

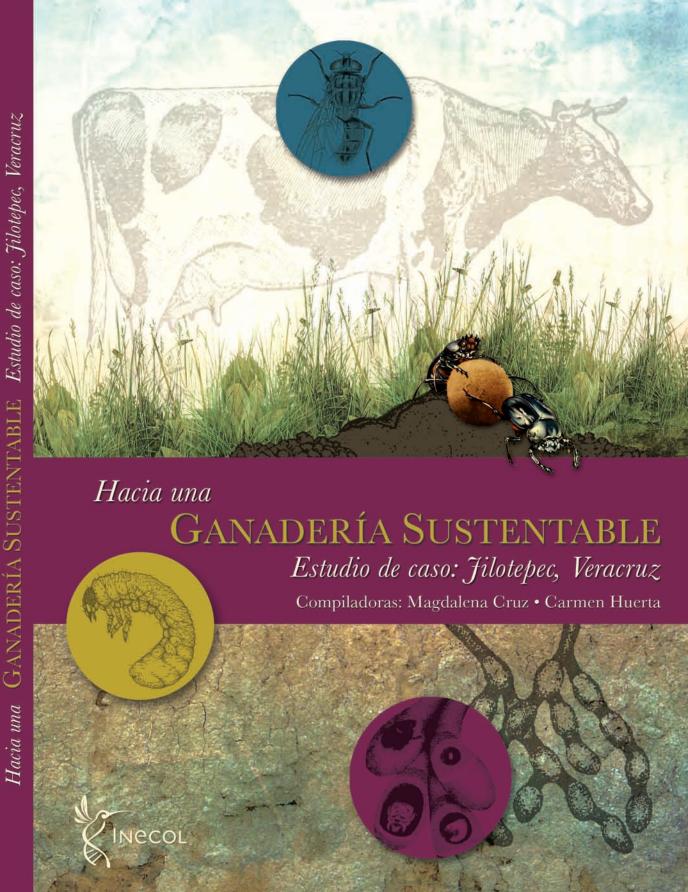
a preocupación por los cambios en los sistemas naturales que rodean las áreas ganaderas, generó en el año 2011 un acercamiento entre los productores ganaderos de la zona de Jilotepec, Veracruz y algunos investigadores del **Instituto** 

**de Ecología, A.C.** A través de las autoridades, institucional, municipal y de la asociación ganadera local, se estableció un pequeño proyecto para conocer la problemática de la zona.

En el año 2013 se consolidó el proyecto con la participación de más especialistas que impartieron varias pláticas en campo y en auditorio a los productores y alumnos de una escuela primaria, con la finalidad primero de escucharlos y después de enseñarles las ventajas, los servicios que proporcionan y la manera de identificar algunas especies de insectos de importancia en los pastizales ganaderos, como son los escarabajos del estiércol. Las respuestas a los problemas más comentados, generó información suficiente para completar este libro.

La idea es proponer un manejo silvopastoril por ser el más sustentable con el medio ambiente, pues al mismo tiempo que se recuperan zonas deforestadas, se introducen especies vegetales útiles como las forrajeras y se genera un ambiente que favorece la recuperación de las cadenas alimenticias naturales en la zona, lo que evita el incremento de plagas como son las moscas y la gallina ciega así como el cuidado de los escarabajos del estiércol. Sirva este libro como apoyo para los productores ganaderos de esta zona y de otras que presenten las mismas situaciones.

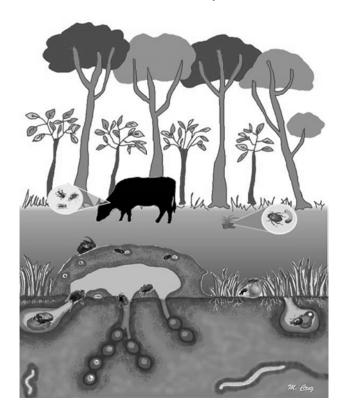




#### HACIA UNA

# GANADERÍA SUSTENTABLE

Estudio de Caso, Jilotepec, Veracruz



Magdalena Cruz Rosales y Carmen Huerta (Compiladoras)

INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C.



#### Dr. Martin R. Aluja Shuneman Hofer Director General

#### **Dr. Guillermo Ángeles** Secretario Académico

Primera edición 2013

D.R. © 2013 Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec, No. 351 Colonia El Haya, C.P. 91070 Xalapa, Veracruz, México

ISBN 978-607-7579-33-5

Impreso en México

Título: Hacia una ganadería sustentable. Estudio de caso, Jilotepec, Veracruz. Compiladoras: Magdalena Cruz Rosales y Carmen Huerta

Diseño de portada: Gina Gallo Cadena

Forma sugerida para citar este libro: Cruz R. M. y Huerta C. (Comp.). 2013. *Hacia una ganadería sustentable. Estudio de caso, Jilotepec, Veracruz.* Instituto de Ecología, A.C. México, 86 pp.

D.R. © *Hacia una ganadería sustentable. Estudio de caso Jilotepec, Veracruz*, es una publicación editada por el Instituto de Ecología, A.C. México. El contenido es responsabilidad de los autores. Se autoriza la reproducción parcial del contenido, siempre y cuando se cite la fuente.

# HACIA UNA GANADERÍA SUSTENTABLE

Estudio de caso, Jilotepec, Veracruz

La sustentabilidad del agroecosistema de pastizal ganadero, depende entre otros factores, del ciclo de nutrientes y del manejo adecuado del hato ganadero y del potrero

Inecol

2013

A los productores del campo que con su diario trabajo alimentan nuestro cuerpo y esperanza para alcanzar conjuntamente la sustentabilidad de nuestra tierra.

#### **AUTORES Y COAUTORES**

- **Arce Pérez Roberto**, Dr. Técnico de la red de Biodiversidad y Sistemática. Correo: roberto.arce@inecol.mx
- Castillo-Campos Gonzalo, Dr. Investigador Titular de la red de Biodiversidad y Sistemática. Especialista en Flora de Veracruz. Florística, sistemática, ordenamiento ecológico, ecología del paisaje. Correo: gonzalo.castillo@inecol.mx
- **Cruz Rosales Magdalena,** Dra. Investigadora Asociada de la Red de Ecoetología. Especialista en comportamiento y reproducción de escarabajos del estiércol. Correo: magda.cruz@inecol.mx
- **Escobar Sarria Federico,** Dr. Investigador Titular de la red de Ecoetología. Especialista en Ecología y manejo de paisajes de uso humano. Correo: federico.escobar@inecol.mx
- **Huerta Crespo Carmen**, Dra. Investigadora Titular de la red de Ecoetología. Especialista en Biodiversidad y comportamiento de escarabajos. Correo: carmen.huerta@inecol.mx
- **Ibáñez-Bernal Sergio**, Dr. Investigador Titular de la red de Ambiente y Sustentabilidad. Especialista en Sistemática y ecología de insectos con importancia médica y veterinaria. Correo: sergio.ibanez@inecol.mx
- Martínez Morales Imelda, Dra. Investigadora Titular de la red de Ecoetología. Especialista en Biología Reproductiva y Ecología de Insectos y Moluscos. También estudia el efecto ecotoxicológico de pesticidas sobre la reproducción de estos grupos. Correo: imelda.martinez@inecol.mx
- **Montes de Oca Aguilar Ana Celia**, M. en C. Estudiante de doctorado del Instituto de Ecología, A.C. Correo: ana.montes@posgrado.inecol.edu.mx
- Montes de Oca Torres Enrique, M. en C. Investigador Asociado de la red de Ecoetología. Especialista en Biodiversidad y comportamiento de escarabajos. Correo: enrique.montesdeoca@inecol.mx
- Morón Ríos Miguel Ángel, Dr. Investigador Titular de la red de Biodiversidad y Sistemática. Especialista en Coleópteros Scarabaeoidea, con énfasis en especies de la familia Melolonthidae en América Latina. Correo: miguel.moron@inecol.mx
- **Rojas Gómez Cesar Vicente**. Biol. Técnico de la red de Biodiversidad y Sistemática. Correo: cesar.rojas@inecol.mx
- **Suárez Landa Teresa**, Biól. Técnica de la red de Ambiente y Sustentabilidad. Correo: teresa.suarez@inecol.mx



#### **CONTENIDO**

Introducción. Carmen Huerta	Pg 1
Localización y características geográficas, políticas y socioeconómicas del Municipio de Jilotepec. Carmen Huerta	3
El paisaje y las plantas de Jilotepec. Gonzalo Castillo-Campos y Federico Escobar  - Tipos de vegetación	10 14 20
Hacia una ganadería sustentable. Magdalena Cruz y Enrique Montes de Oca La importancia del sistema suelo pastizal ganadero	26 27 30
Situación actual de la ganadería en Jilotepec. Magdalena Cruz	35
Escarabajos del estiércol. Imelda Martínez y Enrique Montes de Oca.  - Función en los pastizales ganaderos.  - Especies de escarabajos estercoleros en Jilotepec.  - Para conservar los escarabajos estercoleros.	40 40 46 57
Moscas asociadas al ganado. Sergio Ibáñez-Bernal, Teresa Suárez y Ana Celia  Montes de Oca.  - Análisis de grupos.  - Especies de importancia en la región.  - Regulación de las poblaciones de moscas.  - Moscas: un ejemplo del desconocimiento de los sistemas.	60 63 64 71 72
La "gallina ciega". Miguel Ángel Morón, Roberto Arce y Cesar V. Rojas.  - Principales especies observadas.  - Información histórica de su abundancia y diversidad.  - Funciones y principales problemas ocasionados en los pastizales.  - Recomendaciones para controlar o reducir las gallinas ciegas.	
Conclusiones. Magdalena Cruz y Carmen Huerta	

### HACIA UNA GANADERÍA SUSTENTABLE ESTUDIO DE CASO, JILOTEPEC, VERACRUZ

#### Carmen Huerta Crespo

#### Introducción

Desde su origen nuestro planeta ha sufrido grandes transformaciones, pero son los seres humanos quienes más han modificado y transformado los diversos ecosistemas en que está compuesto, llámese, selva, pradera, bosque, laguna o inclusive desierto. Todo esto con la finalidad de obtener un beneficio directo (alimento, agua, refugio, etc.) o indirecto (aire, calor o frio, etc.) para la subsistencia del hombre y su descendencia. Un ejemplo de ellos son los llamados agro-ecosistemas, que son ecosistemas transformados y sobre todo mantenidos por el hombre para la obtención de productos agrícolas, animales y forestales.

En Veracruz, y concretamente en la región del Cofre de Perote, donde se encuentra el municipio de Jilotepec, sin duda, los primeros pobladores de origen nahua, modificaron su entorno por medio de la agricultura, la caza y probablemente la pesca. Después de la llegada de los españoles tuvo lugar la introducción del ganado y con ello se establecieron poco a poco los sistemas ganaderos. En este municipio, la ganadería bovina para la producción de leche es la más común, aunque existen ranchos también con ganadería ovina.

La presente obra, más que un análisis profundo o una crítica a las modificaciones hechas en el entorno por los habitantes de Jilotepec, es una aportación al conocimiento para enfocar una problemática concreta de los productores ganaderos. La confianza que ellos han tenido para acercase a través de sus autoridades a un grupo de investigadores de las Redes de Ecoetología; Biodiversidad y Sistemática; y la de Ambiente y Sustentabilidad del Instituto de Ecología, A.C., ha hecho posible este estudio de caso.

En el libro se abordan diferentes aspectos relacionados con la problemática anteriormente citada, dando como preámbulo de manera general, la localización, características geográficas, políticas y socioeconómicas del municipio. En seguida se enfoca el aspecto del paisaje, del cual forman parte los potreros dedicados a la ganadería y las plantas que constituyen la vegetación que

caracteriza esta zona. Posteriormente, se define lo que es sustentabilidad en relación con la ganadería y su conveniencia ambiental, económica y social para los productores, así como el bienestar del ganado y la salud del agroecosistema ganadero. Considerando lo anterior y una encuesta realizada a los productores, se presenta una breve reseña de la situación del agroecosistema ganadero en Jilotepec. A partir de esto se trata sobre la diversidad, el papel, la importancia y la problemática de los tres grupos de insectos asociados al ganado o sus potreros: los escarabajos estercoleros, las moscas y la "gallina ciega", de los cuales en cada caso se presentan algunas propuestas para conservar y/o controlarlos de manera sustentable. Como corolario, se cierra con unas conclusiones finales y los agradecimientos a todos los productores que facilitaron sus predios y a la escuela y niños que contribuyeron inclusive a la colecta de una parte del material entomológico de estudio.



Desfile del 16 de septiembre 1933, Jilotepec. Foto cortesía Sr. Florentino Sacramento.

## LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS, POLÍTICAS Y SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE JILOTEPEC

#### Carmen Huerta Crespo

Este municipio se encuentra localizado en la Región Centro del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Se encuentra localizado en la parte central del estado, en las laderas del Eje Neovolcánico. Se ubica entre las coordenadas de 19° 34' y 19° 38' de latitud norte y 96° 50' y 96° 58' de longitud oeste. Comprende una superficie aproximada de 72.38 km² cuyos límites al norte son con el municipio de Coacoatzintla; al sur con los de Rafael Lucio, Banderilla y Xalapa; al este con el de Naolinco y, al oeste con los de Tlacolulan y Rafael Lucio (Fig. 1).

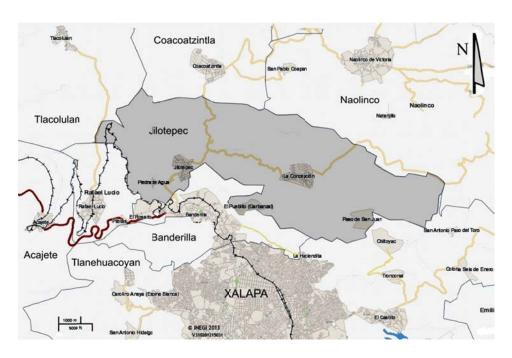


Fig. 1 Croquis de ubicación del Municipio de Jilotepec, Veracruz, México.

Su clima es semicálido húmedo con lluvias todo el año, con una precipitación entre 1400 a 1600 mm anuales y una temperatura media anual de 18 °C (detalles de la variación del clima se presentan en el capítulo de paisaje y plantas). El suelo posee una capa superficial de color negro o muy obscuro, cuya textura es esponjosa, con alta capacidad de retención de agua y nutrientes. Sus rendimientos agrícolas son bajos por su alta susceptibilidad a la erosión, así como por su alta fijación de fosforo, por lo que se recomienda dedicarlos a la explotación forestal o a parques recreativos o bien, a ser usados con pastos naturales o inducidos, principalmente pastos amacollados para ganado ovino.

Uso del Suelo (Fig. 2). Para la agricultura se usa el 44% del territorio, de este total se usa el 37% para agricultura mecanizada continua, el 15% para agricultura con tracción animal continua y el 33% para agricultura manual estacional. El restante 15% no es apto para la agricultura. En cuanto a uso pecuario, 20% del total es usado para cultivos de pastizales: 37% se usa para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola, 15% con tracción animal y 33% para el aprovechamiento de vegetación natural diferente del pastizal y el 15% restante no es apto para aprovechamiento pecuario.

