



GANADERÍA SUSTENTABLE

en el Golfo de México

*Gonzalo Halffter, Magdalena Cruz y Carmen Huerta
(compiladores)*



**GANADERÍA
SUSTENTABLE**
en el Golfo de México

GANADERÍA SUSTENTABLE

en el Golfo de México

*Gonzalo Halffter
Magdalena Cruz y Carmen Huerta*

(Compiladores)



SEDEMA
ESTADO DE VERACRUZ

FAV
FONDO AMBIENTAL
VERACRUZANO

Título: GANADERÍA SUSTENTABLE EN EL GOLFO DE MEXICO
Compiladores: Gonzalo Halffter, Magdalena Cruz y Carmen Huerta

Coordinación y seguimiento editorial:
Gonzalo Halffter, Magdalena Cruz, Carmen Huerta

Diseño:
Gina Gallo Cadena

Corrección de estilo y maquetación:
Aída Pozos Villanueva

Fotografías de inicio de capítulo:
M. Cruz: portada y págs. 24, 64, 106, 114, 132, 224, 240, 274, 314
R. Madrigal: págs. 188, 212, 254, 368, 390
J. del Ángel: págs. 74, 138, 338
R. Romero: pág. 16, 344, 410
G. Sánchez Vigil pág. 284
H. Augusto D.: pág. 34
S. Guevara: pág. 162
M. Rubio pág. 12

Primera edición, 2018

D.R. © 2018. Instituto de Ecología, A.C.
Carretera Antigua a Coatepec, núm. 351
El Haya, Xalapa, Veracruz. CP 91070
www.inecol.edu.mx/

ISBN: 978-607-7579-83-0
e-ISBN 978-607-7579-84-7

Forma de citar:
Halffter, G., M. Cruz y C. Huerta (Comps.). 2018. *Ganadería sustentable en el Golfo de México*.
Instituto de Ecología, A.C., México, 432 pp.

Todos los derechos reservados.
Prohibida su reproducción parcial
o total por cualquier medio, sin autorización escrita del titular de los
derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

NUESTROS PATROCINADORES



SEDEMA
ESTADO DE VERACRUZ

FAV
FONDO AMBIENTAL
VERACRUZANO



INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

Dr. Miguel Rubio Godoy

Director General

Dr. Víctor Manuel Bandala Muñoz

Secretario Académico

MIT Alberto Rísquez Valdepeña

Secretario Técnico

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

Dr. José Sarukhán Kermez

Coordinador Nacional

Dra. Patricia Koleff Osorio

Directora General de Análisis y Prioridades

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE VERACRUZ

Mtra. Mariana Aguilar López

Secretaria de Medio Ambiente

Dr. Arnulfo Rodríguez González

Secretario Técnico del Fondo Ambiental Veracruzano (FAV)

FONDO GOLFO DE MÉXICO, A. C. (FGM)

Dr. Leonel Zavaleta

Director Ejecutivo

PROYECTO CONSERVACIÓN DE CUENCAS COSTERAS

EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO (C6)

Comité Técnico

Fernando Camacho Rico (CONANP)

Hilda González Hernández (CONAFOR)

Daniel González Terrazas (INECC)

Renée González Montagut (FMCN)

CONTENIDO

Presentación 13
Miguel Rubio Godoy

Ganadería sustentable vs extensiva: cambio de métodos
y propósitos ambientales y sociales17
Gonzalo Halffter

01 Ganadería, Medio Ambiente y Biodiversidad

Ganadería sustentable y ecología 25
José Sarukhán

Ganadería colombiana sostenible: entre la productividad
y la conservación de la biodiversidad 35
*Carolina Giraldo, Julián Chará, Fernando Uribe, Juan Carlos Gómez,
Manuel Gómez, Zoraida Calle, Liliana María Valencia, Marcela Modesto,
Enrique Murgueitio*

02 Ganadería Sustentable

¿Qué es la ganadería sustentable? 65
Silvia López Ortiz

La importancia de un suelo saludable..... 75
*Lucrecia Arellano, Patricia Menegaz de Farías, Isabelle Barois,
José Antonio Torres-Rivera, Enrique Meza*

Pastoreo Racional Voisin: ecología, salud y rentabilidad..... 107
Daniel Suárez Castillo

Producción y rentabilidad: pastoreo racional intensivo..... 115
Eduardo G. Canudas Lara

03 Ganadería y medio ambiente en el Golfo de México

Una mirada al pasado y al futuro: la ganadería en Veracruz.....	133
<i>Renée González Montagut</i>	
La expansión de la ganadería en Veracruz	139
<i>Renée González-Montagut</i>	
El paisaje de la ganadería: una experiencia tropical	163
<i>Sergio Guevara Sada, Javier Laborde Dovalí, Graciela Sánchez-Ríos</i>	
La ganadería bovina veracruzana: hacia la sustentabilidad	189
<i>Lucrecia Arellano, Silvia López-Ortiz, Ponciano Pérez-Hernández, José Gerardo Alonso B., José Antonio Torres-Rivera, Carmen Huerta, Magdalena Cruz-Rosales</i>	
El ordenamiento ecológico: herramienta para una ganadería sustentable ...	213
<i>Rafael Villegas Patraca</i>	
Ganadería extensiva: desparasitantes y agroquímicos sobre la fauna del suelo	225
<i>Carmen Huerta Crespo, Magdalena Cruz Rosales, Lucrecia Arellano, Imelda Martínez Morales</i>	
Usos y abusos: desparasitantes en la ganadería convencional.....	241
<i>Magdalena Cruz Rosales, Dora Romero-Salas</i>	
Restauración de paisajes: los árboles fuera y dentro de los potreros	255
<i>Guadalupe Williams-Linera, Fabiola López-Barrera, Martha Bonilla-Moheno, Tarín Toledo-Aceves, Alfonso Suárez-Islas</i>	
Las plantas forrajeras en Veracruz	275
<i>Gonzalo Castillo-Campos, María Elena Medina-Abreo</i>	
La ganadería en los humedales: ¿tiene futuro?.....	285
<i>Patricia Moreno-Casasola, M. Elizabeth Hernández, Adolfo Campos, César Vázquez-González, Hugo López-Rosas, Luis A. Peralta-Peláez, Roberto Monroy</i>	

