organizaciones tienen la capacidad de acceder a recursos a los que los productores no pueden por falta de organización y figura legal; detonan relaciones a nivel de campo entre productores, esquemas de gobernanza local, las bases para la organización comunitaria, redes de comercialización local y hasta valor agregado a productos, acciones que, la mayoría de las veces, a las dependencias gubernamentales les es complicado generar. Por ejemplo, FGM funciona como una OSC de segundo nivel que no opera los proyectos en campo, pero sí procesos a los que da seguimiento y verifica que los objetivos sean cumplidos. A manera de esquema, las relaciones entre los diferentes actores se presentan en la figura siguiente.

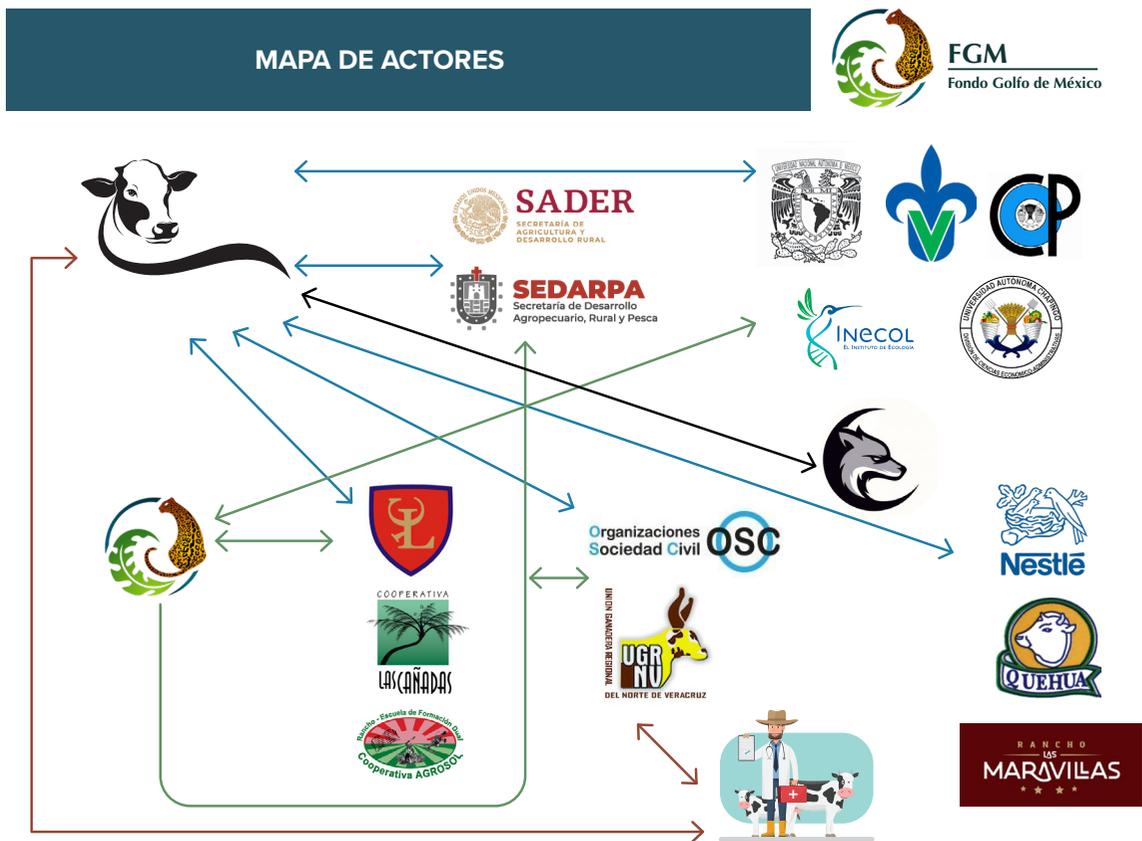