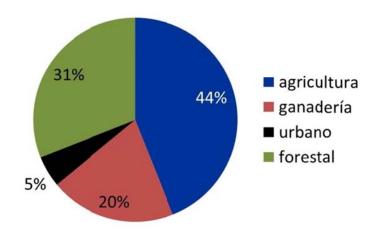


Fig. 2. Usos del suelo en Jilotepec

**Zona Urbana y población**. Las zonas urbanas ocupan el 5% del total del territorio de Jilotepec y entre ellas hay una población de 15 mil 313 habitantes, de los cuáles 52% son mujeres y 48% son hombres, siendo los jóvenes quienes ocupan el mayor porcentaje de la población (Plan de Desarrollo Municipal, 2011-2013). Dentro de la población económicamente activa (PEA), 19.87% se dedican al sector de producción primaria (agricultura, ganadería, silvicultura,

caza y pesca), el 20.96% al sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción), el 15.21% al comercio, el 43.39% a los servicios y a actividades no especificadas el 0.56% (INEGI, 2010) (Fig. 3).





**Fig. 3** Representación de diversas actividades urbanas en el municipio de Jilotepec. (Foto superior cortesía del Sr. Renato Sixto Toribio e inferior del Sr. Florentino Sacramento).

#### Información histórica de la actividad ganadera en Jilotepec

En Jilotepec, como en muchas regiones de México y Veracruz, la actividad humana ha modificado el paisaje original, por lo que en la actualidad, el Municipio se encuentra formado por mosaicos de parches de vegetación primaria, comunidades secundarias, pastizales y cultivos de diferente tipo. Aunque en Jilotepec como en otras localidades de la región del Cofre de Perote, no se han generado cambios tan drásticos en el uso del suelo, como en el norte y el sur del estado, esto no quiere decir que en los últimos 10 años no se hayan registrado cambios entre la fauna y flora.

Las actividades ganaderas en la Región del Cofre de Perote, entre las que forma parte Jilotepec, se iniciaron durante el Siglo XVI, pero según algunas personas mayores entrevistadas en el Municipio informaron que este tipo de actividad económica pudo iniciarse mucho antes de 1955, incluso aseguran que tiene más de 80 años. La Asociación Ganadera de Jilotepec apenas va a cumplir 16 años y fue fundada por Asamblea General el 22 de noviembre de 1997 y registrada ante la SAGAR (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en ese entonces), el 13 de noviembre de 1998. Actualmente forma también parte de la Asociación Nacional Ganadera. En sus inicios, la Asociación contaba con sólo 36 miembros, pero en la actualidad se ha triplicado su membrecía y ya cuenta con 108 miembros activos. La Asociación Ganadera también brinda servicio a otras personas aunque no sean socios (Fig. 4).



Fig. 4. Cartel de bienvenida de la Asociación Ganadera de Jilotepec.

Según datos de la Asociación Ganadera de Jilotepec la mayoría de los propietarios de ganado son hombres, contando solo con 4 mujeres registradas como propietarias. El hato ganadero vacuno está formado por casi 2,000 cabezas, principalmente de raza Holstein para la producción láctea (Fig. 5). En general la mayoría son pequeños propietarios con un máximo de 10 cabezas, aunque algunos poseen hasta 70 cabezas.



Fig. 5. Tipo de ganado encontrado en Jilotepec.

Las enfermedades reportadas por los ganaderos que se presentan con mayor frecuencia son: mastitis y parasitosis. Por esta razón los medicamentos que más consumen son los antibióticos, desparasitantes y vitaminas. Algunos ganaderos usan inseminaciones artificiales para su producción, ya que es muy costoso el mantenimiento de sementales, sobre todo para los pequeños productores.

Desde finales del 2010, los ganaderos de este municipio, así como las autoridades municipales han mostrado interés en relacionarse con miembros de los centros de investigación del Estado de Veracruz, para establecer un vínculo entre todos y lograr en el mediano plazo la difusión del conocimiento necesario entre la sociedad Jilotepense, con el objetivo de resolver ciertos problemas en las actividades pecuarias y también para alcanzar una ganadería sustentable, acorde con los tiempos modernos (Figs. 6 y 7).



**Fig. 6.** Primera reunión en junio de 2011 entre investigadores, ganaderos y la autoridad municipal de Jilotepec.



**Fig. 7.** Pláticas en auditorio y en campo durante 2013, entre investigadores, ganaderos y la autoridad municipal de Jilotepec.

# EL PAISAJE Y LAS PLANTAS DEL MUNICIPIO DE JILOTEPEC

#### Gonzalo Castillo-Campos y Federico Escobar

En esta sección se presenta una visión general sobre los aspectos más relevantes del paisaje y los principales tipos de vegetación del municipio de Jilotepec, así como información de las especies de plantas que los caracterizan, incluyendo aquellas que son utilizadas en sistemas agroforestales y cerca vivas.

La mayoría de la gente asocia el término paisaje con el escenario compuesto por campos de cultivo, bosques, montañas y ríos. En este sentido es importante señalar que la configuración o expresión del paisaje es el resultado de distintos factores que intervienen en su formación, tales como el clima, la geomorfología, hidrología, suelos, vegetación y actividades humanas. Las actividades humanas son el principal motor de cambio de los paisajes, debido al incremento de la demanda de alimentos, generando efectos adversos sobre el medio ambiente y la sociedad, que en muchos casos no son considerados al momento de la planeación y ordenación de las actividades productivas en un territorio dado.

El principal valor de un paisaje consiste en los recursos naturales que alberga. En los paisajes está grabada la historia de uso del suelo y es a través de los paisajes que podemos identificar las principales actividades económicas de una región. La tendencia general en los paisajes de uso humano es la homogenización de la cobertura vegetal, tal y como ocurre con la ganadería y la agricultura a gran escala. La reducción de la heterogeneidad o de la variedad de tipos vegetación en un paisaje tiene como consecuencia la modificación de procesos importantes como la regulación hídrica y control de la erosión. Además de reducir su capacidad para proteger la flora y la fauna. La desaparición de especies que intervienen, por ejemplo, en la polinización de las plantas o la remoción del excremento del ganado, pueden ocasionar graves problemas a los productores. Por lo anterior, es de gran importancia y en particular para el municipio de Jilopetec, tener en cuenta que es posible ejercer un control integral del territorio mediante la planeación de usos del suelo que favorezcan ciertos arreglos de la vegetación, incluyendo remanentes de bosque, cercas vivas, corredores ribereños, que complementadas con prácticas amigables con la naturaleza como cultivos y sistemas de pastoreo con sombra, y por ende, la reducción del uso de insumos agroquímicos, que garanticen en el largo plazo el

suministro de agua limpia, suelos fértiles, la protección de especies útiles (leña, frutales y medicinales) y la conservación de flora y fauna, además de la belleza escénica, envidiable, de la cual gozan hoy sus habitantes.

**Jilotepec** es uno de los 125 municipios de Veracruz, y está ubicado en la zona central y montañosa de dicha entidad (para más detalles de su ubicación ver la Introducción) (Fig. 8). El municipio se encuentra bien comunicado a lo largo de todo el año, tanto por carreteras pavimentadas, revestidas, asfaltadas y de terracería. La carretera principal de acceso al municipio es la de Xalapa-Banderilla-Misantla.



**Fig. 8.** Vista parcial del poblado de Jilotepec, rodeado por un paisaje de cerros con bosque mesófilo de montaña en diferentes grados de perturbación.

Dado lo accidentado de su topografía, el gradiente altitudinal (que oscila entre los 850 – 1700 m snm) y el cambio de uso del suelo, en el municipio se encuentran representados los climas templado-húmedo, cálido-subhúmedo y semicálido-húmedo. Predominando el templado húmedo con lluvias casi todo el año. Mientras que el semicálido húmedo, en la parte media baja del municipio y el cálido subhúmedo, que ocupa una pequeña porción en la parte más baja, son

los menos representados. La precipitación media anual es de 1,110 mm, y la temperatura media anual es de 18 °C. En términos generales el clima es favorable para el desarrollo de las actividades agrícolas, pero la topografía que presenta, con pendientes mayores a 45% ha restringido el cambio de uso de la tierra, ya que en la época de lluvias se provocan deslaves que acarrean el suelo de las partes altas hacia las partes bajas.

Como resultado de la intensa actividad volcánica ocurrida en el pasado, el relieve es accidentado y corresponde al de mesetas onduladas, planas y cónicas, así como pequeñas barrancas con acantilados. El 30% del municipio se encuentra cubierto por malpaís y es común encontrar pequeños macizos, lomeríos y cerros (Fig. 9). Algunas de las barrancas más importantes son la Barranca del Muerto, la Barranca de El Salto y la Barranca El Esquilón; entre los macizos destaca el del Esquilón; algunas de las lomas más notorias son la Loma de Boquerón, Loma Rincón del Muerto y Loma de Agua Hedionda y, entre los cerros, destacan el cerro de la Gallina, del Jilote, El Zacatal, La Ventana, El Cuajilote, El Mirador y del Pino, entre otros.



Fig. 9. Panorámica donde se aprecia el gradiente altitudinal y la diversa vegetación.

En la región predominan los suelos Ando soles, originados a partir de cenizas volcánicas, con altos valores en contenido de materia orgánica (alrededor de un

20%) con una gran capacidad de retención de agua. La fuerte presión ejercida por la trasformación de áreas de bosque en zonas agrícolas aunado a su relieve accidentado, ha provocado perdida de suelos y de fertilidad. Los principales sistemas de producción son el café, caña de azúcar, ganado lechero, ovino y caprino. Las tierras de pastoreo es la actividad que mayor impacto provoca en el paisaje y se concentran principalmente en las tierras bajas o en zonas montañosas con pendientes menores a 25%. Mientras que las áreas con bosque están restringidas a las partes altas de los cerros.

El municipio contiene una gran variedad de plantas que supera las mil especies, entre la que se encuentran diferentes árboles (11%), arbustos (20%) y hierbas (69%). En conjunto integran cuatro tipos de comunidades vegetales o tipos de vegetación, que están distribuidos de acuerdo a las distintas condiciones climáticas. En la zona de mayor altitud se encuentra el Bosque mesófilo de montaña, Bosque de pino, Bosque de encino y en la de menor altitud se encuentra la Selva baja caducifolia.

En conjunto la cobertura vegetal más o menos conservada y la que presenta diferentes estadios de perturbación por las actividades humanas, representa más o menos el 30% de la superficie total del municipio. Esto significa que para evitar grandes problemas ambientales relacionados con el deslizamiento de suelos y la erosión de los mismos, así como el azolve de arroyos y ríos, es necesario: evitar el cambio de uso del suelo en pendientes mayores al 15%; así como rehabilitar las áreas más degradadas que ya presenten inicios de procesos de erosión del suelo. Asimismo, también es necesario conservar del 25 al 30% como mínimo de la cobertura vegetal original que cubre al municipio, principalmente en las pendientes superiores al 15% y en los márgenes de arroyos y ríos, en franjas no menores de 25 m por lado de los distintos humedales de arroyos, ríos y manantiales, para evitar o prevenir problemas ecológicos posteriores. Por otro lado es necesario establecer una red de reservas ecológicas (municipales y de la sociedad civil), que integren a los diferentes tipos de vegetación representados en el municipio, de tal manera que se logre proteger la gran variedad de especies de plantas y animales que ha caracterizado a la belleza y riqueza del paisaje del municipio de Jilotepec. Considerando que las plantas y el agua son la fuente fundamental que mantiene la vida animal, incluyendo al ser humano, es necesario proteger, conservar y manejar de forma adecuada el capital natural de municipio.

#### TIPOS DE VEGETACIÓN

#### Bosque mesófilo de montaña

Este tipo de vegetación se encuentra representado en la mayor parte del municipio, en las áreas templadas y subhúmedas de cerros y lomeríos. Se reconoce y caracteriza porque algunas de sus especies arbóreas tiran su follaje en la época seca del año. Generalmente presenta un notorio efecto de perturbación por las actividades humanas (Fig. 10). Sin embargo, aún quedan algunos fragmentos en buen estado de conservación que representan el bosque original que cubría la mayor parte del municipio, donde los árboles pueden alcanzar hasta 20 m de altura.



**Fig. 10.** Aspecto del bosque mesófilo de montaña con mejor estado de conservación en las áreas más inaccesibles como son los acantilados y crestas de los cerros como El Cuajilote.

Esta comunidad vegetal es la más rica y diversa del municipio, ya que puede llegar a tener hasta 60 especies o diferentes tipos de plantas en una superficie de 10 m cuadrados. Del total de especies conocidas actualmente para el municipio, 60% pertenecen a este tipo de vegetación y, de éstas, cerca del 30% son exclusivas. Su riqueza se ve sustancialmente incrementada por los acahuales derivados del desplazamiento de la vegetación original, sustituida por la

vegetación secundaria que se genera por la rotación de las actividades agropecuarias.

Algunas de las especies o tipos de árboles que caracterizan a este tipo de bosque son el Ilite (Alnus jorullensis), gordolobo o llora sangre (Bocconia frutescens), Brunellia mexicana, pipinque (Carpinus caroliniana), marangola (Clethra mexicana, Clethra suaveolens), aceitunillo (Cornus excelsa), cucharo (Dendropanax arboreus), jonote (Heliocarpus donnellsmithii), liquidambar (Liquidambar styraciflua var. macrophylla), laurel (Litsea glaucescens), cedro blanco (Meliosma alba), Myrica cerífera, Ternstroemia sylvatica, ixpepe (Trema micrantha), rama tinaja (Trichilia havanensis) y el olmo (Ulmus mexicana).

#### Bosque de pino

Se encuentra representado en las áreas templadas y subhúmedas del municipio, sobre suelos de lava volcánica (malpaís) y pedregosos de algunos lomeríos y cerros. Está dominado por especies arbóreas, con hojas en forma de agujas (aciculares). Es una comunidad poco diversa en sus estratos arbóreo y arbustivo. Presenta un alto grado de perturbación humana, por la extracción de la roca volcánica, de la leña para combustible y la madera para construcción.

Algunos árboles llegan a medir hasta 15 m de altura (Fig. 11). Es la comunidad más pobre en riqueza y diversidad de especies de plantas, considerando que del total de especies conocidas para el municipio, solo el 12% se ha diferenciado para este tipo de bosque. Los árboles más característicos son el madroño (Arbutus xalapensis), Pinus patula, Pinus pseudostrobus var. coatepecensis, Pinus teocote, Rhamnus capreifolia var. capreifolia y Rhamnus capreifolia, Tilia mexicana. El estrato arbustivo está caracterizado por Archibaccharis hirtella, escobillo (Baccharis conferta), Cordia spinescens y Deppea umbellata. Entre las hierbas más características se tienen algunas gramíneas, orquídeas y magueyes: Aegopogon tenellus, Agave lophantha, Agave pendula, Agave xalapensis, Andropogon scoparius, Mammillaria eriacantha, Maxillaria variabilis, Microchloa kunthii, Muhlenbergia implicata y Muhlenbergia robusta.

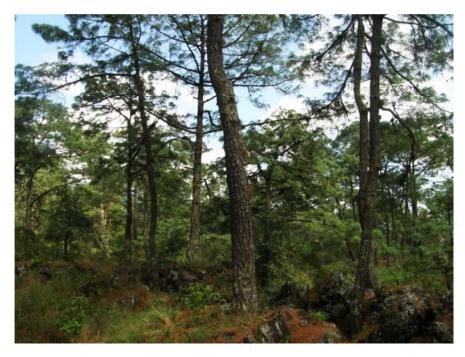


Fig. 11. Bosque de pino (Pinus patula) establecido sobre el malpaís de roca volcánica.

#### Bosque de encino

Se encuentra en las partes templadas medias y altas de cerros y lomeríos del municipio, sobre suelos pedregosos y poco profundos.