04 Ganadería Sustentable en el Trópico Mexicano

Experiencias exitosas: una alternativa económica y de conservación.....315

Luis Caraza Stoumen

Sistema racional con silvopastoreo: Ganadería La Luna,
un enfoque práctico.....319

Luis Caraza Stoumen

La historia de un ganadero en la zona norte de Veracruz..... 339

Julio Alberto del Ángel Juárez

Ganadería agroecológica en una zona de bosque de niebla 345

Ricardo Romero González

Ganadería sustentable: Sendas, A.C. promoviendo un enfoque
de manejo de cuenca integral y compartido 369

Udavi Cruz-Márquez, Tajín Fuentes-Pangtay

La ganadería en Papantla, Veracruz: posibilidades para la sostenibilidad....391

Lizbeth González-Gómez, Federico Escobar, Daniel González-Tokman,

Imelda Martínez Morales, Sandra D. Almendarez Rocha, Magdalena Cruz Rosales

05 Propuesta

Financiamiento para el cambio: de ganadería tradicional a sustentable411

Ruy Halffer, Mariano Ruiz Funes, Alba Aguilar Priego,

Eduardo Trejo González, Magdalena Cruz R.

Directorio de autores..... 421

Nuestros donantes al Foro-Taller (octubre de 2017)
y para la publicación de este libro..... 425

Agradecimientos 427



PRESENTACIÓN

A la mayor parte de los mexicanos nos gusta comer carne, queso y otros productos de origen animal; algunos son parte integral de varias de las cocinas típicas de nuestro país –cochinita pibil, tasajo, cecina, carnitas, barbacoa, mixiote, cabrito, etc. Muchas de las recetas tradicionales son sincréticas ya que combinan herencias prehispánicas y españolas: el achiote yucateco se usó para sazonar el cerdo ibérico, la hoja de maguey del Altiplano sirvió de aromático cuenco para cocer el pollo o el carnero en una mezcla de hierbas y chiles autóctonos, por ejemplo. Casi todos los animales requeridos por esas recetas llegaron a México con los conquistadores españoles; vacas, cerdos, cabras, borregos y gallinas arribaron a nuestro país y con ellos llegó también el conocimiento de cómo criarlos, es decir, llegó la ganadería.

Si se toma el caso de la cría de vacas, ilustrativo no sólo del cultivo de otros animales sino en general de las actividades productivas de la humanidad, se verá que durante siglos fue una empresa casi artesanal y con un mínimo impacto en el entorno. Los ranchos tenían unas cuantas cabezas de ganado que sacaban a pastar durante el día y guardaban de noche en el establo para protegerlas y poder ordeñarlas al día siguiente. Con el transcurso de los años, crecieron los hatos y fue necesario mover al ganado de engorda en busca de forraje; los animales eran conducidos por pastores moviéndose por el territorio al compás de las estaciones y dejando en él grabada su vocación pastoril (como en Paso del Toro o Boca de Ovejas, ambos en el estado de Veracruz); o simplemente los dejaban deambular libres durante meses por el monte, formando el bien llamado ganado montaraz.

Al aumentar paulatinamente la población humana, creció el requerimiento de carne, leche y productos lácteos, intensificándose así la producción ganadera y con ello su impacto ecológico. Poco a poco se fueron formando rebaños más grandes y cercanos a las granjas; hubo necesidad de tener más pastizales y por ello se talaron bosques y selvas; se tuvieron que crear bordos, acequias y canales para proveer agua a los animales y cada vez había menos ganado montaraz y más del tipo estabulado, es decir, guardado en establos en los que se le podía engordar rápidamente con granos y forraje cultivados en campos, donde probablemente antes había forestas.

Así, impulsada por el crecimiento poblacional y la concomitante demanda de alimentos, la ganadería literalmente fue ganando terreno en el país; muchas

veces convirtiendo extensiones de vegetación nativa en vastos pastizales para alimentar a los animales. Como muestra basta un botón: Veracruz es la entidad a donde llegaron las primeras reses en el siglo XVI y hoy es el primer productor nacional de ganado vacuno, que dedica a la ganadería 60% de su territorio. Por otro lado, Veracruz es el tercer estado más rico en biodiversidad, aunque actualmente queda menos de 19% de la cobertura vegetal original de la entidad —el resto está transformado por la acción humana, sobre todo por actividades agropecuarias.

Para dimensionar correctamente la creciente demanda sobre el sector ganadero, conviene considerar la magnitud del crecimiento poblacional humano en años recientes: hace 50 años, en 1968, había 3,500 millones de humanos sobre el planeta; hoy somos más de 7,000 millones y la predicción es que la población siga creciendo y demandando comida, entre muchas otras cosas. Este notable y acelerado crecimiento ejerce una presión colosal sobre los sectores productores de alimentos, la ganadería entre otros. Pero como se aclaró al inicio de este documento, la ganadería es sólo un ejemplo del impacto de las actividades humanas sobre el entorno: ¡los ganaderos no son “los malos de la película”! y en todo caso es la humanidad entera la que está creciendo a tasas casi exponenciales, demandando cada vez mayor productividad de todo tipo y, con ello, ejerciendo un impacto ecológico cada vez más severo sobre el planeta, el vivo y el inanimado, llevando a la pérdida de especies y al cambio climático, por citar sólo un par de afectaciones.