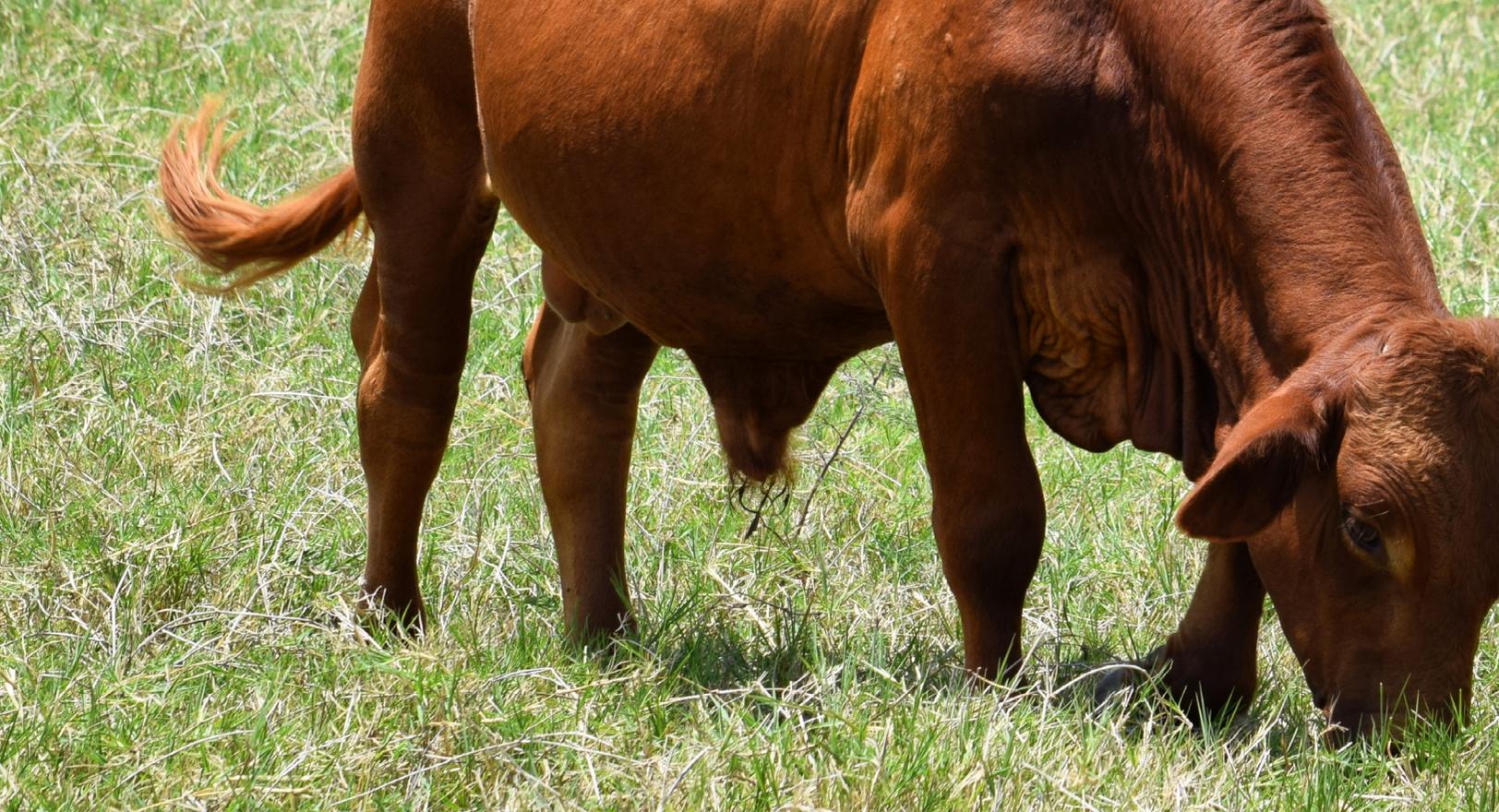


FIGURA 33. Esquema de relaciones entre los actores de la ganadería bovina en las cuencas de trabajo. Elaboración propia a partir de entrevistas con diversos actores involucrados.



7.2. Actores por cuenca

7.2.1. Cuenca Tuxpan

Los principales actores identificados son productores de la cuenca baja, médicos veterinarios zootecnistas, la Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz, la productora La Quehua, organizaciones como el CESADESH, ASPAC y la Fundación Pedro y Elena Hernández; instituciones académicas como la Universidad Veracruzana (Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus Tuxpan), y dependencias gubernamentales como la SADER, SEDARPA y otros.