Está dominado, en su mayoría por árboles de encinos (*Quercus* spp.), aunque, ocasionalmente, se mezcla con elementos del bosque mesófilo de montaña y pinar. Esta comunidad está seriamente alterada, debido a que ha sido objeto de extracción masiva de madera para leña, carbón, postes y madera para construcción, quedando todavía algunos manchones regularmente conservados.

Este tipo de bosque es medianamente rico y diverso en su composición florística. Del total de las especies registradas para el municipio, 26% fueron diferenciadas para este tipo de vegetación.

Algunas de las especies arbóreas que lo integran son encinos y robles Quercus castanea, Quercus ciliata, Quercus insignis, Quercus lanceolata, Quercus laurina, Quercus polymorpha y Quercus xalapensis. Entre los arbustos más comunes se tienen a Ardisia escallonioides, Baccharis trinervis, Cordia ambigua, Moussonia deppeana, Psychotria graciliflora y Psychotria trichotoma. Entre las herbáceas más características se tiene a Castilleja arvensis,

conocida como "cola de borrego, cresta de gallo o rosilla" *Clerodendrum bungei* o "flor de la gloria", *Coccocypselum cordifolium, Coccocypselum pleuropodum, Cranichis sylvatica*, la planta medicinal *Cuphea pinetorum, Chimaphila umbellata*, el "zacate conejo o pangola" *Digitaria ciliaris* que se puede usar como forraje y las orquídeas *Encyclia candollei* y *Encyclia polybulbon*.

#### Selva baja caducifolia

Este tipo de vegetación se reconoce porque sus especies o tipos de plantas tiran su follaje en la época seca y la mayoría de sus elementos arbustivos y arbóreos tienen tallos cortos y ramificados cerca de la base, con tamaños que no rebasan los 12 m de alto (Fig. 12).



**Fig. 12.** Situación de un cerco vivo con árboles caducifolios y pastizal, durante la época de secas (arriba) y de lluvias (abajo).

Se encuentra representada en una pequeña porción de la parte más baja del municipio, sobre suelos profundos del malpaís. En el municipio esta comunidad vegetal ha quedado bastante fragmentada y reducida a pequeños fragmentos o manchones, debido el grado de perturbación al que ha sido sometida por el cambio de uso de suelo para el cultivo de la caña de azúcar, café y otros más (Fig. 13).



**Fig. 13.** Cultivo de caña de azúcar y la selva baja caducifolia en el fondo, sobre la corriente de lava volcánica o malpaís, en la zona cálida del municipio.

Es un tipo de vegetación generalmente rico y diverso, que supera a la del pinar, llegando a tener de 35 hasta 60 especies o tipos de plantas diferentes por 100 m cuadrados. En él se registró el 23% del total de la flora municipal, indicando con esto que está poco inventariada y que podría desaparecer del municipio si no se toman las medidas necesarias para preservar los fragmentos mejor conservados, que aseguren la permanencia de su riqueza y diversidad en el municipio.

Entre las especies arbóreas más características se tiene a la yuca monja (Beaucarnea inermis), Bursera cinerea, chaca (Bursera simaruba), "tihuistle" Caesalpinia cacalaco, "pochote" Ceiba aesculifolia, "pingüica o planta de la zorra" Celtis caudata, Cochlospermum vitifolium, Diospyros oaxacana, Diospyros verae-crucis, Diphysa robinioides y Dodonaea viscosa y taray o palo

dulce (Eysenhardtia polystachya). Entre los arbustos se tiene a Acacia cornigera, Randia aculeata y Ximenia americana. Entre las hierbas más comunes se tiene a Indigofera miniata, Indigofera mucronata, Malvastrum americanum, Maxillaria tenuifolia, Myrmecophila tibicinis, Oncidium cebolleta y Oncidium stramineum.

#### Los pastizales

Los pastizales introducidos o inducidos para el forraje ganadero ocupan más del 50% de la superficie del municipio de Jilotepec. A nivel estatal estos pastizales dominan el paisaje como potreros ganaderos, junto con las zonas agrícolas. Los pastizales ganaderos son una comunidad vegetal muy heterogénea, destacando los "limpios" y homogéneos (Fig. 14), con árboles aislados derivados del bosque mesófilo de montaña original, donde es común ver árboles de gran tamaño de liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* var. *macrophylla*), encinos y robles (*Quercus* spp.), marangola (*Clethra mexicana*) y huizaches (*Acacia pennatula*), entre otras especies arbóreas. También es común ver los pastizales "sucios" o con una diversidad de arbustos y acahuales jóvenes en pastizales con poco tiempo de abandono (Fig. 14).



**Fig. 14.** Pastizales ganaderos, cultivo de caña de azúcar y vegetación secundaria que caracteriza al paisaje de la zona cálida del municipio.

Esta comunidad vegetal es poco diversa, variando entre 10 a 15 especies o diferentes tipos de plantas por cuatro metros cuadrados. Las especies más frecuentes o características de los pastizales ganaderos en Jilotepec son Aegopogon cenchroides, Agrostis perennans, pasto chato (Axonopus affinis), panizo blanco (Dichanthelium laxiflorum), Dichondra argentea, Hydrocotyle mexicana, Hyptis atrorubens, zacate grama (Paspalum conjugatum), camalote moreno (Paspalum langei), camalote pálido (Paspalum lividum) y Setaria parviflora.

#### **USO DE LAS PLANTAS**

La riqueza florística que tiene registrada el municipio es bastante alta, más de mil especies, de las cuales solo un 30% aproximadamente tiene registrados diferentes usos locales, tales como medicinales, maderables, ornamentales, ceremoniales, comestibles, forrajeras, energéticas, etc. Sin embargo, del 70% restante no se ha detectado un uso determinado por la población, es probable que falten estudios más específicos que registren el conocimiento local que la población de Jilotepec tiene sobre las plantas de su localidad. El potencial de uso es alto, considerando la alta riqueza de plantas que tiene registrada el municipio, donde destacan las más de 100 especies o tipos de árboles diferentes. Además, de los arbustos y hierbas que se pueden usar para resolver problemas ecológicos y económicos del municipio, integrándolas a los sistemas productivos, como sistemas agroforestales, de rehabilitación, reforestación, silvopastoriles, barreras rompevientos, cercas vivas, así como, ornamento en las áreas urbanas, etc. Asimismo para proteger los manantiales, márgenes de arroyos y ríos y para rehabilitar áreas que ya hayan entrado en procesos de erosión de los suelos. Se ha documentado que en los pastizales ganaderos se pueden introducir entre 50 a 100 árboles por hectárea, sin afectar la producción del pasto forrajero y que a largo plazo pueden generar grandes beneficios económicos para los propietarios de las parcelas. A continuación se mencionan algunas de las especies de árboles que podrían usarse en los diferentes sistemas productivos.

#### Sistema agroforestal

- Nogal (*Juglans pyriformis*), maderable, energético
- Liquidambar (*Liquidambar styraciflua* var. *macrophylla*), maderable, energético
- Cucharo (Dendropanax arboreus), maderable, artesanal, culinario
- Chalahuite (Inga edulis), sombra para café, energético, fruto comestible

- Jinicuil (*Inga jinicuil*), sombra para café, energético, fruto comestible. (Fig. 15).
- Guaje (Leucaena pulverulenta), energético
- Aguacate (*Persea americana*), fruto comestible, comercial, energético, culinario
- Chinini (Persea schiedeana), fruto comestible, energético



**Fig. 15.** El cultivo del café representa al sistema agroforestal dominante del municipio, asociado a especies arbóreas de jinicuil (*Inga* spp.), naranja (*Citrus* spp.), plátano (*Musa* spp.), entre otras especies arbóreas.

#### Cercas vivas

- Palo mulato, chaca (*Bursera simaruba*), medicinal, cercas vivas (Fig. 16).
- Níspero (*Eriobotrya japonica*), fruto comestible, energético, sombra
- Gasparito (Erythrina americana), cercas vivas, energético, flores comestibles
- Guayaba (*Psidium guajava*), fruto comestible, comercial, medicinal, energético

- Jobo (Spondias mombin), fruto comestible, cercas vivas, sombra
- Izote (Yucca elephantipes), flores comestibles, cercas vivas
- Marangola (Clethra mexicana), energético, reforestación
- Liquidambar (*Liquidambar styraciflua* var. *macrophylla*), maderable, energético, restauración
- Haya (*Platanus mexicana*), energético, maderable, reforestación, cercas vivas, barreras rompevientos
- Encinos (Quercus spp.), maderables, energéticas, reforestación
- Olmo (*Ulmus mexicana*), reforestación, energéticas, amenazada.



**Fig. 16.** Cercas vivas que existen en algunas partes del municipio, caracterizadas principalmente por chaca (*Bursera simaruba*), jobo (*Spondias mombin*) y gasparito (*Erythrina americana*).

#### Energéticas (leña) de rápido crecimiento

- Huizache (*Acacia pennatula*), energética, forrajera, rápido crecimiento
- Guaje (Leucaena diversifolia), energética, rápido crecimiento
- Guaje (Leucaena pulverulenta), energética, rápido crecimiento
- Ilite (Alnus jorullensis), energética, rápido crecimiento, reforestación

#### **Frutales**

- Níspero (Eriobotrya japonica), energética, sombra, ornamento
- Aguacate (*Persea americana*), comercial, energética, ornamento, sombra de café
- Chinini (Persea schiedeana), comercial, energética, ornato, sombra de café
- Guayaba (Psidium guajava), comercial, energética, ornamento
- Pomarrosa (Syzygium jambos), comercial, energética, ornamento
- Jobo (Spondias mombin), cercas vivas, sombra, fruto comestible, vinos

#### Medicinales

- Gordolobo (*Bocconia frutescens*), medicinal (Fig. 17).
- Laurel (*Litsea glaucescens*), culinario, medicinal, ceremonial, energética, melífera
- Guayaba (*Psidium guajava*), comercial, medicinal, energética, reforestación



Fig. 17. Gordolobo (Bocconia frutescens), representante de un árbol de uso medicinal.

#### **Barreras rompevientos**

- Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* var. *macrophylla*), maderable, energética, reforestación
- Haya (*Platanus mexicana*), energético, maderable, reforestación, cercas vivas, barreras rompevientos
- Quercus spp., maderables, energéticas, reforestación
- Olmo (*Ulmus mexicana*), reforestación, energéticas, amenazada

#### **Forrajeras**

- Zacate Guinea (Panicum maximum)
- Zacate grama (*Paspalum conjugatum*)
- Grama (Paspalum notatum).
- Zacate gigante (Setaria geniculata)
- Maíz de Guinea (Sorghum bicolor)
- Maicillo (*Sorghum halepense*)
- Zacate elefante (Pennisetum purpureum) (Fig. 18).



Fig. 18. Pasto forrajero "zacate elefante" (Pennisetum purpureum), presente en el municipio.

#### Especies raras o en peligro de extinción

- Amendú, palma (Ceratozamia mexicana)
- Cirricillo (Chamaedorea elegans)
- Flor de todos santos (*Laelia anceps*)

#### Lectura de consulta

- Alba, D., J. 1988. Plantas arvenses de la zona cañera del Ingenio La Concepción, municipio de Jilotepec, Ver. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 89 pp.
- **Bravo, N., F.** 1993. Estudio etnobotánico en el municipio de Naolinco, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 146 pp.
- **Castillo, C., G.** 1991. *Vegetación y flora del municipio de Xalapa*. Programa del hombre y la biosfera (MAB, UNESCO). Instituto de Ecología A.C. y H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz. Xalapa, Ver. 148 pp.
- **Castillo, C., G.** 2003. Biodiversidad de la selva baja caducifolia en un sustrato rocoso de origen volcánico en el centro del estado de Veracruz, México. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana. 203 pp.
- Castillo-Campos, G., P. Dávila A. y J.A. Zavala H. 2007. La selva baja caducifolia en una corriente de lava volcánica en el centro de Veracruz: Lista florística de la flora vascular. *Boletin de la Sociedad Botánica de México*, 80: 77-104.
- **Castillo-Campos, G., G. Halffter S. and C.E. Moreno.** 2008. Primary and secondary vegetation patches as contributors to floristic diversity in a tropical deciduous forest landscape. *Biodiversity and Conservation*, 17: 1701-1714.
- Castillo-Campos, G. y V.E. Luna M. 2009. Flora y Vegetación del municipio de Coatepec, Veracruz. Instituto de Ecología A.C. Fascículo complementario 1: 281 pp.
- Castillo-Campos, G., M.E. Medina Abreo, P.D. Dávila Aranda y J.A. Zavala Hurtado. 2005. Contribución al conocimiento del endemismo de la Flora Vascular en Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana*, 73: 19-57.
- **Etter, A.** 1999. Introducción a la ecología del paisaje: un marco de integración para los levantamientos rurales IGAC. Bogotá, Colombia. 99 pp.
- **Moreno, C.E., G. Castillo-Campos and J.R. Verdú.** 2009. Taxonomic diversity as complementary information to assess plant species diversity in secondary vegetation and primary tropical deciduous forest. *Journal of Vegetation Science*, 20: 935-943.
- Vázquez, T., V. 2000. Riqueza fanerogámica del municipio de Jilotepec, Veracruz, México. Tesis de Maestría. Instituto de Genética Forestal, Universidad Veracruzana. 232 pp.
- Wiens, J. A. 1995. Landscape mosaics and ecological theory, Champan & Hall, London. 322 pp.
- **Zamora, C., P. y G. Castillo-Campos**. 1997. *Vegetación y Flora del municipio de Tlalnelhuayocan*, Veracruz. Universidad Veracruzana. 88 pp.



# HACIA UNA GANADERÍA SUSTENTABLE

#### Magdalena Cruz Rosales y Enrique Montes de Oca Torres

#### ¿Qué es la ganadería?

La ganadería se entiende por el manejo de animales domesticables para su producción y aprovechamiento, y de acuerdo al animal que se maneja se clasifica principalmente en bovina (vacas, toros), ovina (ovejas), caprina (cabras), equina (caballos) y porcina (cerdos), pero también se incluye a la avicultura (cultivo de aves) y apicultura (cultivo de abejas) (Fig. 19).



Fig. 19. Representación de los diversos animales que se manejan en la ganadería.

Entre los principales productos de la ganadería se cuentan la carne, el cuero, la leche, la lana, el huevo, la miel, etc., situación que en Veracruz se ve reflejada por una activa producción pecuaria. A nivel nacional Veracruz ocupa el primer lugar en producción de carne de bovino en canal, 2° en carne de aves, 3° en carne de ovino, 5° en carne de porcino, 6° en leche bovina, 7° en carne de guajolote, 12° en leche caprina, 13° en huevo y 16° en carne de caprino (SIAP, 2012).

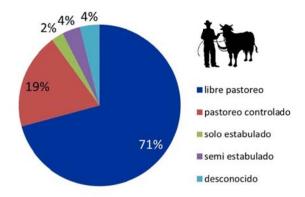
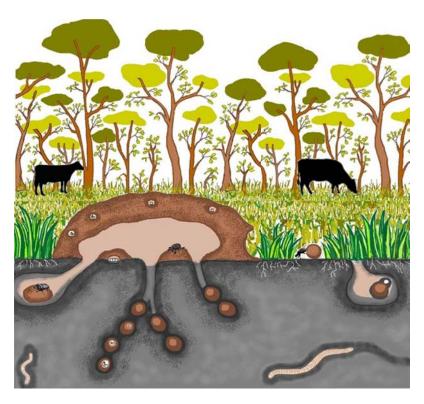


Fig. 20. Actividad ganadera de Veracruz según tipo de manejo (INEGI 2007).