Inmersos como estamos en el Antropoceno, la terrible era del hombre y el monstruo de varias cabezas que la caracteriza (contaminación, erosión, afectación a la diversidad biológica, extinción de especies, especies invasoras, calentamiento global, desertificación, etc.), debemos detenernos y pensar que si queremos sobrevivir tenemos que replantear nuestra relación con el entorno y reconocer que somos los causantes de su deterioro, asumir que las actividades productivas tienen que ser sustentables —es decir, que permitan que los sistemas naturales se recuperen y puedan seguir brindando servicios ecosistémicos. Más aún, es necesario un cambio filosófico tal en que replanteemos nuestra comprensión del mundo, que pasemos de la concepción del inmutable mundo newtoniano que es capaz de proveer indefinidamente recursos animados e inanimados, base de tanto las religiones judeo-cristianas, como de la economía que espera un crecimiento *ad infinitum*; a reconocernos como parte de un mundo con límites biofísicos definidos.

Y en el campo de la ganadería tenemos que encontrar un nuevo equilibrio: ser más amigables con el medio ambiente y sus habitantes, pero al mismo tiempo más productivos y rentables en términos económicos. Acaso se antoja un objetivo descabellado e inalcanzable. Pero afortunadamente ya en el mundo tropical y subtropical hay casos exitosos de ganadería que buscan utilizar plantas nativas para alimentar al ganado y afectar menos a la vegetación y al suelo, por ejemplo modificando la manera en que se desplazan los animales en el terreno; de algún modo se trata de imitar el comportamiento de los herbívoros naturales.

Estos métodos de replantear la crianza de animales tienen distintos nombres (ganadería sustentable, silvopastoril, holística, Voisin, etc.) y ligeras diferencias entre sí, pero todos tienen en común la preservación del entorno, sin comprometer la rentabilidad de la ganadería.

En este libro se da cuenta cabal y evidencia de dos aspectos fundamentales: que es posible producir ganado de manera respetuosa con el entorno, contribuyendo a la conservación de la diversidad biológica y que es factible hacerlo y percibir ganancias económicas. Eso es crucial ya que implica un cambio conceptual, no asumir que la producción de riqueza forzosamente conlleva la destrucción (o cuando menos, transformación radical) del capital natural. Implica también una transformación de la comprensión económica de la ganadería: si bien para tasar la riqueza es importante considerar la cantidad de cabezas de ganado (de ahí justamente viene el término financiero de capital), también es importante considerar la rentabilidad de la actividad ganadera, más allá de la dimensión cruda de los hatos y luego, para “sacar bien las cuentas”, es fundamental en los cálculos ponerle un costo económico realista a los menospreciados servicios ecosistémicos esenciales para nuestra supervivencia, preguntarse: ¿cuánto vale conservar el bosque que capta el agua que tomamos; que produce el aire que respiramos; aquel que nos brinda la temperatura de la cual gozamos?, ¿cuántos becerros y litros de leche extras producimos si talamos una extensión dada de bosque para convertirla en potrero? Y las preguntas más importantes: ¿vale la pena una ganancia económica marginal a costa del deterioro ambiental?, ¿hasta cuándo y a qué precio podemos seguir este modelo de “desarrollo”?

Bien se sabe que no hay receta perfecta y en esta obra no se pretende ofrecerla, sin embargo, se ponen a disposición del lector una amplia variedad de ingredientes para informarlo. Aquí encontrará los consejos sabios y comprobables que genera la ciencia, la mirada realista de los economistas y la invaluable experiencia de los ganaderos que se han aventurado a la ganadería sustentable. Se espera que a partir de esta mezcla de componentes surjan muchos ejemplos regionales de empresas ganaderas sustentables, rentables y exitosas –tan importantes para conservar de forma perdurable la esencia de nuestro país, como los mismos platillos regionales.

Miguel Rubio Godoy

Director General, Instituto de Ecología, A.C.



LAS PLANTAS FORRAJERAS EN VERACRUZ

Gonzalo Castillo-Campos, María Elena Medina-Abreo

La ganadería bovina de pastoreo libre es una de las actividades humanas que más ha impactado a la biodiversidad vegetal, en México y en el mundo, ocasionando el desplazamiento o la sustitución de las comunidades vegetales. Los pastizales cultivados para forraje del ganado bovino se incrementaron de forma considerable en México y en Veracruz.

La entidad veracruzana es una de las más importantes del país por el número de cabezas de ganado registradas (3,355,902; INEGI, 2014), esto ha ocasionado el cambio de uso del suelo para desarrollar dicha actividad, provocando la pérdida de la cobertura de la vegetación arbórea y arbustiva, disminuyéndola casi a un 5% en todo el estado. Así, los pastizales forrajeros (Figura 1) ocupan aproximadamente 50% del territorio veracruzano (INEGI, 2012).

La diversidad vegetal en el estado es una de las más sobresalientes en México, con 8,497 especies, superada solamente por los estados de Chiapas con 9,790 y Oaxaca con 10,229 (García-Mendoza, 2004; González-Espinoza *et al.*, 2005; Villaseñor, 2016). La superficie de pastizales cultivados para fines forrajeros en Veracruz es de 3,054,729 ha, más 20,757 ha de pastizales naturales, de las 7,182,000 ha totales que tiene el estado (INEGI, 2012).