7.2.2. Cuenca La Antigua

Productores de las cuencas altas y bajas, transformadores (rastros TIF), médicos veterinarios zootecnistas, asociaciones ganaderas locales, la Unión Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz, la empresa Nestlé, la Universidad Veracruzana (Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Xalapa), el Instituto de Ecología, SENDAS, Pronatura Veracruz, Red de Viveros de Biodiversidad, la SADER y la SEDARPA.

7.2.3. Cuenca Jamapa

Productores, médicos veterinarios zootecnistas, la Unión Ganadera del Centro de Veracruz; asociaciones ganaderas locales; la Universidad Veracruzana (la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuelas, y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus Veracruz); el Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz y Campus Córdoba; el INIFAP (Campo experimental La Posta); la Universidad Autónoma Chapingo, CRUO de Huatusco; la cooperativa Las Cañadas, SEDARPA y SADER, etcétera.

7.3. Hallazgos

Durante la visita al Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, en Paso de Ovejas, al conocer las líneas de investigación del cuerpo de académicos, el cual se enfoca en ganadería vacuna, se identificó la creación de una red de ganadería regenerativa del centro de Veracruz, en fase de construcción, con investigadores del Colpos, de la Universidad Autónoma de Chapingo, del INECOL y del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en ganadería Tropical de la UNAM, ubicado en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz.



8. Legislación relacionada con la ganadería de pastoreo en las tres cuencas

A continuación se presenta un resumen de leyes, reglamentos, códigos, planes y programas en los que de alguna forma se consideran o mencionan la práctica ganadera y los productores. Cabe destacar que para el estado de Veracruz existe una Ley Ganadera publicada en 1979, con actualizaciones en 2003, 2012 y 2020. De igual forma existen diversos programas de ordenamiento ecológico territorial en los que se planea y ordena la actividad pecuaria de acuerdo con las características del territorio y su vocación natural.

CUADRO 41. Resumen de leyes, reglamentos, códigos, planes y programas donde la ganadería es mencionada.

Instrumento	Importancia
Ley Ganadera para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave	Fomento, organización, producción, mejoramiento, desarrollo, productividad, aprovechamiento, industrialización, comercialización, sanidad y protección de la ganadería en el estado.
Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado	<p>Conservar, restaurar y preservar el equilibrio ecológico; proteger el ambiente y procurar el desarrollo sustentable del estado de Veracruz.</p> <p>Establece que en cada uno de los municipios de Veracruz se integrará una Comisión Municipal de Ecología.</p> <p>Un aspecto relevante es que esta ley establece la creación de Fondos Ambientales Estatales, en los que CONECTA podría potencialmente encontrar instrumentos de inversión complementarios.</p> <p>En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, considera fuentes fijas y móviles de jurisdicción municipal los criaderos de todo tipo, sean de aves o de ganado.</p>
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable	Regula y fomenta el desarrollo forestal sustentable dentro de Veracruz, en las acciones de preservación, protección, renovación, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento que se llevan a cabo sobre los ecosistemas forestales, los servicios ambientales que estos ofrecen, las cuencas hidrológicas forestales y los recursos forestales maderables.
Ley de Desarrollo Regional y Urbano	Regula el desarrollo regional y urbano del estado considerando la diversidad biológica, con la finalidad de evitar impactos graves al ambiente.
Ley Orgánica del Municipio Libre	Establece las facultades de los municipios que conforman la entidad veracruzana y considera la materia ambiental a través de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente de cada municipio.
Ley de campaña para la erradicación de la garrapata en la ganadería del estado	Tiene como objetivo principal la erradicación total de la garrapata en el estado, y la defensa y protección de las zonas que sean declaradas oficialmente libres de este parásito.
Código Penal para el Estado y su respectivo Código de Procedimientos Penales	Promueven la protección de la flora y la fauna, ya que consideran la tutela del medio ambiente, tanto en la emisión del acto administrativo como en la conducta de cualquier ciudadano que atente contra el medio ambiente. Sin embargo, la diversidad biológica no se considera de manera específica, sino dentro del tema ambiental en general.
Reglamento de las Comisiones Municipales de Ecología	Regula específicamente los aspectos administrativos, técnicos y jurídicos en materia ambiental.
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para la Cuenca del Río Tuxpan	Es el instrumento de carácter regional, con atribución a nivel estatal, en el cual existe regulación dirigida a las actividades pecuarias a través de las unidades de gestión ambiental (UGA), con criterios ecológicos compatibles con la actividad.
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Capital Xalapa	Representa el instrumento de carácter regional con atribución a nivel regional en la cuenca La Antigua, en el que existe regulación dirigida a la actividad ganadera a través de las unidades de gestión ambiental (UGA), con criterios ecológicos compatibles con la actividad. Este ordenamiento está elaborado con base en un enfoque de cuenca.
Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024	Tiene como objetivos la restauración ambiental, la conservación de las especies, los procesos naturales y culturales, y mantener los servicios de los ecosistemas. La estrategia para la conservación y restauración ambiental se centra en contar con la mayor cantidad posible de áreas naturales protegidas y de jardines botánicos.
Programa de Manejo del Parque Nacional Pico de Orizaba	Determina las actividades permitidas y no permitidas que orientan la conservación y restauración de la vegetación original en su polígono.
Programa de Manejo del Parque Nacional Cofre de Perote	Determina las actividades permitidas y no permitidas que orientan la conservación y restauración de la vegetación original en su polígono.