Sin embargo, la ganadería vacuna de Veracruz sigue siendo principalmente de libre pastoreo (INEGI, 2007) (Fig. 20). Esta situación se inició a mediados del siglo pasado, con el desmonte de la selva húmeda y subhúmeda originales, para establecer grandes zonas de pastizales para la alimentación del ganado. Por ejemplo, a nivel nacional se calcula que en los años 70's se desmontaron casi 3 millones de hectáreas para el ganado cebú y para la década de los 90's Veracruz ya tenía el 75% de su territorio dedicado a la ganadería. En muchos casos se observa sobrepastoreo, es decir se excede el número de animales por superficie recomendada para que se alimenten adecuadamente. Esto ha ocasionado agotamiento de recursos y degradación del suelo, que sin el mantenimiento adecuado ha significado un grave daño ecológico para estas zonas, llegando incluso al abandono de las mismas.

#### La importancia del sistema suelo pastizal ganadero

En el suelo se llevan a cabo diversos procesos dinámicos para la descomposición de la materia orgánica y la liberación de los nutrientes necesarios en la cadena alimenticia. En estos procesos participan la fauna y microfauna específica del suelo, entre los que se incluyen las lombrices, hormigas, ácaros y diversos escarabajos. Estos organismos se encargan de desmenuzar la materia vegetal y animal para que pueda ser procesada por microrganismos como hongos y bacterias, después los desechos son homogenizados y transportados por otros organismos más grandes como lombrices, milpiés, termitas y pequeños gusanos, que van formando el suelo útil (Fig. 21).



**Fig. 21.** Representación de los diversos elementos que participan para mantener el equilibrio de un ecosistema: Los productores, consumidores y degradadores.

Además de estos organismos formadores de suelo, existen otros que participan en la arquitectura del mismo, pues al remover tierra, hacer galerías y enterrarse, facilitan la aireación y permeabilidad del suelo, lo que evita la compactación y erosión. Entre estos organismos están las lombrices, hormigas y diversos insectos como los escarabajos estercoleros, quienes además de transportar materia orgánica como las excretas o material en descomposición directamente bajo el suelo, destruyen en este proceso algunos parásitos presentes en esos materiales y reducen la liberación de gases como el metano y el dióxido de carbono que contribuyen con el efecto invernadero (Fig. 22).

Sin embargo, esta fauna del suelo puede sufrir por la contaminación de diferentes substancias agroquímicas y el exceso de ciertas prácticas que alteran el equilibrio de la cadena alimenticia, entre ellas las quemas sin control y el sobrepastoreo que causan compactación del suelo, erosión e inundaciones. En cuanto a la cubierta vegetal, es importante un manejo adecuado del ganado y del tipo de vegetación de acuerdo a los requerimientos del animal y de la

productividad de forraje en cada terreno. En este sentido se ha observado que un terreno con pastos bajos tiene una mayor erosión, que uno con forrajes altos y arbustos. Lo cual ha llevado a considerar el manejo silvopastoril como más amigable con el medio ambiente, pues al reconvertir zonas de pastoreo intensivo en zonas con árboles forrajeros y más cercas vivas se favorece la recuperación de flora y fauna asociada con ésta, con la ventaja de incrementar y mejorar a su vez la producción y salud del hato ganadero.

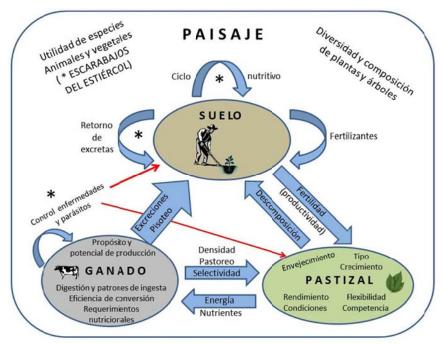


Fig. 22. Diagrama que indica las relaciones de características y propiedades entre cada elemento del sistema Ganado-Suelo-Pastizal dentro del contexto del Paisaje. Para considerarlo como una forma de manejo sustentable es indispensable además tomar en cuenta la relación Costo-Beneficio en cada fase para constituir un elemento presupuestario. Se busca que por todo el proceso se obtenga un beneficio para el productor acorde a un ecosistema saludable". Nota: Para el propósito del libro se destaca en el diagrama con un \* los puntos donde intervienen los escarabajos del estiércol.

Ejemplo de esta situación se vio recientemente en Colombia, donde se estableció un gran proyecto para recuperar grandes zonas muy dañadas por la actividad ganadera, mediante el establecimiento del sistema de manejo silvopastoril. Gracias a este proyecto los productores ganaderos se beneficiaron con mayores ingresos en la producción de carne, leche, madera y por el pago de algunos servicios ambientales. También se disminuyeron costos por el control de

parásitos internos y externos, por la fertilización de los potreros y por la alimentación del ganado. Además, se mejoró la calidad del suelo y se hizo más eficiente la regulación del agua y de la vegetación. Con esto se obtuvieron mejores forrajes por más tiempo y mayor producción de biomasa por superficie. A nivel ambiental los beneficios fueron numerosos, pues la mayor cobertura arbórea generó un microclima más benigno que evita las temperaturas máximas, reduce la evapotranspiración, incrementa la humedad relativa y protege contra vientos fuertes. También se redujeron los gases de efecto invernadero, se incrementó la biodiversidad vegetal y animal, y se regularon los caudales en ríos y microcuencas, que a su vez reciben menos sedimentos. Todo esto contribuyó a mejorar el paisaje, la salud y la economía de la zona.

#### Sustentabilidad o desarrollo sustentable

La sustentabilidad o desarrollo sustentable consiste en "satisfacer las necesidades de la actual generación, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades" (Brundtland 1987). Esto tiene que ver con la explotación de un recurso, como lo es el pastizal que alimenta al ganado, los árboles maderables, el agua de los ríos etc., por debajo de su capacidad de renovación para que puedan recuperarse y seguir produciendo.

La sustentabilidad es un concepto de cómo proveer los mejores beneficios para el ser humano y para el medio ambiente tanto en el presente como en el futuro. El concepto relaciona los aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales de la sociedad humana (Fig. 23). De este modo, la sustentabilidad es la forma de acomodar la actividad humana de manera tal que la economía tenga su mayor potencial en el presente, en tanto se preserve la biodiversidad y los ecosistemas naturales, actuando y planeando para tener la habilidad de mantener estos ideales para el futuro.

Dentro de la ganadería existen evidencias cada vez más claras de que las condiciones en las áreas en que se lleva a cabo esta actividad están cada vez más comprometidas con el ambiente. Estas evidencias son: la erosión de los agostaderos, el sobrepastoreo y la reducción en la productividad. Todo esto se ve reflejado en una reducción de la complejidad biológica y estructural de las áreas ganaderas, hay menor diversidad de plantas y animales, así como generación y dispersión de la contaminación de suelo y agua (por plaguicidas y residuos

agropecuarios y agroindustriales). Como consecuencia existe una disminución de la capacidad del ambiente para recuperarse (resilencia), lo que lleva a una lenta recuperación de los ecosistemas. Todo esto tiene relación con una presión social y económica "modernas" que han llevado a un desequilibrio en las condiciones de sustentabilidad ideales.



Fig. 23. Representación de los elementos que participan en la Sustentabilidad.

Estas y otras evidencias incluyendo las socioeconómicas y culturales, han sido señaladas desde hace mucho tiempo y han mostrado el impacto que ha tenido la ganadería bovina para Veracruz. Un nuevo reto es cambiar hacia una ganadería sustentable que no necesariamente implique abandonar el pastoreo como fuente principal de alimentación del ganado.

El uso intensivo de la superficie de agostadero puede seguirse empleando, pero bajo un concepto de re-uso, y no extractivo como ha predominado en México. Las formas de manejo preferentes debían ser enfocadas con una visión sustentable, en las que se integre la actividad ganadera con los mercados no solo locales o nacionales, sino globales. La idea es pasar de un nivel primario a un producto ganadero con valor agregado tanto externo como interno. Para esta integración deben articularse las distintas fases, desde la primaria o de producción, hasta la distribución y por supuesto la comercialización. Un aspecto importante adicional es la diversificación de los productos que la ganadería puede ofrecer, por ejemplo, explotar las bondades de la leche, carne y derivados, ya sea por su bajo contenido de grasa al provenir de ganado alimentado con pastos más ricos, o por su bajo contenido calórico para aquellos que llevan una dieta de control de peso, o bien por la calidad nutricional de la proteína animal necesarias para el desarrollo del organismo, etc.

El reto para la mayoría de los sistemas ecológicos no sólo es establecer la línea base para las condiciones de los ecosistemas actuales, sino también explorar las opciones de recuperación y así alcanzar las "soluciones sustentables para un desarrollo sustentable". Esto último involucra la restauración ecológica donde los servicios ecosistémicos y ambientales se mantengan y se mejoren.

Un ecosistema puede producir diversos productos y servicios, de los cuales en general conocemos los productos como son los alimentos, fibras, madera, minerales etc. En cambio los servicios ambientales o ecosistémicos son todos aquellos beneficios directos o indirectos que obtiene el ser humano del medio ambiente. Como ejemplos se tienen la producción del oxígeno por las plantas a cambio de capturar el dióxido de carbono, la limpieza del agua y suelo por los microrganismos filtradores, la polinización de las flores por los insectos, incluso la belleza de un paisaje son beneficios que reciben los seres humanos, pero de los cuales se desconoce su valor económico.

Estos servicios son esenciales para la integración social y el desarrollo económico de cualquier actividad, en este caso la ganadería. De este modo parece recomendable que la explotación racional de los recursos naturales sea sustentable, sólo si está basada en el funcionamiento natural de los ecosistemas. El manejo ambiental debe ser holístico, es decir que tome en cuenta todos los aspectos del ambiente en conjunto, incluso aceptando los riesgos e incertidumbre propios de los fenómenos ambientales. Este es el enfoque del ecosistema, que se puede definir como una estrategia para el manejo de la tierra, el uso del suelo, el agua y los recursos vivientes, que promuevan la conservación y el uso sustentable de una manera equitativa, lo cual es definido por la sociedad. Así, este enfoque debe involucrar a todos los sectores relevantes de la sociedad y las disciplinas científicas.

La ganadería debe verse como una actividad que se adapte a las condiciones de clima, paisaje, ecológicas, ambientales e incluso de las culturales que se lleven a cabo. Se debe integrar en un ecosistema de ganado – suelo – pastizal – paisaje – ambiente, que incluya a los animales, las condiciones del suelo, el manejo de pastos y la producción y utilización de hierbas y plantas que confluyan en un paisaje que mantenga los elementos de cobertura agro-forestal (Fig. 24) y que eviten o aminoren los riesgos de erosión y aseguren condiciones de captación y retención de agua y humedad, disminuyendo en lo posible el uso de sustancias externas que perturben, modifiquen o anulen los ciclos naturales de elementos y materia. Por supuesto que además de lo anteriormente señalado un

elemento importante que no debe olvidarse es planear y presupuestar la actividad en todo su proceso, lo que permita obtener los beneficios apropiados y afines con un ambiente saludable y de bienestar.



Fig. 24. Ganado con manejo silvopastoril.

En términos sencillos un sistema ganadero sustentable debe considerar un manejo adecuado en cuanto al número de animales que soporta un terreno sin sobrepastorear, esto permitirá la rotación de potreros para que se recuperen los pastos alternando con algunos cultivos forrajeros, entre ellos las leguminosas o gramíneas. Según este concepto se puede considerar a la actividad ganadera vacuna de Veracruz como no sustentable, pues aunque se mantiene con bajo nivel tecnológico, 43% de la población ganadera vacuna de este estado no cuentan con equipo e instalaciones para el manejo del ganado y la mayoría de las unidades de producción practican el pastoreo libre o controlado (90%) (INEGI 2007). Esta práctica demanda más superficie de pastizales, que en la mayoría de los casos se obtiene a costa de reducir zonas arboladas, situación que ha afectado drásticamente la diversidad animal y vegetal de esas zonas. Una alternativa para evitar esto por ejemplo, es cambiar de ser posible a pastos cultivados que tienen mejor rendimiento nutritivo, sin despreciar los pastos naturales, para reducir la demanda de superficie por animal, claro que esto implica otros requerimientos como la compra de semilla, fertilizantes, herbicidas, etc., además de las consecuencias ambientales por su uso, lo cual debe ser muy cuidado.

#### Lecturas de consulta

- **Barrera-Bassols, N.** 1992. El impacto ecológico y socioeconómico de la ganadería bovina en Veracruz. Pp. 79-104. *In:* Boege E. & H. Rodríguez (Coord.) *Desarrollo y Medio Ambiente en Veracruz.* Instituto de Ecología, A.C., Fundación Friedrich Ebert y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- **Brundtland G.H.** 1987. *Our Common Future: Report*. World Commission on Environment and Development. ONU. Tokyo Japan.
- Challenger, A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO, UNAM y Agrupación Sierra Madre, S.C. México, 847p.
- Chará J., E. Murgueitio, A. Zuluaga, & C. Giraldo (Eds.). 2011. *Ganadería Colombiana Sostenible*. Fundación CIPAV. Cali, Colombia. 158 p.
- **Chauvet, M.** 2001. Los nuevos retos de la ganadería. Pp. 227-232. In: Hernández L. (Comp.) *Historia ambiental de la ganadería en México*. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz.
- **Diario Oficial de la Federación** (DOF) 2003. Reglas de Operación del Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN). Publicado el 17 de junio de 2003.
- **Estrada-Venegas, E.** 2008. Fauna del Suelo I. Micro, meso y macrofauna. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México. 164 p.
- **INEGI** (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2007. Censo Agropecuario, VIII Censo Agrícola Ganadero y Forestal. Cuadros 37 y 38. INEGI. (www.inegi.gob.mx).
- Hodgson, J. 1994. Manejo de Pastos. Teoría y práctica. Edit. Diana, México, D.F., 252 pp.
- Lazos-Chavero, E. 2001. Ciclos y rupturas: dinámica ecológica de la ganadería en el sur de Veracruz. Pp. 133-153, En: Hernández, L. (Comp.). Historia Ambiental de la Ganadería en México. Instituto de Ecología, A.C.
- **López O. A.** 1984. *Manual de Ecología y Ganadería tropical*. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México. 72 p.
- Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, 2002. Anexo: Cría Ecológica de Animales. Biblioteca del Campo, Tomo II, pp. 1085-1090. Fundación Hogares Juveniles Campesinos, Bogotá, Colombia.
- Nichols, E., S. Spector, J. Louzada, T. Larsen, S. Amezquita, M.E. Favila. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation*, 141: 1461-1474.
- **Ortíz-Espejel, B.** 1992. La transformación de los paisajes agrarios en el norte de Veracruz. Pp. 115-123, En: Boege, E. e H. Rodríguez (Coords.). *Desarrollo y Medio Ambiente en Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C., Fundación Friedrich Ebert y CIESAS.
- Plata P. F.X., F.J. Franco G., G.D. Mendoza M., y R. Ricalde V. 2003. *El Recurso Forrajero*. *Conceptos básicos sobre el animal y la planta*. Guía para estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 140 p.
- Penttilä A., E.M. Slade, A. Simojoki, T. Riutta, K. Minkkinen, T. Roslin. 2013. Quantifying beetle-mediated effects on gas fluxes from dung pats. PloS ONE 8(8): e71454
- Yáñez-Arancibia, A., R. Dávalos-Sotelo, J.W. Day y E. Reyes. 2013. Introduction to ecological dimensions for sustainable socioeconomic development. Pp. 3-27, In: A. Yáñez-Arancibia, A., R. Dávalos-Sotelo, J.W. Day y E. Reyes (Edits.). Ecological Dimensions for Sustainable Socioeconomic Development. WIT Press, Southhampton, Boston.