Considerando tanto las superficies de pastizales cultivados, como las de nativos que tiene el estado de Veracruz, suman 50% de la superficie dedicada al forrajeo del ganado bovino, caprino, ovino y equino y aproximadamente 45% a la agricultura de temporal, de riego y de humedad (INEGI, 2012). Ese cambio de uso del suelo podría estar ocasionando la extinción de muchas de las especies propias de las comunidades vegetales originales, a nivel estatal; sin embargo, muy poco se está haciendo para comprobar ese impacto.

Algunos estudios empiezan a generar información sobre el cambio de uso del suelo de bosque a pastizal, reportando que se pierden cerca de 80% de las especies del bosque original y anotando que difícilmente se puede recuperar esa diversidad vegetal si no quedan propágulos o se establece un banco de semillas que contribuya a la regeneración de las comunidades vegetales sustituidas por pastizales.



Figura 1. Paisaje de potreros ganaderos en la zona tropical de la planicie costera veracruzana; a) en la región de Medellín y b) en zona más templada de Jilotepec, Veracruz. (Fotos: M. Cruz y R. Madrigal).

La ganadería se ha extendido en el estado de Veracruz como una de las actividades más importantes para el desarrollo económico del país (INEGI, 2012) y entre sus modalidades de uso sobresale la de pastoreo libre o de menor costo. Sin embargo, el número de reses por hectárea varía de acuerdo con las condiciones ambientales, con la temporada de lluvias o de secas, con el tipo de forraje que se usa y con la suplementación, edad y peso del animal. En las parcelas tradicionales del trópico se tienen entre 1.5 y 1.8 bovinos adultos de 400 a 500 kg por ha, en tanto que en predios tecnificados se pueden tener de 3 a 4 reses por ha (Contexto ganadero, 2015).

El estado de Veracruz es uno de los más diversos en su flora nativa, de esta gran diversidad se han detectado como forrajeras en Veracruz cerca de 300 especies, destacando las hierbas y los árboles como las más comunes (Figura 2). Aunque esta cifra parece ser significativa, para la diversidad que se tiene en Veracruz no lo es; por lo que es necesario orientar esfuerzos para documentar mejor la flora que es utilizada para alimentar al ganado bovino, considerando que esta actividad productiva es una de las más importantes para el país.

El ganado en general consume la mayoría de las plantas, dependiendo de la abundancia o escasez del forraje en las áreas de forrajeo y eso ha ocasionado que el pastoreo permanente de ganado bovino se convierta en la actividad más agresiva ya que provoca la extinción de una gran cantidad de especies nativas del estado de Veracruz y de México.

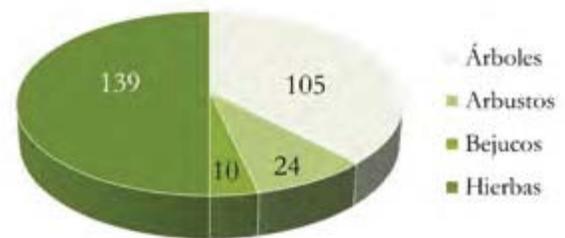


Figura 2. Abundancia y forma de vida de las plantas forrajeras en Veracruz.

De las aproximadamente 300 especies de plantas que consume el ganado bovino, más de 100 son árboles y cerca de 150 son hierbas (Apéndice 1). Las familias con mayor número de especies forrajeras son las más diversas en el mundo, como las gramíneas o pastos (Poaceae), leguminosas o legumbres (Fabaceae) y las compuestas (Asteraceae). De acuerdo con los registros que se tienen en Veracruz, de las especies o tipos de plantas forrajeras, una buena parte son frecuentes y abundantes a través del territorio veracruzano; sin embargo, otras son escasas o poco frecuentes en las distintas regiones (Apéndice 2). Hay municipios con una gran diversidad de especies forrajeras, algunos son Alto Lucero, Actopan, Catemaco, Coatepec, Emiliano Zapata, Puente Nacional, San Andrés Tuxtla, etc., que superan las 100 especies por municipio.

Entre las especies forrajeras que frecuentemente se han utilizado con éxito en México y en Latinoamérica y

que destacan por sus diferentes atributos digestivos y proteínicos para alimentar al ganado, se tienen especies arbóreas y herbáceas. Como los árboles más comunes en los sistemas silvopastoriles se reporta al baboso o moquillo (*Cordia dentata*), cocuite (*Gliricidia sepium*), cuajilote, guajilote, guachilote o pepino silvestre (*Parmentiera aculeata*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), guaje, guaje manso, guaje de indio (*Leucaena leucocephala*), higuera (*Ficus insipida*), higuera, matapalo (*Ficus* spp.), guázamo (*Guazuma ulmifolia*), huizache o espinillo blanco (*Vachellia pennatula*), ojite o ramón (*Brosimum alicastrum*), tronadora (*Tecoma stans*) y encino (*Quercus* spp.), de estas especies, los árboles que obtuvieron los valores más altos de digestibilidad potencial fueron *L. leucocephala* (76.8%), *G. sepium* (80.4%), *L. glauca* (72.0%), *F. glabrata* (81.4%) y *T. stans* (73.7%) (Pinto-Ruiz *et al.*, 2010). Sin embargo, generalmente las especies arbóreas que son más recomendadas para los sistemas silvopastoriles son: *Albizia lebbbeck*, cocuite (*G. sepium*) y guamúchil (*P. dulce*), quienes muestran las mejores potencialidades como alimento suplementario para los rumiantes (García y Medina, 2006).