9. Bibliografía



- Absalón-Medina, V.A., C.F. Nicholson, R.W. Blake, D.G. Fox, L.F. Juárez, L.E. Canudas y M.B. Rueda (2011), "Economic analysis of alternative nutritional management of dual-purpose cow herds in central coastal Veracruz, Mexico", *Trop Anim Health Prod*, vol. 8, núm. 1250.
- Anta, J.E. (1987), *Análisis de la información publicada sobre la eficiencia reproductiva del ganado bovino en el trópico mexicano*, Tesis de licenciatura, Facultad de Veterinaria, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.) (2000), *Regiones terrestres prioritarias de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (2002), *Aguas continentales y diversidad biológica de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez (1999), Base de datos de las AICAS, CIPAMEX-CONA-BIO-FMCN-CCA, disponible en www.conabio.gob.mx.
- Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas (2008), *Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX)*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Boege, E. (2008), *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Canudas, E.G. (2018), "Producción y rentabilidad. Pastoreo Racional Intensivo", en G. Halffter, M. Cruz y C. Huerta (comps.) (2018), *Ganadería sustentable en el Golfo de México*, Instituto de Ecología, A.C.
- Capellini-Acosta, M., J.A. Villagómez-Cortés y M.A. Rodríguez Chessani (2017), "Análisis económico de una engorda de bovinos de media ceba en la zona central de Veracruz", AIDA, XVII Jornadas sobre producción animal, pág. 69-71.
- CONABIO (2011), *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Gobierno del Estado de Veracruz-Universidad Veracruzana-Instituto de Ecología, A.C.
- De la Peña, M.T. (1946), *Veracruz económico*, vol. 2, Gobierno del Estado de Veracruz.