# SITUACIÓN ACTUAL DE LA GANADERÍA EN JILOTEPEC, VERACRUZ

## **Magdalena Cruz Rosales**

Según el último Censo Agropecuario de 2007, del Instituto de Estadística Geografía e Informática, hay 1851 cabezas bovinas en total para Jilotepec, de las cuales según el sistema de producción 962 se manejan en libre pastoreo, 154 en pastoreo controlado, 51 están solo estabuladas y 108 están semiestabuladas. En cuanto a la actividad o función que cumplen para la producción hay 16 sementales, 809 vientres, 6 animales de carga y 444 animales en desarrollo o engorda. Del total de vientres 627 son sólo para producción de leche, 30 son sólo para producción de carne y 152 son de doble propósito. En Jilotepec existen 274 unidades de producción para el manejo del ganado bovino, de los cuales 3 cuentan con tanque enfriador, 17 con sala de ordeña, 19 con cerca electrificada, 1 con silo forrajero, 5 con mezcladora de alimentos, 3 con bordo para abrevadero, no hay corrales de engorda, 4 cuentan con otros equipos e instalaciones y 67 unidades no disponen de estos equipos e instalaciones.

Como una manera de saber la situación particular de los productores ganaderos vacunos del municipio de Jilotepec, el 6 de marzo de 2013 se aplicó un cuestionario a 12 productores, de los cuales se obtuvo la siguiente información (Fig. 25). La edad de los encuestados varió de 39 a 70 años, en promedio 59 años, mientras que la antigüedad de sus potreros y de ser productores ganaderos fue desde 5 hasta más de 50 años, la mayoría era menor de 40 años.

Existe una gran variación del tamaño de sus terrenos, que van de 1500 m² hasta 20 hectáreas, pero la mayoría varió entre 1 y 5 ha. Los terrenos cuentan con menos de 4 divisiones y del total de la superficie al menos el 15% corresponde al pastizal, pero la mayoría dedica la mitad de su terreno al pastizal (Fig. 26). En los terrenos se pueden observar diversos árboles como ciprés, piñón, liquidámbar, haya, encino, robles, pinos, ilite, marangola, tejocotal, pipinque, e incluso algunas plantaciones de café y plátano.



Fig. 25. Entrevistas realizadas a algunos productores ganaderos de Jilotepec.

Los tipos de pastos que se presentan en esta zona son el kikuyo, estrella, kingras, insurgente, taiwan y mombaza, aunque utilizan el maíz, caña y frijol como cultivos alternos para forraje. Algunos utilizan abono químico, pero la mayoría utiliza sólo el estiércol para fertilizar. Los terrenos se chapean una vez al año y éstos tienen por lo menos 15 años de haber sido desmontados, aunque la mitad de los encuestados considera que esto fue hecho desde hace más de 30 años. La aplicación de algún herbicida solo es considerado por la mitad de los encuestados, ya sea una o dos veces al año sobre todo en época de seca o antes de lluvias.

El objetivo de la actividad ganadera entre los encuestados es para la producción de leche (66%) o de doble propósito (33%). Los hatos ganaderos variaron desde una cabeza hasta 23, pero más de la mitad de los encuestados tienen menos de 10 cabezas vacunas (66%), cuyas razas principales son Holstein, Cebú, suizo y Jersey (Fig. 27). En cuanto a la producción lechera producen como mínimo 5 a 8 litros y máximo hasta 80 litros por día, pero la mayoría produce entre 15 y 30 litros por día. Según el grado de tecnología que se utiliza la mayoría se considera como baja o mínima, es decir no cuentan con mucha infraestructura y equipos especializados como ordeñadoras, cercos eléctricos o tanques de refrigeración para su producción.



Fig. 26. Pastizal típico de la zona templada de Jilotepec.

Los principales parásitos internos que presenta el ganado vacuno son las lombrices y/o fasciola, por lo cual utilizan algún desparasitante químico, aunque algunos no saben el nombre del producto. Estas substancias las aplican una o dos veces al año, las cuales dependen de los síntomas o edad del animal o bien de la temporada. La mitad de los encuestados no sabe desde cuando aplica los desparasitantes, pero el resto considera que ya tienen muchos años de hacerlo.



Fig. 27. Hato ganadero de la zona templada de Jilotepec.

En cuanto a los parásitos externos, todos consideran a las moscas como la principal plaga del ganado, después están las garrapatas. La mayoría reporta a la mosca del cuerno y a la mosca del establo como las más comunes. Estas plagas son controladas principalmente por insecticidas que son aplicados una, dos o incluso tres veces al año, durante la temporada de calor y/o lluvias. Los insecticidas tienen muchos años de ser aplicados al ganado, aunque algunos no saben desde cuándo, otros que por lo menos 5 años de usarlos.

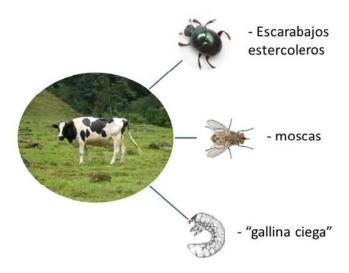
Debido al bajo número de animales que hay por terreno, la producción de estiércol no genera problemas para la mayoría de los productores ganaderos encuestados, pero éstos pueden acumularlo o bien dispersarlo directamente sobre el terreno, mientras que otros lo dejan como abono sobre el pastizal.

En conclusión, aunque existe un mayor número de pequeños productores ganaderos en el municipio, los problemas que tienen son comunes. En particular los más indicados fueron por la presencia de las moscas, la gallina ciega y los parásitos intestinales del ganado. Por lo cual en este libro se indican algunas alternativas para mejorar esta situación, sobre todo a través de un manejo silvopastoril que conlleva un control más sustentable para el ambiente (Fig. 28), lo que puede finalmente beneficiar a nivel económico al productor ganadero, a su familia y a toda la comunidad.



Fig. 28. Hato con manejo silvopastoril en una zona tropical de Veracruz.

Con base en la encuesta y pláticas directas realizadas a algunos de los ganaderos de Jilotepec, a continuación se presentan los tres grupos de insectos más importantes relacionados con las actividades ganaderas (Fig. 29). Los escarabajos del estiércol, las moscas y la "gallina ciega", de los cuales se indican sus características generales, las especies encontradas en la zona y las recomendaciones para su conservación y/o manejo más sustentable, en beneficio del ambiente y de la actividad productiva de la zona.



**Fig. 29.** Relación del sistema ganado y pastizal, con tres de los principales grupos de insectos de acuerdo a su impacto en la actividad ganadera.

# ESCARABAJOS DEL ESTIÉRCOL

## Imelda Martínez M. y Enrique Montes de Oca T.

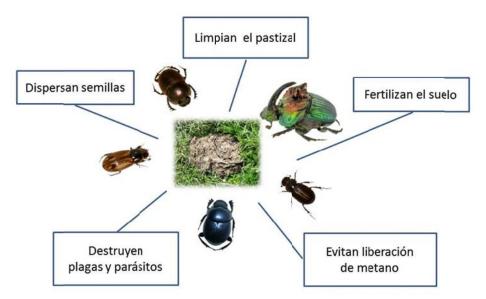
#### Función en los pastizales ganaderos

Los escarabajos del estiércol están involucrados en el mantenimiento del suelo de los pastizales ganaderos, en la regulación y supresión de algunas plagas y vectores de ciertas enfermedades en el ganado, en la dispersión de semillas y en el control de la liberación de gases que intervienen en el efecto invernadero que afecta a nuestro planeta. Por todo lo anterior se les considera especies que brindan servicios ambientales (Fig. 30).

Ellos se encargan de limpiar los pastizales cuando entierran el estiércol para su alimentación y reproducción. Al enterrar y consumir el estiércol, ayudan a que se desintegre más rápidamente, liberando así los nutrientes como carbono, amoniaco y nitrógeno que enriquecen el suelo, a la vez que ayudan a mantener su estructura y la capacidad de retención de aire y agua, todo lo cual favorece su fertilidad. Cuando se entierra el estiércol se evita la liberación del gas metano, que es uno de los principales gases que provocan el efecto invernadero y como consecuencia el cambio climático de nuestro planeta.

Además, al utilizar las boñigas, los escarabajos del estiércol destruyen los huevecillos de los gusanos parásitos y gusanos intestinales que infestan al ganado, así como los huevecillos de algunas moscas que utilizan el estiércol para reproducirse, evitando con ello la abundancia de estas plagas. Tan solo en el caso de las moscas, se ha observado que al contar con la actividad de los escarabajos del estiércol es posible reducir hasta el 80% de sus huevecillos, con lo que se reduce su población y por lo tanto los efectos nocivos al ganado, a otros animales e incluso al hombre.

Los escarabajos estercoleros también son potenciales dispersores de las semillas que se encuentran en el estiércol y que no fueron digeridas por el animal. Con esto contribuyen a la movilización, germinación y regeneración de diversas especies vegetales, entre las que se incluyen las necesarias para la recuperación de las selvas que fueron convertidas en pastizales o potreros.



**Fig. 30.** Los escarabajos estercoleros y las funciones o servicios ambientales que efectúan en los pastizales ganaderos.

#### Comportamiento y reproducción

Los comportamientos de alimentación y de reproducción de los escarabajos estercoleros los convierten en especies muy importantes en los pastizales de las áreas ganaderas. Los adultos se alimentan de la suspensión líquida del estiércol que contiene microorganismos como bacterias y hongos, mientras que las larvas comen los restos sólidos de las plantas que no fueron digeridas por el ganado.

Tanto para alimentación como para la reproducción, los escarabajos manipulan el estiércol de tal manera que se les puede clasificar en tres grupos según su comportamiento: los escarabajos rodadores, los cavadores y los moradores (Fig. 31). Las especies **rodadoras** o mejor conocidas como "rodacacas", cortan una porción de la masa de estiércol o boñiga y forman una bola de estiércol que ruedan con las patas traseras, apoyándose en el suelo con las patas delanteras. Rodando la bola pueden recorrer desde algunos centímetros hasta varios metros para alejarse de la boñiga y evitar que otros escarabajos se la quiten. El rodamiento de la bola lo hacen individualmente durante la alimentación para madurar sexualmente, o en parejas de macho y hembra maduros para la reproducción. Las especies **cavadoras** en cambio, elaboran túneles por debajo de la boñiga, en cuyo fondo almacenan cierta cantidad de

estiércol para poder utilizarlo para su alimentación o reproducción, sin alejarse mucho de la boñiga. Los túneles, según cada especie de escarabajo, pueden ser cortos, de algunos centímetros, o largos de más de un metro y pueden presentar una o varias ramificaciones. La elaboración de los túneles y el enterramiento también puede ser por individuos solos o en parejas. Por último, las especies **moradoras** no hacen bolitas ni se entierran, se quedan en ciertas partes de la boñiga o entre la boñiga y la superficie del suelo, dentro de una cámara o celda.

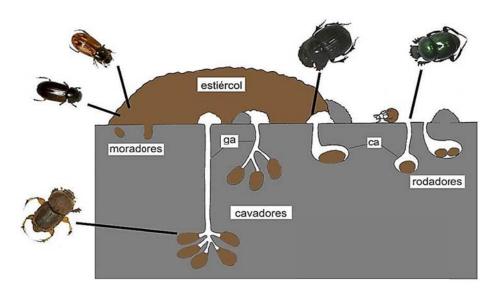


Fig. 31. Los grupos de escarabajos existentes según la forma en que entierran o hacen uso del estiércol: moradores, cavadores y rodadores (ca, cámaras de alimentación; ga, galerías de alimentación).

Durante la temporada de reproducción las hembras inician un ciclo de vida al poner un huevo en la bola nido, la masa nido o simplemente en la costra de la boñiga, según el comportamiento de manejo del estiércol que realiza cada especie. Durante el desarrollo el huevo se transforma en larva, después en una pupa, para al final convertirse en adulto joven o imago (Fig. 32). Cuando el adulto joven emerge, se alimenta intensamente para madurar, después se reproduce repetidamente y finalmente muere. Con la nueva puesta se inicia la siguiente generación de escarabajos, con lo que se repite su ciclo de vida y los adultos inician otro ciclo reproductor hasta agotar todo su potencial.

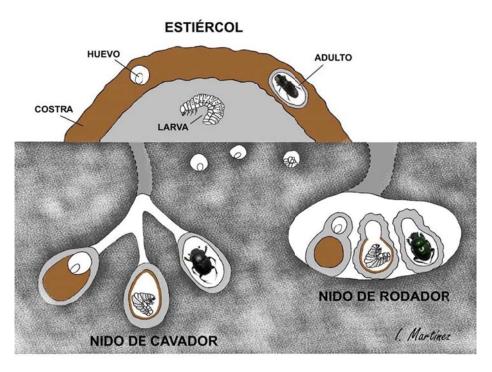


Fig. 32. El desarrollo desde huevo hasta adulto de los escarabajos estercoleros.

La fecundidad o número de huevos que ponen las hembras de estos escarabajos es la más baja que se conoce entre los insectos. Por ejemplo, *Digithonthophagus gazella* es una especie con alta fecundidad, ya que puede poner hasta 80 o 90 huevos en su vida, en cambio *Kheper nigroaeneus* pone un solo huevo en su vida. Sin embargo, debido al comportamiento reproductor tan elaborado que presentan estos escarabajos, incluyendo el cuidado del nido que presentan algunas especies, favorece que todos los huevos puedan llegan al final del desarrollo y emerger como adultos.

La mayoría de las especies presentan un periodo anual de reproducción. Este periodo se presenta, en la mayoría de las especies, durante el verano cálido y húmedo, después durante el resto del año, los estados en desarrollo o los adultos jóvenes permanecen enterrados en un aparente reposo o diapausa, hasta la siguiente temporada de lluvias. Emergen del suelo con las primeras lluvias, maduran, se reproducen y mueren dejando su descendencia para el siguiente año, estableciendo así su ciclo de vida (Fig. 33). Aunque existen especies que se reproducen varias veces al año, el tiempo de desarrollo varía entre ellas desde un mes hasta un año.

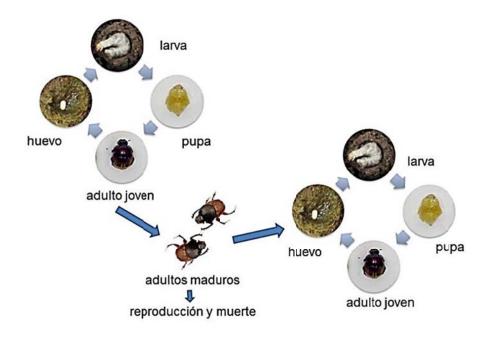


Fig. 33. El ciclo de vida de los escarabajos estercoleros.

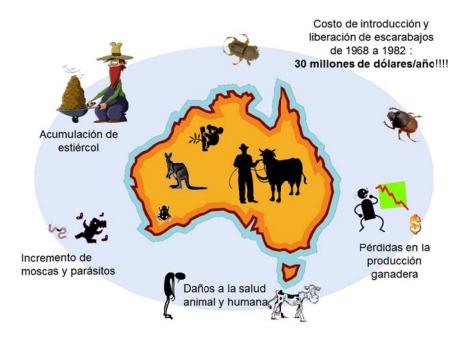
#### Situación actual de los escarabajos del estiércol

Sin embargo, a pesar de su importancia ecológica y económica, los escarabajos estercoleros ya no se encuentran fácilmente en los pastizales ganaderos, debido al uso sin control de los químicos agropecuarios empleados para la obtención de mejores resultados económicos en la producción ganadera. En las zonas ganaderas del estado de Veracruz, y posiblemente en todo México, los desparasitantes, insecticidas y herbicidas más usados, son seguramente los más tóxicos.