Otros estudios también han demostrado que el ojite, capomo o ramón (*Brosimum alicastrum*) es una de las especies arbóreas de gran importancia para usarse en los sistemas silvopastoriles (Ayala y Sandoval, 1995). Este árbol es muy apreciado por los ganaderos, por la calidad de su forraje y su disponibilidad durante la época de sequía, además porque se pueden cosechar a los cuatro o seis años de edad y podar de una a cinco veces por año; aunque de forma normal se encuentra en los bosques húmedos es altamente tolerante a la sequía y también se reporta en algunos estados como Jalisco y Yucatán como una de las principales especies forrajeras en la época seca.

En Jalisco, durante esa época, cuando el forraje disminuye en los potreros se mueve al ganado hacia la selva de ojite, capomo o ramón (*Brosimum alicastrum*). En Yucatán esta especie arbórea crece, o la mantienen en los solares alrededor de las casas y los árboles son podados para la obtención del forraje, que lo venden o lo usan para alimentar a los animales domésticos. Con la poda, en los individuos adultos se puede llegar a cosechar de 400-800 kg de forraje al año (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980; Chavelas y Devall, 1988; López, 1993).

La mayoría de los árboles, aparte de ser forrajeros tienen otros usos, como el cocuite (*Gliricidia sepium*), que además de servir de cerca viva sus flores son comestibles y el consumo como leña es muy frecuente. Otros son medicinales, melíferos, comestibles, energéticos, maderables o usados como sombra, asimismo, frecuentemente producen frutos o flores comestibles, etc., atributos que también es conveniente considerar en aquellas especies que se van a usar en los sistemas silvopastoriles o como forrajeras.

El otro grupo de plantas que son importantes en el uso forrajero son las hierbas, destacando los pastos nativos e introducidos en México. Entre las especies de origen africano destacan las gramíneas, que constituyen más de la mitad y conforman 90% de la población de plantas introducidas desde dicho continente (Rzedowski y Calderón, 1990).

Las gramíneas de mayor importancia forrajera para el trópico son originarias de África, mientras que gran parte de las especies de mayor impacto para zonas templadas provienen de Europa y Asia Menor (Harlan, 1971; Parson, 1971; Loreti *et al.*, 2001). Hay varios géneros de pastos de origen tropical o intertropical de gran valor forrajero, como *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Chloris*, *Cynodon*, *Digitaria*, *Hyparrhenia*, *Panicum*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Tripsacum* y especies como *Leersia hexandra*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Echinochloa polystachya* (zacate de agua), entre otras, que evolucionaron en África debido a una gran diversidad de presiones de selección por especies de rumiantes con una gran variación, por ejemplo: en el tipo de pezuña, peso, dentadura, capacidad ruminal, hábito de pastoreo, etc., de acuerdo con la diversidad de las distintas condiciones ambientales. En Veracruz, de los géneros ya mencionados destacan algunas especies como el cadillo, zacate cadillo (*Cenchrus echinatus*); pasto estrella, zacate estrella (*Cynodon dactylon*); *Digitaria ciliaris*; grama de antena, gramilla, trencilla (*Paspalum conjugatum*); grama, pasto bahía, zacate orcheta (*P. notatum*); *P. plicatum*; maralfalfa, pasto King Grass, zacate, zacate gringo (*Pennisetum purpureum*; Apéndice 1).

Por otra parte, también se han usado algunos géneros americanos de gramíneas, tales como *Bouteloua*, *Echinochloa*, *Paspalum*, *Sporobolus* y *Tripsacum*. Algunas

de las especies más frecuentes de esos géneros, en Veracruz, son el zacate de ciénega (*Echinochloa colona*); anicillo, liendrecillo, zacate (*Sporobolus indicus*), además de otras especies de géneros de amplia distribución y nativas de México, como: *Leptochloa dubia*, *Muhlenbergia phleoides* y *Setaria machrostachya*; dichas especies son comparables en productividad con los géneros de origen africano, desde luego en nichos ecológicos específicos.

Agradecimientos. A Sergio Avendaño Reyes y a Israel Acosta Rosado por la información proporcionada de la base de datos Flora de Veracruz, del Herbario XAL del Instituto de Ecología, A. C.

Referencias

- Ayala, A. y Sandoval, S. M. 1995. Establecimiento y producción temprana de forraje de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) en plantaciones a altas densidades en el norte de Yucatán México. *Agroforestería en las Américas*, 7:10-16.
- Chavelas, P. J. y Devall, S. M. 1988. *Brosimum alicastrum* Sw. En: *Árboles útiles de la parte tropical de América del Norte*. Burns, M. R. y Mosquera, M. (Eds.). Comisión Forestal de América del Norte. Publicación núm. 3.
- Contexto ganadero. 2015. Número de vacas por hectárea se duplica en fincas tecnificadas. <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/numero-de-vacas-por-hectarea-se-duplica-en-fincas-tecnificadas>, consultado en mayo de 2018.
- García, D. E. y Medina, M. G. 2006. Composición química, metabolitos secundarios, valor nutritivo y aceptabilidad relativa de diez árboles forrajeros. *Zootecnia Tropical*, 24(3):1-14.
- García-Mendoza, A. J. 2004. Integración del conocimiento florístico del Estado. Pp. 305-325. En: García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez, M. Briones-Salas (Eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza and WWF. México, D. F.
- González-Espinosa, M., Ramírez-Marcial, N. y Ruiz-Montoya, L. 2005. *Diversidad biológica en Chiapas*. Plaza y Valdés, El Colegio de la Frontera Sur y el Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas. México, D. F. 484 pp.
- Harlan, J. R. 1971. Agricultural Origins. Centers and Non-centers. *Science*, 174:468-474.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2012. <http://www3.inegi.org.mx/>, consultado en abril de 2018.
- _____. 2014. Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2016. <http://www.inegi.org.mx>, consultado en abril de 2018.
- López G., F. M. 1993. Explotación del ramón (*Brosimum alicastrum*) como fuente de forraje. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia. 76 pp.
- Loreti, J., Oosterheld, M. y Sala, O. 2001. Lack of infra-specific variation in resistance to defoliation in a grass that evolved under light grazing pressure. *Plant Ecology*, 157:195-202.
- Pardo-Tejeda, E. y Sánchez, M. C. 1980. *Brosimum alicastrum* (ramón, capomo, ojite, ojoche), recurso silvestre desaprovechado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz. 31 pp.
- Parsons, J. J. 1971. Spread of African pasture grasses to the american tropics. *Journal of Range Management*, 24:12-17.
- Pinto-Ruiz, R., Hernández, D., Gómez, H., Cobos, M. A., Quiroga, R. y Pezo, D. 2010. Árboles forrajeros de tres regiones ganaderas de Chiapas, México: usos y características nutricionales. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 26(1):19-31.
- Rzedowski, J. y Calderón, G. 1990. Nota sobre el elemento africano en la flora adventicia de México. *Acta Botánica Mexicana*, 12:21-24.
- Villaseñor, J. L. 2016. Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3):902 pp.