- Franco, S.I.H. (2019), “Mercado de leche en México”, *Ganadería.com*, disponible en <https://www.ganaderia.com/destacado/Mercado-de-leche-en-México>.
- García, D.J.J., H.P. Pérez y M.H.P. Chalate (2008), *Priorización de las principales cadenas agroalimentarias del Estado de Veracruz*, Colegio de Postgraduados.
- Giraldo, C., J. Chará, F. Uribe, J.C. Gómez, M. Gómez, Z. Calle, L.M. Valencia, M. Modesto y E. Murgueitio (2018), “Ganadería colombiana sostenible: entre la productividad y la conservación de la biodiversidad”, en G. Halffter y otros (comps.), *Ganadería sustentable en el Golfo de México*, Instituto de Ecología, A.C.
- Gosnell, H., K. Grimm y E. Goldstein (2020), “A half century of Holistic Management: what does the evidence reveal?”, *Agriculture and Human Values*, núm. 37, pág. 849-867.
- Halffter, G., M. Cruz y C. Huerta (comps.) (2018), *Ganadería sustentable en el Golfo de México*, Instituto de Ecología, A.C.
- Hoffmann, O. (2010), “De negros y afros en Veracruz”, en E. Florescano, y J.O. Escamilla, *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*, tomo 3, Patrimonio cultural, Gobierno del Estado Veracruz-Universidad Veracruzana, págs. 127-140.
- Huerta, C. y M. Cruz (comps.) (2016), *Hacia una ganadería sustentable y amigable con la biodiversidad. Estudio de caso: Xico, Veracruz*, Instituto de Ecología, A.C.
- INECC y FGM (2018), Plan para el Manejo Integral de Cuencas Hídricas, Cuenca del río Tuxpan; Cuenca del río La Antigua; Cuenca del río Jamapa, disponible en <http://pamics.cambioclimatico.gob.mx/>.
- INEGI (2017b), *Perfil sociodemográfico de la población afrodescendiente en México*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2017c), Guía para la interpretación de cartografía, Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000: serie VI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Martínez, M. I. (2016), “Consecuencias del uso de agroquímicos en pastizales ganaderos: la necesidad de estudios toxicológicos y ecotoxicológicos”, en C.C. Huerta y M. Cruz, (comps.), *Hacia una ganadería sustentable y amigable con la biodiversidad Estudio de caso: Xico, Veracruz*, Instituto de Ecología, A.C.
- Melgarejo Vivanco, J.S. (1980), *Historia de la ganadería en Veracruz*, Ediciones del Gobierno de Veracruz.
- Reyes, L. (1 de septiembre del 2019), “Rematan reses por sequía en el norte de Veracruz”, *Milenio*, disponible en www.milenio.com/politica/comunidad/mortandad-reses-sequia-deja-perdidas-182-mdp-norte-veracruz.
- Montes, D., O. Vergara, E. Prieto y A. Rodríguez (2008), “Estimación de los parámetros genéticos para el peso al nacer y al destete en ganado bovino de la raza Brahman”, *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia Córdoba*, vol. 13, núm. 1, págs. 1184-1191.
- Montellano, A. (2005), Selección de remplazos en bovinos, *Zootecnia Tropical*, vol. 28, núm. 3.

- Ortiz, J. y otros (2005), *Manual para el manejo de bovinos productores de leche*, Secretaría de la Reforma Agraria, México.
- PNUD (2010), Informe sobre el Desarrollo Humano, La verdadera riqueza de las naciones: caminos al desarrollo humano, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Portilla, O.E., H.A. Sánchez y M.D. Hernández (2006), “El impacto de los huracanes en la biodiversidad del estado de Veracruz”, *Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz*, Universidad Veracruzana-Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología.
- Robert, M. (2002), *Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Rodríguez Herrero, P.H. (2010), “Sistemas productivos en el paisaje veracruzano”, en E. Florescano y J. Ortiz (coords.), *Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de Veracruz. III Patrimonio Cultural*, Universidad Veracruzana, Gobierno del Estado de Veracruz.
- Rodríguez, Y., G. Martínez y R. Galíndez (2009), “Factores no genéticos que afectan el peso al nacer en vacunos Brahman registrados”, *Zootecnia tropical*, vol. 27, núm. 2, pág. 163-173.
- Román, P. (1981), Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México, *Ciencia veterinaria*, vol. 3, pág. 394-429.
- Salazar, L.S., A. Hernández-Beltrán, M.S. Muñoz, M.B. Domínguez, A.P. Cervantes y Z.C. Lamohe (2015), *La ganadería bovina: vulnerabilidad y mitigación*, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez Sánchez, Á. (2010), Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México, monografía para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Veracruzana.
- Santos-Gally, R., K. Boege, J. Fornoni y C. Domínguez (2019), “Ganadería sostenible en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, el equilibrio entre la producción y la conservación de la biodiversidad”, X Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles, Paraguay.
- SIAP (2018), *Veracruz Infografía Agroalimentaria 2018*, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Tejeda-Martínez, A. (2006), “Panorámica de las inundaciones en el estado de Veracruz durante 2005”, *Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz*, Universidad Veracruzana-Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología.
- Tejeda-Martínez, A., y otros (2011), *Las Inundaciones de 2010 en Veracruz. Memoria social y medio físico*, Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.
- Vilaboia-Arroniz, J., P. Díaz-Ribera, O. Ruíz-Rosado, D.E. Platas Rosado, S. González-Muñoz y F. Juárez-Lagunes (2009), “Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz”, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 10, núm. 1, pág. 53-62.
- Whing Ching-Jones, R. (2017), “Índices productivos y reproductivos de fincas de cría de ganado bovino de carne en la zona Sur de Costa Rica”, *Cuadernos de Investigación*, Centro de Investigación en Nutrición Animal, Universidad de Costa Rica, vol. 9, núm. 2, pág. 247-256.