Los efectos ecotóxicos de los residuos de esos químicos producen modificaciones en el equilibrio del sistema de suelo - pastizal, sobre todo de ciertos procesos biológicos que implican la pérdida o disminución de su fauna, principalmente de los escarabajos del estiércol, de otros insectos y quizá de las 400 especies de la fauna del suelo, todo lo cual puede ocasionar pérdidas económicas a los ganaderos. Este desequilibrio del entorno ambiental, podría incluso estar afectando a la población humana, ya que se conoce que los residuos de algunos insecticidas y herbicidas, de los más usados en Veracruz, producen cambios en sus células o mutaciones, que pueden ocasionar cáncer, esterilidad y en ocasiones la muerte en cangrejos, moscas, ratas, ratones y en el hombre.

La mayoría de los ganaderos en México desconocen el importante papel que desempeñan los escarabajos coprófagos en sus pastizales al enterrar el estiércol. Al no haber escarabajos, los ganaderos aumentan el gasto en productos químicos para mantener la productividad del ganado y del pastizal, así como del gasto que se tiene que hacer por pago de los peones para eliminar el estiércol que queda sobre el pasto, situación que desafortunadamente puede ir en aumento.

Cuando no hay escarabajos coprófagos, el estiércol se acumula sobre el pastizal, lo quema y no es aprovechado por el ganado, lo cual sucede ya en varias zonas ganaderas de Veracruz. En algunos ranchos ganaderos, el estiércol que queda en la superficie es dispersado manualmente sobre el pastizal para facilitar su desintegración, en otros lo retiran manualmente o lo dejan sobre la superficie. Esperemos que en nuestro país no se agrave el problema de la acumulación del estiércol sobre los pastizales ganaderos, como ha pasado en otros países como Australia (Fig. 34) y Estados Unidos, donde para resolver el problema, se ha tenido un costo económico muy alto por muchos años, por lo cual ya reconocen y valoran mejor los servicios que les brindan estos escarabajos a sus zonas ganaderas.

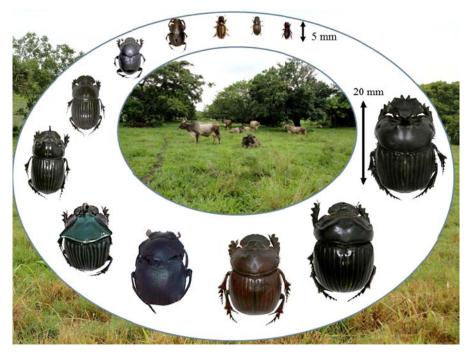


**Fig. 34.** Problemas que se presentaron en las zonas ganaderas de Australia por la falta de escarabajos estercoleros, que esperamos no sucedan en ningún lado de nuestro país.

## Especies de escarabajos estercoleros en Jilotepec

El territorio ocupado por los límites políticos del Municipio de Jilotepec, Ver., presenta una topografía y fisiografía diversa (ver capítulo inicial y de vegetación) que continua en los municipios que le rodean. Las veintiocho localidades habitadas y reconocidas en el Municipio se distribuyen en un rango que va de los 800 a los 1700 m de altitud. Las actividades agropecuarias que se realizan en más de la mitad de dichas localidades crean las condiciones ecológicas y de paisaje (ver capítulo de paisaje) que permiten una amplia diversidad de ambientes susceptibles de ser habitados por los escarabajos estercoleros. A continuación se presentan las especies de escarabajos estercoleros que se han encontrado y que pueden encontrarse en ese mosaico ambiental. Son 27 especies nativas que pertenecen a cinco tribus de la subfamilia Scarabaeidae y dos tribus de la subfamilia Aphodiidae. Además pueden encontrarse dos especies cuyo origen asiático o africano hace que en México se les denomine especies exóticas, una de ellas perteneciente a una tribu adicional, con lo cual suman ocho subtribus. Estas especies difieren en tamaño, forma y la manera como utilizan el estiércol que comen. En la figura 35 se ejemplifica el rango de tamaños. Posteriormente se señala la información general para cada una de ellas.

No obstante la riqueza de especies estimada para Jilotepec, es importante aclarar que la cantidad de especies que se puede encontrar en un potrero o pastizal bien manejado, estará entre siete y 12 especies dependiendo de diversos factores, como la época del año, la altitud y las condiciones ambientales particulares en cada paisaje, sea más simple como los pastizales, o más diverso donde se incluyan especies que prosperan mejor cuando existe algún tipo de cobertura arbórea. De este modo no serán las mismas especies que se encuentran en localidades ubicadas en las partes bajas y cálidas, que en las partes más templadas y de mayor altitud dentro del municipio.



**Fig. 35.** Ejemplo del rango de tamaños de las diferentes especies de escarabajos del estiércol presentes en Jilotepec. Notar que las especies más pequeñas tienen también una forma más larga y aplanada (subfamilia Aphodiinae), mientras que el resto son más ovalados y robustos (Subfamilia Scarabaeinae).

## Subfamilia Scarabaeinae

### Tribu Scarabaeini

**Deltochilum mexicanum** Burmeister. Es un escarabajo coprófago relativamente grande que mide de 19 a 24 mm de largo y puede elaborar bolas de estiércol que después rueda y entierra. Tiene actividad nocturna y se le encuentra en lugares donde hay bosque de pino, encino, bosque mesófilo, en vegetación secundaria,

acahual y potreros adyacentes a dichos bosques. Se le encuentra entre los meses de julio a septiembre. En Jilotepec se ha colectado en las localidades de La Virgen y Piedra de Agua. Además de otras partes de Veracruz, también se ha registrado en Hidalgo, Querétaro, Oaxaca, Chiapas, Durango y Guerrero.



#### Tribu Phanaeini

**Phanaeus** (Notiophanaeus) endymion Harold. Es una especie cavadora y copro-necrófaga, pues puede consumir además del estiércol, desechos de animales muertos (carroña). Mide entre los 11 y los 20 mm de largo. Es muy común y posiblemente tiene una actividad diurna, habita en bosques como el mesófilo y de encino así como cafetales con sombra, acahuales y pastizales que

los rodean. Se les encuentra activos entre los meses de junio - julio a septiembre - octubre. En Jilotepec se ha colectado en la localidad de La Virgen. Tiene una distribución más o menos amplia, pero se separa en los estados de Chiapas, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.



Coprophanaeus telamon corythus (Harold). Es una especie también de las más grandes de este grupo de escarabajos en México, ya que mide entre los 16 y los 28 mm. En este caso tiene hábitos necro-coprófagos ya que aun cuando puede alimentarse de estiércol tiene preferencia por la carroña, es cavadora con actividad nocturna y se le encuentra la mayor parte del año en bosques húmedos

como el mesófilo y encinares, formaciones derivadas de cafetal y otras plantaciones con sombra, acahuales, así como en potreros y pastizales adyacentes. En Jilotepec también se ha colectado en la localidad de La Virgen. Además de otras partes de Veracruz, se ha registrado en Hidalgo, Oaxaca y Chiapas.



#### Tribu Oniticellini

Euoniticellus intermedius (Reiche). Es una especie exótica que fue introducida en los Estados Unidos para contribuir a la disminución de estiércol acumulado en las praderas y de donde se ha dispersado hacia México y posiblemente Centroamérica. Es una especie cavadora, de tamaño entre los 7 y 9 mm de longitud y de hábitos eminentemente coprófagos con actividad diurna. Se le encuentra tanto en bosques abiertos como áreas de potrero y pastizal

preferentemente de tierras bajas, cálidas y secas pero que llega a encontrarse hasta los 2,600 m de altitud. Es una especie activa desde abril o mayo hasta octubre, con su mayor abundancia de junio a septiembre. Además de varias localidades en Veracruz, se ha registrado de Chiapas, Durango, Baja California, Sonora, Chihuahua, Guanajuato, Tamaulipas, Hidalgo, Michoacán, Jalisco, Puebla, Morelos y Nuevo León.





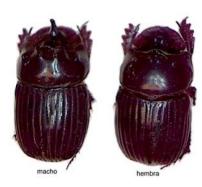
## Tribu Coprini

*Copris incertus* Say. Esta especie mide de 13 a 18 mm de largo, es coprófaga y entierra el estiércol formando túneles por debajo de los mojones de estiércol

donde lo empaca (cavador). Su actividad es durante la noche, es una especie común en formaciones de bosque mesófilo, cafetales con sombra y sitios abiertos adyacentes como pastizales y potreros. Se le encuentra activa en campo entre abril y octubre. Esta especie también se halla en los estados de Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí y Yucatán.



Ontherus (Caelontherus) mexicanus Harold. Es una especie coprófaga que tiene entre 10 y 16 mm de longitud. También tiene la habilidad de enterrar el estiércol en túneles por debajo de los mojones, generalmente durante las noches. Se le encuentra en bosques de pino-encino, encino, bosque mesófilo, plantaciones de café con sombra y potreros adyacentes a estas formaciones boscosas húmedas. Se encuentra mayormente



de julio a septiembre y se ha registrado también en los estados de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas.

Dichotomius amplicollis (Harold). Especie copro-necrófaga, que mide de 15 a

22 mm de longitud, con hábitos cavadores por debajo y generalmente a las orillas del mojón de estiércol. Su actividad es nocturna y está presente de mayo a diciembre en bosques como encinares, malpaís y bosques secos. En Jilotepec se ha colectado en la localidad de La Virgen. Tiene amplia distribución, además de Veracruz está registrado para Campeche, Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Sinaloa.



*Dichotomius colonicus* (Say). Es la especie de escarabajo coprófago de mayor tamaño en México, con una longitud entre 19 y 29 mm. Por ello su efecto en los

mojones de estiércol es notable al cavar túneles a gran profundidad por debajo de él. La presencia de montones de tierra por encima y a las orillas de los mojones pone en evidencia su presencia. Se le ha colectado en pastizales cercanos a la cabecera municipal de Jilotepec. Tiene hábitos nocturnos y se presenta casi durante todo el año en las áreas abiertas de potreros y pastizales antiguos o de reciente apertura. Está presente en prácticamente todo el país.



Dichotomius satanas (Harold). Es una especie copro-necrófaga, que mide entre los 14 y los 25 mm de longitud. También es cavador con actividad nocturna de mayo a diciembre. Se le encuentra generalmente en bosques húmedos como el de pino encino, mesófilo y formaciones secundarias, como cafetal con sombra y acahual. Su



presencia en áreas abiertas adyacentes como los potreros y pastizales es limitada. Se distribuye también en Chiapas, Hidalgo, Oaxaca y Puebla.

Scatimus ovatus Harold. Es una especie pequeña que mide entre los 5 y 7 mm, tiene hábitos copro-necrófagos. Se le puede encontrar entre mayo y septiembre en bosques húmedos (mesófilo) o caducifolios y formaciones derivadas como el cafetal con sombra y potreros aledaños. Se ha registrado también en Chiapas, Durango, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, y Sinaloa.



## **Tribu Onthophagini**

*Onthophagus incensus* Say. Es una especie coprófaga y pequeña, entre 6 y 10 mm de longitud. Tiene actividad diurna en la que cava y hace túneles con varias galerías por debajo del mojón de estiércol. Es común y abundante en áreas

abiertas de potreros y pastizales de zonas templadas y que rodean bosques húmedos como el mesófilo, formaciones derivadas como cafetales de sombra y otras plantaciones. Se le puede encontrar desde marzo a noviembre. En Jilotepec se le ha colectado en pastizales cercanos a la cabecera municipal. Además de otras partes de Veracruz, se ha registrado también en Chiapas, Hidalgo, Querétaro y Tamaulipas.



Onthophagus batesi Howden & Cartwright. Es coprófago de tamaño pequeño, entre 6 y 11 mm. Presenta una actividad crepuscular (al anochecer y al amanecer), con hábitos cavadores, forma túneles simples o poco ramificados

debajo de mojón de estiércol. Se le encuentra en las zonas más bajas que son más cálidas húmedas y subhúmedas, tanto dentro del bosque como en su orilla y por fuera, también en sitios abiertos como potreros y pastizales. Se halla de marzo-abril a noviembre. Tiene una muy amplia distribución en tierras bajas de Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y obviamente Veracruz.



*Onthophagus cyanellus* Bates. Es una especie copro-necrófaga pequeña, entre 7 y 11 mm de longitud. Tiene hábitos enterradores por debajo del mojón de estiércol. Es común y relativamente abundante en bosques húmedos (pino-

encino, mesófilo y de neblina) y más escasos en las áreas abiertas de potreros y pastizales que las circundan. Su actividad al parecer es diurna y se le encuentra entre junio y septiembre. Se le ha colectado en pastizales cercanos a la cabecera municipal de Jilotepec y otras localidades del municipio como La Virgen, Linderos y Piedra de Agua. Se conoce también en los estados de Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y Chiapas además de Veracruz.



Onthophagus durangoensis Balthasar. Es una especie coprófaga, al parecer cavadora que tiene una longitud entre 4 y 7 mm. Es activa de julio a septiembre-octubre y se le ha encontrado en bosques húmedos (mesófilo, encino, pino-encino), vegetación secundaria, plantaciones con sombra y áreas abiertas (potreros y pastizales) colindantes. Ha sido colectado en pastizales cerca de la cabecera municipal de Jilotepec, y en la localidad de Linderos. En México se le ha registrado en Durango, Nuevo León, Puebla y Veracruz.



*Onthophagus corrosus* Bates. Es una especie que mide entre 5 y 7 mm de longitud. Tiene hábitos coprófagos y presumiblemente es cavadora. No es una

especie abundante y es poco frecuente, pero está asociada a bosques con clima húmedo, por lo que se puede encontrar en pastizales y potreros cercanos a ellos y que estén alrededor de los 1000 m de altitud. Su actividad es de julio a septiembre y al parecer se encuentra solo en México, donde se le ha registrado en Oaxaca y Guerrero, además de Veracruz.





Onthophagus nasicornis Harold. Es una especie entre los 7 y los 8 mm de longitud, que no puede considerarse coprófaga, ya que es atraída por frutos y

materia vegetal fermentada y en ocasiones por carroña. Habita en bosques húmedos como mesófilos y encinares, derivaciones de éstos como cafetales y otras plantaciones bajo sombra, acahuales y también en bosques de zonas bajas. Se le encuentra entre mayo y noviembre. Se tiene registros de Chiapas, Hidalgo, Puebla y por supuesto Veracruz.



Onthophagus rhinolophus Harold, 1868. Es una especie no precisamente coprófaga, sino necro-coprófaga, pues es mayormente atraída por carne en descomposición o carroña. Se puede encontrar tanto dentro de bosque,

formaciones boscosas o plantaciones con estructura similar (como el cafetal), como fuera de ellos en los pastizales y potreros cercanos. Tiene actividad casi todo el año en lugares más tropicales y de baja altitud, mientras que en lugares templados alrededor de los 1000 m, es activa solo en la época cálida. Además de Veracruz se ha registrado en Chiapas, Oaxaca, Puebla y Tabasco.



*Digitonthophagus gazella* (Fabricius). Es una especie exótica que fue introducida en los Estados Unidos como forma de control para disminuir la acumulación de estiércol en las praderas y de donde se ha dispersado hacia México, Centro y Sudamérica. De tamaño entre los 8 y 12 mm de longitud, tiene

hábitos eminentemente coprófagos. Su actividad es crepuscular - nocturna, que se encuentra en áreas abiertas de potrero y pastizal preferentemente de tierras bajas y cálidas, pero llega a encontrarse hasta los 2,000 m de altitud, aunque en menor cantidad. Pueden estar activos desde marzo hasta octubre, con su mayor abundancia de mayo a septiembre. En Jilotepec se ha



colectado en la zona baja, en el rancho La Luna. En México se le encuentra en los pastizales de ambas costas y en el Altiplano Mexicano, por lo que prácticamente está en todo el país.