Apéndice 1. Plantas forrajeras más frecuentes en el estado de Veracruz.

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	TIPO	NÚMERO DE REGISTROS
Chinina, chinine, dormilón, manzanita, mazapán, panecillo, tulipancito de monte	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae	Ar	336
Guácima, guácimo, guásomo, guázamo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	A	323
Hierba del negro, maltanchulo, Santa María	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae	Ar	321
Carne de pescado, cucharo, hogo, madre del café, murciélagos, palo blanco, palo de agua, sachi colorado, tamalcoabite, tamalcohahuite	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Araliaceae	A	318
Ahuacachile, laurel, laurelillo, laurel San Martín, maicillo, sacacoco	<i>Damburneya salicifolia</i> (Kunth) Trofimov & Rohwer	Lauraceae	A	310
Cadillo, escobilla, escobillo, hierba de perro, malva, malva de cochino	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Ar	266
Arrocillo	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	H	220
Chaca, jiote, mulato, palo mulato, palo rojo, tasun	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	A	219
Pata de cabra, pata de cochino, pata de vaca, pata de vaca cimarrona, uña de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Fabaceae	A	217
Mozote, noche	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	H	207
Pinaguista, sinvergüenza, tapa vergüenza, zarza	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Fabaceae	Ar	206
Achual, flor amarilla, mozote, mozote amarillo	<i>Melampodium paniculatum</i> Gardner	Asteraceae	H	199
Escobilla, escobillo, malva	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae	H	191
Ojite, ojoche, higuera, mojo, ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	A	190
Hierba de araña, pata de picho, tlacuaya	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Amaranthaceae	H	174
Guayaba, guayabo	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	A	166
Espino, espino blanco, huizache, hizache, huile, huistle, huizache	<i>Vachellia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler y Ebinger	Fabaceae	A	164
Cola de zorra, zacate, zacate cola de zorra	<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	Poaceae	H	162
Dalia, quelite, quelite blanco, quelite morado	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	H	160
Nanche, nanche agrio, nanchi	<i>Byrsonima crasifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	A	159
Achahuale, flor amarilla, mozote amarillo	<i>Aldama dentata</i> La Llave	Asteraceae	H	157
Ilite, aile	<i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schltdl.) Furlow	Betulaceae	A	154
Guaya cimarrona	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Moraceae	A	146
Pata de león	<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	Geraniaceae	H	141
Gallito, hierba del gallo, hierba del pollo, matalí, matalín, matalín blanco, matalín morado, matlale, matlalí, matlalín de playa, siempre viva	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	H	132
Choveno, chove vergonzoso, tápate sinvergüenza, uña de gato, zarcillo, zarza, zarza negra	<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae	Ar	132
Barba de viejo, hierba negra	<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	Fabaceae	Ar	131
Sierrilla, timbrillo	<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	Fabaceae	Ar	129
Espino de algodón, huizache, huizache zorrillo	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Fabaceae	Ar	124
Pasto	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Loeler	Poaceae	H	119