Bases de datos

- CDI (2019), Atlas de los Pueblos Indígenas de México, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, disponible en <http://atlas.cdi.gob.mx>.
- CONABIO (17 de julio de 2015), Áreas de importancia para la conservación de las aves, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, disponible en <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/aicas15gw.html>.
- CONABIO (2017), Capa de integridad ecosistémica de México 2014, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, disponible en monitoreo.conabio.gob.mx/descargas/indicadores/coberturas_indicadores/IE_2014_250m.tif.
- CONAGUA-SMN, Monitor de sequía de México (15 de noviembre del 2019), Comisión Nacional del Agua (Conagua) y Servicio Meteorológico Nacional, disponible en <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
- CONEVAL (2017), Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos 2010-2015, Indicadores de pobreza por municipios, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, disponible en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipal.aspx>.
- CONEVAL (2019), Medición de la pobreza serie 2008-2018, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, disponible en <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipal.aspx>.
- INECC (2019), Atlas nacional de vulnerabilidad al cambio climático, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, disponible en <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/>.
- INEGI (1997), Uso de suelo y vegetación, Serie I, continuo nacional, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250kcs1a-gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no.
- INEGI (2005), Uso de suelo y vegetación, Serie III, continuo nacional, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/usv/inegi/usv250kcs3agw.
- INEGI (2010), Censo de población y vivienda, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>.
- INEGI (2014), Encuesta Nacional Agropecuaria 2014, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2014/>.
- INEGI (2015), Encuesta intercensal, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>.
- INEGI (2016a), Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/endreh/2016/>.
- INEGI (2016b), Actualización del marco censal agropecuario, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/amca/2016/>.

- INEGI (2017a), Uso de suelo y vegetación, Serie VI, continuo nacional, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=-gis_root/usv/inegi/usv25_0kcs6ag_w.
- PGN (2019), Estadística Pecuaria Bovinos, actualizada al 12 de septiembre del 2019, Padrón Ganadero Nacional, disponible en www.pgn.org.mx/index.php/estadistica-pecuaria.
- SADER (2019a), Excel del PGN por municipio, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 5 de octubre del 2019, no publicada.
- SADER (2019b), Excel del PGN, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, actualizado al 26 de noviembre 2019, no publicada.
- SEDARPA (2020), Información sobre las asociaciones ganaderas en Veracruz, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca de Veracruz, no publicada.
- SIAP (2019a), Población ganadera, Información sobre el número de cabezas según el tipo de producto, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, disponible en <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762?idiom=es> (consultado el 25 de junio del 2019).
- SIAP (2019b), Número de toneladas de cabezas de bovino en pie y valor de su producción 2006, 2012 y 2018, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, disponible en <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria> (consultado noviembre de 2019).
- SIAP (2019c), Número de toneladas de bovino en canal y valor de su producción 2006, 2012 y 2018, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, disponible en http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario_siapx_gobmx/CarneenCanal.do (consultado noviembre de 2019).
- SIAP (2019d), Número de litros de leche y valor de su producción 2006, 2012 y 2018, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, disponible en <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria> (consultado noviembre de 2019).
- Unión Ganadera Regional de la Zona Centro del Estado de Veracruz (2020), disponible en <https://es-la.facebook.com/ugrzc/>.
- Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz (2019), disponible en <http://ugrnv.com.mx/web/>.