## Tribu Eurysternini

*Eurysternus magnus* Laporte de Castelnau. Es coprófago con actividad aparentemente nocturna. Tiene una longitud entre los 13 y 16 mm. A diferencia de las otras especies ya mencionadas, ésta presenta un comportamiento morador,

pues se quedan en la superficie o en la interfase entre el mojón de estiércol y el suelo. No es precisamente abundante, pero es frecuente o común en bosques húmedos como el mesófilo de montaña, encinares y formaciones derivadas como plantaciones de café con sombra. En Jilotepec se ha colectado en la localidad La Virgen. Además de otras partes de Veracruz, se le ha registrado también de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas y Yucatán.



# Subfamilia Aphodiinae

## Tribu Aphodiini

Agrilinellus azteca (Harold). Es una especie que mide entre los 4 y 5 mm de longitud, coprófaga y moradora, que se le encuentra en los mojones de estiércol en pastizales y potreros situados por arriba de los 1000 m de altitud. Se ha registrado en Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla y Tabasco, además de Veracruz.



*Blackburneus charmionus* (Bates). También es una especie coprófaga y moradora, que tiene una longitud de 3 a 4 mm. Es activa todo el año en áreas abiertas de potreros y pastizales ubicados por arriba de los 850 m de altitud. Se tienen registros de Chihuahua, Jalisco y Veracruz.



Blackburneus guatemalensis (Bates). Esta especie también es coprófaga y moradora, con un tamaño aproximado de 3 mm. Se le encuentra activa durante todo el año en potreros y pastizales por arriba de los 550 m de altitud. Se ha registrado en Chiapas, Colima, D.F., Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz.



*Blackburneus saylorea* (Robinson). Es coprófaga y moradora, de tamaño muy pequeño, entre 3 y 4 mm de longitud. Es activa durante todo el año en pastizales por arriba de los 600 m de altitud. Se le ha encontrado sólo en Puebla y Veracruz. Desafortunadamente para esta especie no se cuenta con registro fotográfico.

Labarrus pseudolividus (Balthasar). Es una especie coprófaga y polífaga, es decir, se alimenta de otro material como detritus de materia animal y vegetal. Mide entre 3 y 6 mm de longitud y tiene hábitos moradores. Se le encuentra en potreros y pastizales ubicados por arriba de los 750 m de altitud. Tiene una amplia tolerancia climática, actividad durante todo el año y una amplia distribución en México; donde se le ha registrado en casi todos los estados, con excepción de Campeche y Colima.



*Planolinellus vittatus* (Say). También es coprófaga, moradora, muy común y abundante en los mojones de estiércol. Con un tamaño entre los 3 y 4 mm de

largo, los adultos están activos todo el año en pastizales y potreros ubicados por arriba de los 600 m de altitud. Tiene una amplia distribución en México, entre los estados en que se le ha encontrado se incluyen, además de Veracruz, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, D.F., Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Edo.de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tlaxcala y Zacatecas.



## Tribu Eupariini

Ataenius cartago Stebnicka. Es una especie de tamaño pequeño, entre los 3.8 y 4 mm de longitud. Se le ha encontrado entre la hojarasca de bosque húmedo y en excremento de vaca. En México sólo se ha registrado de Veracruz en localidades ubicadas alrededor de los 1500 m de altitud.



Ataenius cribithorax Bates. También es de tamaño muy pequeño, entre 3 y 4 mm de longitud. Se queda en el mojón de estiércol para comer y nidificar (morador). Se le encuentra en áreas abiertas como potreros y pastizales, principalmente en zonas bajas a medias. Tiene una muy amplia distribución, pero se le ha encontrado en Veracruz, Jalisco, Puebla, Morelos, Chiapas, Oaxaca y San Luis Potosí.



*Ataenius opatrinus* Harold. Esta es una especie poco conocida que mide entre 5 y 6 mm de longitud. Al parecer es coprófaga y moradora. En México se ha registrado solo en tierras bajas (por debajo de los 500 m de altitud) en el estado de Veracruz.



*Ataenius strigicauda* Bates. Especie pequeña entre 4.5 a 5.5 mm de longitud. Al parecer es coprófaga y moradora. Tiene una actividad durante todo el año en ambientes semicálidos a templados, alrededor de los 1000 m de altitud. En México sólo se ha registrado en Puebla y Veracruz.



## Para conservar los escarabajos estercoleros

Como se indicó al inicio de este capítulo, los escarabajos estercoleros son especies importantes en el mantenimiento del ecosistema de pastizales ganaderos, por los servicios ambientales que brindan. Sin embargo, en México no se reconoce aún la importancia de estos insectos.

Basándose en lo que se encontró en este proyecto y lo que se esperaría encontrar según las características de los diversos ambientes de municipio de Jilotepec, los escarabajos del estiércol tienen una riqueza de 27 especies nativas. Esta riqueza relativamente alta de especies debería estimular a más investigadores, estudiantes y productores ganaderos a aprender más sobre ellas y a utilizarlas de acuerdo a las funciones que realizan, lo que conllevaría a entender la importancia de conservarlas. Además al encontrar dos especies exóticas, también se deberían estudiar para entender su posible efecto sobre las especies nativas, así como su contribución en los servicios ambientales que aporta este grupo de insectos benéficos.

La conservación y aprovechamiento de todas las especies de escarabajos estercoleros en su conjunto, a través de un manejo sustentable de los recursos agropecuarios, sería posible al permitirles su sobrevivencia y dejar que hagan lo que saben hacer. Ello redundaría en un ambiente más saludable y benéfico para todos.

Para conservar estas especies benéficas es necesario conocer su abundancia, diversidad y fenología para establecer programas calendarizados de aplicación de los vermicidas, los insecticidas y los herbicidas empleados en el ganado y en los pastizales ganaderos, y sobre todo, usar los productos menos nocivos.

Así mismo, se debería exigir a los ganaderos y veterinarios cumplir con las normas de aplicación y dosificación de medicamentos y pesticidas aplicados al ganado y al pastizal. También se debería legislar la venta y el uso de dichos químicos agropecuarios y tomar las precauciones indispensables para el empleo de estas sustancias tóxicas de uso común y corriente en las áreas ganaderas. Así mismo, sería necesario que existieran autorizaciones oficiales para poner en el mercado los nuevos productos químicos, después del estudio previo de su impacto sobre los escarabajos estercoleros y otras especies del suelo, como ya se hace en otros países.

Para todo lo anterior, es muy importante la toma de conciencia de la población sobre cuidar el entorno ambiental y a estos escarabajos, y además, aceptar que se trata de un problema que debe involucrar y sensibilizar a los ganaderos, veterinarios, investigadores, a los legisladores, a la población mexicana, y a las empresas que ponen al día y comercializan los productos químicos usados en la ganadería.

#### Lectura de consulta

- Cruz R.M., I. Martínez M., J. López-Collado, M. Vargas-Mendoza, H. González-Hernández & P. Fajersson. (2012). Effect of ivermectin on the survival and fecundity of *Euoniticellus intermedius* (Coleoptera: Scarabaeidae). *International Journal of Tropical Biology and Conservation*. 60 (1):333-345.
- **Halffter, G. & W. D. Edmonds.** 1982. *The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae). An Ecological and Evolutive Approach.* Edited by Instituto de Ecología, A.C. México. 176 p.
- Huerta, C., I. Martínez M., E. Montes de Oca, Cruz R. M., and Favila. M. E. 2013. The role of dung beetles in the sustainability of pasture and grasslands. In: A. Yáñez Arancibia, R. Dávalos Sotelo, J.W. Day and E. Reyes. (Eds.). Ecological dimensions for sustainable socio economic development. WIT Press. pp 441-463
- **Lumaret, J. P. & I. Martínez M**. 2005. El impacto de los productos veterinarios sobre los insectos coprófagos: consecuencias sobre la degradación del estiércol en los pastizales. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 21(3):137-148
- **Montes de Oca, E. y G. Halffter.** 1998. Invasion of Mexico by two dung beetles previously introduced into the United States. *Studies of Neotropical Fauna & Environment* 33: 37-45.
- Montes de Oca, E., S. Anduaga y E. Rivera. 1994. Presence of the exotic dung beetle *Euoniticellus intermedius* (Reiche) (Coleoptera, Scarabaeidae) in Northern Mexico. *The Coleopterists Bulletin*, 48 (3): 244.
- Martínez M.I. & M. Cruz R. 2009. El uso de químicos veterinarios y agrícolas en la zona ganadera de Xico, Centro de Veracruz, México y el posible impacto ambiental. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 25(3): 673-681.
- Martínez M., I., M. Cruz R. & J. P. Lumaret. 2000. Efecto del diferente manejo de los pastizales y del ganado sobre los escarabajos coprófagos *Ataenius apicalis* Hinton y *Ataenius sculptor* Harold (Scrabaeidae: Aphodiinae: Eupariini). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 80:185-196.
- **Martínez, M. I.**, Cruz, R. M., Montes de Oca, E. y Suárez Landa, T. 2011. *La función de los escarabajos del estiércol en los pastizales ganaderos*. Secretaría de Educación de Veracruz, Instituto de Ecología, A.C. Serie para la Docencia. 72 pp.
- **Martínez, M. I., & J.P. Lumaret.** 2006. Las prácticas agropecuarias y sus consecuencias en la entomofauna y el entorno ambiental. *Folia Entomológica Mexicana*, 45(1):57-68
- **Morón, M.A.** (Ed.). 2003. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia* Vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania editio, S.C.P., Barcelona, España, 227 pp.

**Morón, M.A.** (Ed.). 2004. *Escarabajos 200 millones de años de evolución*. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz México. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. 204 pp.

Nichols, E., S. Spector, J. Louzada, T. Laesen, S. Amezquita & M.E. Favila. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation*, 141: 1461-1474.



## MOSCAS ASOCIADAS AL GANADO

## Sergio Ibáñez-Bernal, Teresa Suárez-Landa y Ana Celia Montes de Oca-Aguilar

Las moscas son insectos que pertenecen al orden Diptera, uno de los grupos de animales con mayor riqueza ya que se han descrito al menos 153,000 especies, pero se reconoce que el número debe ser mayor. Son insectos que presentan cuatro fases de desarrollo, huevo, larva, pupa y adulto (Fig. 36). Cada una de estas fases es muy diferente y las larvas hacen uso de ambientes y recursos alimentarios distintos a los adultos. En general, los adultos, se caracterizan por presentar el primer par de alas desarrolladas y el segundo par modificadas para formar balancines (Fig. 36) que les permiten mantener el equilibrio durante el vuelo. Las partes bucales de los adultos están modificadas para alimentarse principalmente de líquidos de origen diverso. Por su parte, las larvas carecen de patas y su cuerpo es en forma de gusano, variables en forma según el lugar donde se desarrollan y pueden alimentarse de materia orgánica en descomposición, de plantas y de animales mediante la depredación, parasitoidismo y parasitismo.

Todas las especies de moscas tienen un papel importantísimo en los ecosistemas donde se encuentran, ya que son consumidores de cadáveres de animales, son esenciales en el proceso de conversión de la materia fecal, en la descomposición de la vegetación, son polinizadoras de plantas, otras son depredadoras, parasitoides o parásitas por lo cual regulan la abundancia de poblaciones de otros animales nocivos y forman parte de la dieta de un gran número de animales.

En contraposición, dentro de las moscas hay especies que son consideradas dañinas, ya sea porque se alimentan de la sangre (hematófagas) o de tejidos de vertebrados. Esta relación parasitaria además del daño directo que les producen a sus hospederos, pueden ser la ruta de transmisión de organismos patógenos causantes de enfermedades tanto a los animales como al humano. También aquellas moscas que son atraídas por la materia fecal (coprófagas) y los cadáveres en descomposición (necrófagas), pueden adquirir patógenos y contaminar alimentos o heridas de los animales vertebrados incluyendo al humano. En consecuencia, algunas especies de moscas son consideradas plagas

sanitarias. Debe entenderse por organismo "plaga" toda aquella especie cuya presencia o abundancia representa un riesgo para los intereses económicos y para la salud del humano y sus animales domésticos. Para que un organismo se convierta en plaga es necesario que se modifiquen los factores naturales que son reguladores de sus poblaciones nativas y también ocurre cuando una especie se introduce (especies invasoras) a nuevas áreas geográficas donde no hay competencia o mecanismos de regulación poblacional, lo que produce el aumento poblacional y la interacción perjudicial.

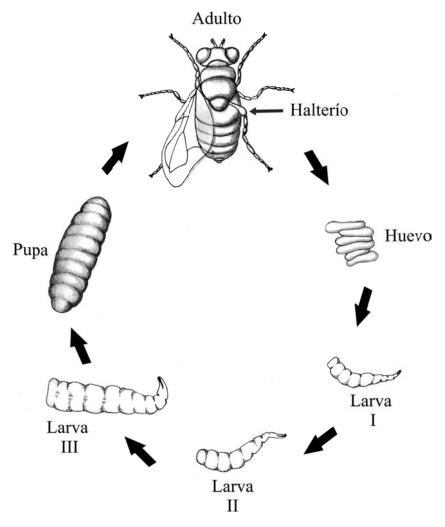


Fig. 36. Ciclo de vida de las moscas asociadas al ganado. La flecha delgada junto a la mosca adulta, señala los balancines.

Las moscas se consideran plagas dañinas para la ganadería ya que varias especies se desarrollan en las heces del ganado en grandes cantidades. En ocasiones la abundancia en la que se encuentran las moscas adultas perturba a los animales (Fig. 37) por lo que se desplazan o mueven en demasía o no se alimentan adecuadamente, por lo que puede disminuir su peso, la cantidad de leche o afectar su piel, con la consecuencia de reducir la producción de carne, de leche y demás productos primarios, deteriorando la economía. De igual forma, con el afán de disminuir las poblaciones de las moscas se opta por la aplicación continua de insecticidas que por lo general no son selectivos y afectan a una amplia gama de insectos, dentro de los cuales se encuentran los escarabajos estercoleros. Además, pese a la aplicación de insecticidas, las poblaciones de moscas persisten, no siempre logran mantenerse abajo del umbral crítico o vuelven a resurgir, esto último debido a la elevada capacidad reproductiva y a la velocidad de su desarrollo que les permiten tener diez o más generaciones por año, que a su vez fomenta la adquisición de resistencia a los productos insecticidas sobre todo cuando su uso es excesivo e inadecuado. Al no obtener el resultado esperado, se opta por comprar más insecticida que, sumado a las pérdidas de producción, deteriora la economía por la inversión constante para adquirir estos productos.

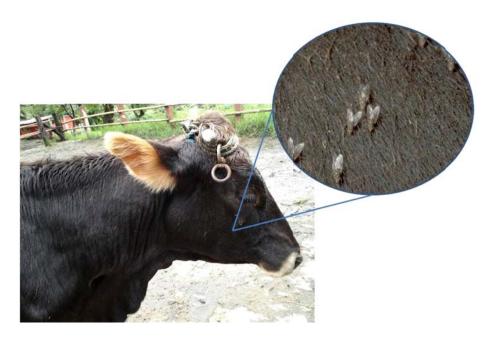


Fig. 37. Detalle de moscas del cuerno sobre el cuerpo de una vaca.