LAS PLANTAS FORRAJERAS EN VERACRUZ

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	TIPO	NÚMERO DE REGISTROS
Pasto de los caminos, pasto natal, zacate cola de zorra, zacate jabalí, zacate labalín	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	Poaceae	H	118
Frijol, frijol criollo, frijol de bejaco, frijol Jamapa, frijol negro, frijol rojo	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	H	116
Pata de gallo	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	H	116
Cocomuite, cocuite, cocuitle, muiti	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae	A	115
Gallito, hierba del pollo, maclali, matalín, matlale, matlale azul, matlali lila, matlalín, matlazín yerba del pollo	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelinaceae	H	112
Gramma de antena, gramilla, trencilla	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	Poaceae	H	111
Uña de gato, zarza negra	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Nyctaginaceae	A	109
Cadillo, zacate cadillo	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	H	106
Acantopi, apantopi, chalaguite, chalahuite, vainillo	<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	A	103
Capulín, capulín real, capulincillo, cerezo, nigua, nigüito, poan, puam, puan, puan capulín	<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae	A	103
Quelite, quelite espinudo, quelite de puerco, quelitillo	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	H	99
Árbol de leche, higuera, higuera hoja redonda, mata palo	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Moraceae	A	99
Zacate, zacate de alambre	<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga	Poaceae	H	99
	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	B	94
Aguardientillo, bajón, hormiguillo, hormiguero, solecillo, sochicahua, tres hojas	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Boraginaceae	A	91
Baboso, gravel, gulaber, moquillo, olavere, zazamil	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Boraginaceae	A	91
Sompante, tepozán del chico, tzayolitzka	<i>Buddleja parviflora</i> Kunth	Scrophulariaceae	Ar	86
Palo gusano, palo de gusanillo	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	Fabaceae	A	82
Encino, encino laurelillo, roble	<i>Quercus affinis</i> Scheidw.	Fagaceae	A	82
Canastita, flor de arana, tulipán, tulipán amarillo	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Ar	82
Pasto, zacate, zacate de ciénega	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	H	81
Flor amarilla, hierba amarilla, mozote amarillo	<i>Baltimora recta</i> L.	Asteraceae	H	78
Zacate	<i>Cyperus tenuis</i> Sw.	Cyperaceae	H	78
Chico zapote, zapote chico, zapote faisán	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Sapotaceae	A	75
Chacuaco, huizache	<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Solanaceae	A	75
Café	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Ar	73
Cacahuatillo	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	H	72
Caimito, jiya, pistillo	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee ex Standl.	Sapotaceae	A	72
Guaco	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	B	71
Pasto trepador	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	H	70
	<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	H	70
Huacalillo, sallolisca, tepozán, tepozán zompante, xompante, zompante	<i>Buddleja cordata</i> Kunth	Scrophulariaceae	A	70
Chayote, erizo, jerizo	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Cucurbitaceae	H	69

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA	TIPO	NÚMERO DE REGISTROS
Equimite, gasparito, pichoco	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Fabaceae	A	69
Estrella de África, pasto estrella, trencilla	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	H	69
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	A	68
Perilla, perlita	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Onagraceae	H	68
Camalote, guinea, privilegio, pasto privilegio, zacate, zacate cola de zorra, zacate guinea, zacate Pangola, zacate privilegio	<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	Poaceae	H	68
Sauco, sauco blanco, sauco cimarrón, sauco rojo	<i>Sambucus nigra</i> L.	Adoxaceae	A	67
Ginecaile, inequí, jinicuil	<i>Inga inicuil</i> Schltdl. & Cham. ex G. Don	Fabaceae	A	67
Gramma, pasto bahía, zacate orcheta	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Poaceae	H	67
Zacate de año, zacate cosecha	<i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Parodi	Poaceae	H	67
Mal hombre	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Euphorbiaceae	A	66
Esparto colorado, esparto rojo	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	Cyperaceae	H	65
Carne de perro, congolote, flor amarilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Bixaceae	A	64
	<i>Verbesina turbacensis</i> Kunth	Asteraceae	H	63
Caballero, camarón, escahuite, juaguilto, San José, tabachín	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Fabaceae	A	63
Tío del maíz, zacate Jonhson	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	H	63
Anicillo, liendrecillo, zacate	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Poaceae	H	63
Encino, encino delgado, laurel, mochilahua	<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Fagaceae	A	62
Chancarro, guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Urticaceae	A	62
Cabeza de viejito	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	H	60
Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	H	60
Pasto	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Poaceae	H	59
Guaje, guaje manso, huaje, legumbre	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	A	58
Moco blanco, pipicho, pipitza, pipitzo, pipitzio	<i>Saurauia scabrida</i> Hemsl.	Actinidiaceae	A	54
Hierba prieta, mozote amarillo	<i>Sclerocarpus uniserialis</i> (Hook.) Benth. & Hook. F. ex Hemsl.	Asteraceae	H	54
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Poaceae	H	54
	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	Fabaceae	H	52
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Poaceae	H	52
Amarillo, quebracho, quebrache	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	Fabaceae	A	51
Naranjillo	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Rutaceae	A	51
Ilite	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth	Betulaceae	A	50
Habín	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Fabaceae	A	50
Maralfalfa, pasto King grass, zacate, zacate gringo	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae	H	50
Chacalmaitl	<i>Citharexylum hidalgense</i> Moldenke	Verbenaceae	Ar	50

A: árbol, Ar: arbusto, B: bejuco, H: hierba.

Apéndice 2. Municipios de Veracruz con registros de plantas forrajeras.

MUNICIPIO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE REGISTROS	MUNICIPIO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE REGISTROS
Emiliano Zapata	145	686	Atoyac	46	67
Veracruz	104	645	Cosautlán de Carvajal	36	64
Xalapa	120	630	Martínez de la Torre	37	63
San Andrés Tuxtla	127	623	Tecolutla	33	63
Paso de Ovejas	96	613	Cosamaloapan	36	62
Actopan	116	558	Fortín	41	61
Catemaco	113	532	Playa Vicente	38	59
Coatepec	111	378	Las Minas	37	58
La Antigua	75	374	Tlaltetela	37	57
Jalcomulco	97	373	Minatitlán	37	56
Puente Nacional	105	358	Las Choapas	38	55
Pánuco	70	262	Ixhuacán de los Reyes	33	53
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	100	261	Tres Valles	37	47
Uxpanapa	70	258	Ozuluama de Mascareñas	30	47
Soteapan	73	229	Acayucan	25	47
Xico	75	214	Paso del Macho	30	45
Perote	38	203	Tierra Blanca	28	45
Orizaba	68	195	Úrsulo Galván	30	44
Papantla	67	175	Maltrata	23	43
Totutla	66	163	Tamiahua	22	43
Teocelo	65	156	Banderilla	29	42
Huayacocotla	42	156	Tantoyuca	28	42
Ángel R. Cabada	85	146	Tepetzintla	27	42
Jilotepec	67	143	Nautla	28	38
Córdoba	74	139	Pueblo Viejo	28	38
Las Vigas de Ramírez	26	128	Hueyapan de Ocampo	19	38
Yecuatla	55	119	Tempoal	24	37
Mecayapan	55	115	Cotaxtla	31	35
Tezonapa	64	112	Cazones	27	35
Acajete	41	112	Medellín	25	35
Alvarado	50	107	Tepetlán	22	35
Amatlán de los Reyes	47	107	Comapa	29	34
Naolionco	53	106	Coscomatepec	23	34
Calchualco	38	106	Soledad de Doblado	29	32
Coatzacoalcos	56	104	Tampico Alto	23	32
Apazapan	52	104	Yanga	12	31
Zongolica	52	97	Gutiérrez Zamora	24	30
Huatusco	42	97	Tlacotalpan	22	29
Misantla	60	94	Jesús Carranza	20	29
Chiconquiaco	30	85	Hidalgotitlán	19	29
Vega de Alatorre	48	83	Miahuatlán	17	29
Acultzingo	35	82	Zentla	15	29
Tlalnelhuayocan	41	74	San Juan Evangelista	19	28
Tlapacoyan	41	74	Coacoatzintla	25	27
Chicontepec	37	74	Tonayán	20	27
Atzalan	42	72	Boca del Río	13	27
Santiago Tuxtla	36	71	Altotonga	17	26

MUNICIPIO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE REGISTROS	MUNICIPIO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE REGISTROS
Tatatila	19	23	Tlacotepec de Mejía	7	8
La Perla	15	23	Adalberto Tejeda	6	8
Tlaxiaco	21	22	Ixhuatlán del Café	4	8
Coxquihui	18	22	Tepatlxco	7	7
Tenampan	17	22	El Higo	7	7
Temapache	16	21	Ixmatlahuacan	7	7
Tlaquilpa	16	21	San Andrés Tenejapan	7	7
Atzacan	13	21	Zozocolco de Hidalgo	4	7
Rafael Delgado	4	21	Amatitlán	6	6
Poza Rica	18	20	Juan Rodríguez Clara	6	6
Tehuacán	17	20	Tequila	6	6
Chalma	17	20	Benito Juárez	5	6
Mariano Escobedo	16	20	Isla	5	6
Astacinga	15	20	Castillo de Teayo	5	6
Colipa	13	20	Carrillo Puerto	5	5
Pajapan	15	18	Río Blanco	5	5
Acatlán	11	18	Xoxocotla	4	5
Chontla	11	18	Agua Dulce	4	5
Ignacio de la Llave	15	17	Chacaltianguis	4	4
Lerdo de Tejada	14	17	Ixcatepec	4	4
Villa Aldama	13	17	Naranjal	4	4
Jalacingo	12	17	Oluta	4	4
Cuicatlan	16	16	Platón Sánchez	4	4
Manlio Fabio Altamirano	16	16	Soledad Atzompa	4	4
Omealca	15	16	Tlilapan	4	4
Chocamán	14	16	Tomatlán	4	4
Sayula de Alemán	14	16	Tatahuicapan	2	4
Rafael Lucio	10	15	Alpatláhua	3	3
Coetzala	10	14	Camerino Z. Mendoza	3	3
Ayahualulco	11	13	Chinampa de Gorostiza	3	3
Cerro Azul	12	12	Ixhuatlancillo	3	3
José Azueta	10	12	Nogales	3	3
Tantima	9	12	Tehuipango	3	3
Texhuacán	9	12	Aquila	2	3
Jáltipan	10	11	Atlahuilco	2	3
Tlacolulan	10	11	Citlaltépec	2	2
Coatzintla	9	11	Coyutla	2	2
Espinal	9	10	Mixtla de Altamirano	2	2
Ixhuatlán de Madero	9	10	Otatitlán	2	2
Zontecomatlán	9	10	Sochiapa	2	2
Jamapa	8	10	Tuxtilla	2	2
Texistepec	8	10	Tlacojalpan	1	2
Tlachichilco	8	10	Acula	1	1
Cosoleacaque	9	9	Magdalena	1	1
Huiloapan	6	9	Saltabarranca	1	1
Reyes	6	9	Soconusco	1	1
Tancoco	8	8	Zacualpan	1	1
Cuichapa	7	8			

Este libro es lo más parecido al Manifiesto que planteamos al principio de nuestras acciones para revertir el deterioro ambiental en Veracruz al mismo tiempo que ofrecíamos al ganadero la posibilidad de ganar más dinero y generar nuevos empleos.

Es un libro pensado. Los compiladores hemos buscado temas y autores en los campos especializados, pero hemos dejado una gran libertad a los ganaderos en el relato de sus experiencias. El resultado es una rica y hasta ahora única exposición de experiencias. Una nueva generación de ganaderos quiere cambiar a empresas sustentables, más amigables con el medio ambiente y su biota. El resultado es interesante y amplio: 25 capítulos de 58 autores y coautores.

Pongamos en práctica lo que hace ya varios años dijo Ramón Margalef, uno de los grandes ecólogos del siglo XX: “... si la sociedad industrial ha deteriorado profundamente al medio ambiente, también ha generado un rico conocimiento, usemos ese conocimiento para reconstruir y utilizar el medio ambiente en forma sustentable”. Hoy más que nunca hace falta conocimiento, pero también imaginación.

GONZALO HALFFTER

Octubre 2018

ISBN: 978-607-7579-83-0



9 786077 579830



SEDEMA
ESTADO DE VERACRUZ

FAV
FONDO AMBIENTAL
VERACRUZANO