#### Moscas asociadas a la ganadería (Análisis de grupos)

Ciertas especies de moscas y sus larvas se asocian al ganado ya que los adultos obtienen sus recursos directamente del ato, de su alimento o de sus desechos, mientras que las larvas se crían en el excremento o en desperdicios orgánicos, lo que mantiene su ciclo de vida de manera continua.

Las moscas del ganado pueden clasificarse como de vida libre o como parásitos. Las especies que son parásitas lo son en los estados larvales ya que invaden el tejido del ganado causando lo que se conoce con el nombre de miasis; un ejemplo de esto es la mosca éstrida (*Oestrus ovis*) o la mosca barrenadora del ganado (*Cochliomyia hominivorax*). Por otra parte, se tiene a las moscas adultas que se alimentan de sangre u otros líquidos corporales de excreción adquiriendo su alimento lamiendo o picando.

Las MOSCAS LAMEDORAS (Fig. 38A) se caracterizan por que sus piezas bucales son cortas y están modificadas para absorber secreciones superficiales provenientes de aberturas naturales como los ojos, la nariz, la boca, pezones y heridas. La importancia de los individuos de este grupo, es que pueden ser portadores de microorganismos que afectan la salud, por ejemplo la queroconjutivitis infecciosa (inflamación conjunta de la córnea y conjuntiva) y la mastitis bovina (inflamación de la glándula mamaria y los tejidos secretores que reducen la producción de leche). Así mismo, por su presencia provocan estrés en los animales, ya que pasan mucho tiempo espantándolas, lo que reduce el tiempo de alimentación y genera un desgaste energético, que concluye con una pérdida de peso o del rendimiento en carne o en leche.

LAS MOSCAS PICADORAS (Fig. 38B), presentan sus piezas bucales modificadas para lacerar la piel de los animales provocando el sangrado o que fluyan otros líquidos corporales de los cuales se alimentan. Este tipo de alimentación de las moscas causa irritación y reducción de peso. Independientemente del efecto directo de sus picaduras, también pueden participar en la transmisión de microorganismos causantes de enfermedades.

La identificación correcta de las especies de moscas es una de las acciones más importantes en la implementación de un programa de manejo integrado, porque existen especies de elevada importancia económica. Cada especie tiene diferentes características biológicas y ecológicas que obligan a personalizar el método de control y otras moscas aun cuando pueden vivir relacionadas al ganado, sus hábitos no justifican intervención alguna para disminuir su número

o para eliminarlas. Además la sola presencia de un individuo de alguna especie en particular no necesariamente producirá pérdidas económicas, porque también depende de la combinación de factores (como por ejemplo, el clima, la comunidad biótica, el tipo de pastizal, el manejo del ato, el tipo de animal, la raza, la presencia de otros insectos plagas, las labores de limpieza, etc.) Así mismo, existen especies que cuando no son muy abundantes, son benéficas porque sus estados larvarios pueden alimentarse de gran número de larvas de otras moscas, que sí pueden ser nocivas.

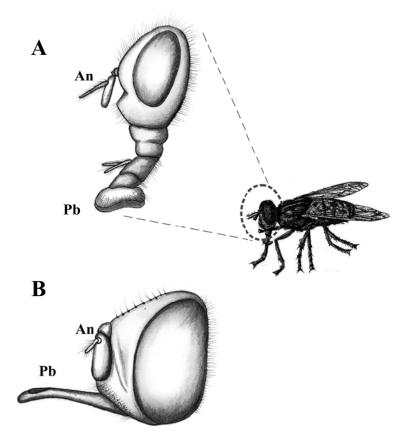


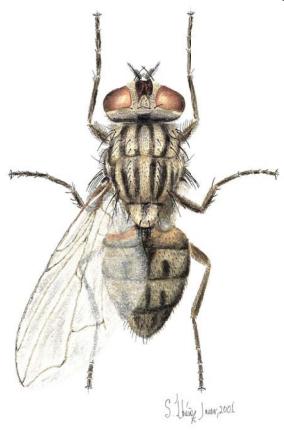
Fig. 38. Cabeza en vista lateral de A) moscas lamedoras y B) moscas picadoras. Piezas bucales (Pb), Antena (An).

#### ESPECIES DE IMPORTANCIA EN LA REGIÓN

A continuación se presentan brevemente las especies de moscas lamedoras y picadoras más importantes del municipio de Jilotepec, Veracruz.

#### MOSCAS LAMEDORAS

Mosca común o de las casas (Musca domestica) (Fig. 39)



**Fig. 39.** Dibujo de la mosca común (*Musca domestica*). Se eliminó el ala derecha para dejar ver la estructura del cuerpo.

Es una especie con amplia distribución mundial y presente en todo el territorio mexicano.

El ADULTO puede vivir hasta 70 días dependiendo de la disponibilidad y calidad de alimento, agua y temperatura. La hembra vive más que el macho y sólo acepta a un macho durante toda su vida. Cada hembra puede producir de 120 a 150 huevos por puesta, pudiendo colocar desde cinco hasta más de 20 puestas durante su vida reproductiva. El desarrollo es muy rápido; bajo condiciones adecuadas, alcanza el estado adulto en una o tres semanas. Los adultos son de actividad diurna y se mantienen dentro de las construcciones humanas. *Musca domestica* se cría en materia orgánica en descomposición o en fermentación que

tenga suficiente humedad, así como del excremento humano y animal; sin embargo, prefieren el estiércol de caballo y de vaca, por lo que es considerada una especie oportunista. La hembra busca substratos adecuados como excrementos y materia orgánica vegetal o animal en descomposición para poner sus huevos.

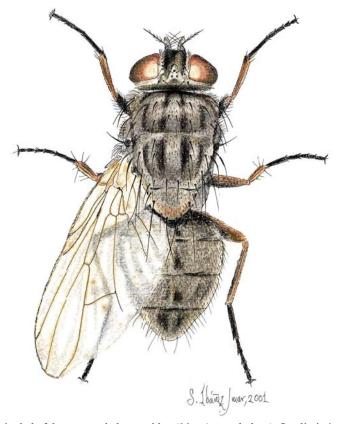
Efectos sobre el ganado. Los hábitos alimentarios de la mosca común sumados al hecho de que pueden encontrarse de manera muy abundante, confieren a la especie gran importancia, tanto por la molestia que produce, como por ser transmisora mecánica de una gran variedad de patógenos al hombre y a los animales domésticos, entre las que se encuentran aquellos que producen la mastitis por *Staphylococcus aereus*, la salmonelosis, la brucelosis, la pasteurelosis, la oncocercosis del ganado y la giardiasis, por mencionar algunas.

## Falsa mosca de los establos (Muscina stabulans) (Fig. 40)

Es una especie cosmopolita introducida al continente americano. En América se ha registrado en Alaska, Canadá, Estados Unidos, México, Venezuela, Brasil, Uruguay, Argentina y Chile, aunque seguramente tiene una distribución continua por Centro y Sudamérica.

Los ADULTOS suelen presentarse dentro y alrededor de los establos y de las instalaciones de las granjas, pero también penetran en las viviendas humanas. Las hembras colocan sus huevos en las heces humanas y de los animales, en la carne cruda o cocida, en los cadáveres, así como en vegetales y frutas en descomposición, donde se desarrollarán los juveniles. Cada hembra puede producir entre 140 a 200 huevos por puesta. Depositan sus huevos dispersos en la superficie de la materia orgánica en descomposición o del excremento, aunque hay preferencia por las heces humanas. El ciclo de vida, se completa en cinco o seis semanas.

Efectos sobre el ganado. Cuando esta especie se encuentra en abundancia resulta muy molesta para el hombre y sus animales domésticos. Además, esta especie puede tener importancia como transmisor de patógenos, aunque su relación con enfermedades aún no está bien establecida. Igualmente, existen algunas evidencias que indican la posibilidad de que esta especie pueda transmitir las bacterias de enfermedades intestinales en el hombre, así como los agentes causantes de la mastitis bovina y de la brucelosis.



**Fig. 40.** Dibujo de la falsa mosca de los establos (*Muscina stabulans*). Se eliminó el ala derecha para dejar ver la estructura del cuerpo.

## Mosca de la basura (Ophyra aenescens)

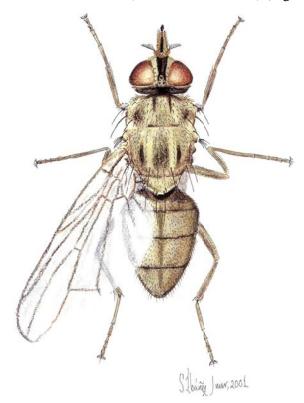
Esta especie ha sido registrada en el sur de las islas del Caribe, varios lugares de México, norte y centro de América.

Los ADULTOS se congregan en árboles y arbustos cercanos a las casas, establos o edificios. Los adultos machos viven en promedio 15 días mientras que las hembras viven alrededor de 20 días. En laboratorio se ha observado que las moscas ponen un promedio de 74 huevos por puesta en material blando (harina de pescado, etc.), pudiendo colocar hasta 300 huevos en toda su vida. Las LARVAS se desarrollan en la materia vegetal y animal en descomposición y en excremento. Esta especie es depredadora de las larvas de la mosca común y otras moscas.

**Efectos sobre el ganado.** Esta especie es muy molesta cuando se encuentra en gran número y puede participar en la transmisión de patógenos de origen fecal que causan enfermedades gastrointestinales; así mismo, se ha informado como vector de *Dermatobia hominis*, causante de la miasis en animales y el humano.

#### MOSCAS PICADORAS

## Mosca de los cuernos (Haematobia irritans) (Fig. 41)



**Fig. 41.** Dibujo de la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*). Se eliminó el ala derecha para dejar ver la estructura del cuerpo.

Esta especie fue introducida de la región holártica y se ha extendido a las áreas tropicales y subtropicales del mundo.

Los ADULTOS se alimentan principalmente de la sangre de ganado bovino y son activos durante el día. Suelen alimentarse de un solo animal y es común que se agrupen en la base de los cuernos, en los hombros y en los flancos anteriores,

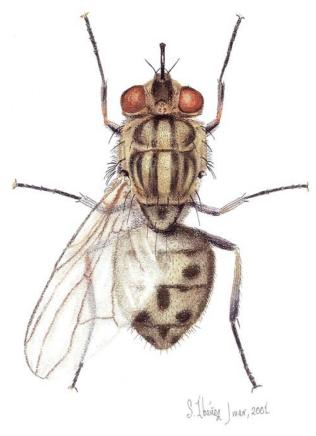
donde están libres de la perturbación causada por la cola de su huésped. Los adultos suelen permanecer durante el día y la noche sobre el animal; las hembras se apartan de su huésped solamente cuando requieren ovipositar. Un adulto requiere entre 10 y 20 minutos de alimentación para quedar satisfecho, pero se alimentan dos o tres veces al día.

Los ADULTOS copulan posados sobre el ganado uno o dos días después de la emergencia. LOS HUEVOS son depositados en el estiércol recién excretado, a veces en forma individual, pero comúnmente en grupos de cuatro o seis huevos, por debajo del mojón cerca de las orillas. Cada hembra deposita un máximo de 24 huevos por cada puesta, pero puede tener hasta 16 puestas a lo largo de su vida reproductiva, con una producción total de alrededor de 400 huevos por cada hembra. Una vez que sale del cascarón, la LARVA se introduce en el estiércol del cual se alimenta para completar su desarrollo en cuatro u ocho días cuando la temperatura es de 24° a 26°C. La PUPA requiere de seis a ocho días, al cabo de lo cual emerge el adulto. El adulto puede llegar a vivir entre uno y dos meses.

Efectos en el ganado. Esta mosca, en particular cuando se encuentra en gran número, causa molestia a sus huéspedes al alimentarse, provocando una consecuente pérdida de peso y disminución de la producción de leche. En ciertas áreas y bajo ciertas condiciones favorables pueden observarse hasta 4,000 moscas sobre cada animal al mismo tiempo. Esto puede traducirse en pérdida considerable de sangre con la consecuencia de producir anemia. Así mismo, cada mosca retira y encaja continuamente su probóscide durante el tiempo que dura su alimentación hasta saciarse, produciendo gran cantidad de heridas. Por si fuera poco, se sabe que *Haematobia irritans* puede transmitir al colmoyote (*Dermatobia hominis*) cuyas larvas son parásitos dérmicos y también es huésped intermediario de *Stephanofilaria stilesi*, una filaria que produce el deterioro del cuero bovino y la consecuente reducción de su valor. Sin embargo, como se alimenta de un solo individuo, tiene poca importancia como transmisor de microrganismos, no obstante, se sospecha su participación en la transmisión de bacterias asociadas al ganado.

## Mosca de los establos (Stomoxys calcitrans) (Fig. 42)

Esta mosca llamada comúnmente mosca del establo, tiene distribución cosmopolita. En América se distribuye desde Alaska hasta la Patagonia, y por consiguiente se encuentra en todo México.



**Fig. 42.** Dibujo de Mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*). Se eliminó el ala derecha para dejar ver la estructura del cuerpo.

Los ADULTOS se alimentan de la sangre de caballos y bovinos, tienen actividad diurna y suelen reposar en superficies soleadas de color claro cercanas a su fuente de alimento, al cual recurren solo para alimentarse. Es una especie que se alimenta de sangre con avidez y de manera insistente, regresando continuamente al huésped original o a otro cercano hasta completar su alimentación; en el caso de que no sea perturbada, ingerirá sangre hasta saciarse por completo, lo que sucede en un lapso de tres o cuatro minutos. Los adultos de esta especie tienen vuelo rápido y pueden desplazarse por muchos kilómetros con la ayuda del viento, por lo que áreas libres de esta mosca pueden transformarse en zonas altamente infestadas de un día para otro. Los adultos copulan al vuelo y las hembras sólo aceptan que las insemine un macho una sola vez en toda la vida. Para depositar los huevos, la hembra suele introducirse en el estiércol o en material vegetal para colocar pequeños grupos (generalmente en pares). Cada hembra en promedio pone de 26 a 50 huevos en cada ciclo gonádico, pudiendo

tener entre 4 y 20 ciclos durante su vida reproductiva. La etapa de HUEVO dura de uno a cinco días a una temperatura de 28°C.

Las LARVAS se crían preferentemente en la materia vegetal en descomposición, pueden criarse en estiércol de equinos, bovinos y ovinos que tienen alto contenido vegetal. Es necesario que estos materiales estén muy húmedos para favorecer su desarrollo larval. Las larvas se introducen al material que constituye su alimento con lo cual evitan la deshidratación y tardan 30 días para convertirse en pupa. Cuando la larva va a PUPAR, se traslada a sitios secos. El estado de pupa dura cinco a 26 días. En laboratorio, un adulto vive alrededor de 20 días y hasta un máximo de 70 días. El ciclo de vida es de 33 a 36 días a 21°C y se puede extender hasta poco más de dos meses bajo condiciones extremas.

Efectos en el ganado. Es una especie muy agresiva con picaduras muy dolorosas, provoca los mismos estragos que los señalados para *Haematobia irritans*. Steelman en 1976 calculó que el umbral económico para *S. calcitrans* sobre el ganado es de 25 moscas por cabeza al día; sin embargo puede exceder las mil moscas. *Stomoxys calcitrans* es una de las especies de moscas más importantes desde el punto de vista médico y veterinario ya que funciona como transmisor mecánico de muchos patógenos. Está relacionada con la transmisión de *Trypanosoma evansi* (lasurra), *T. brucei* (tripanosomiasis de los caballos), *Borrelia recurrentis* (fiebre recurrente), *Bacillus anthracis* (ántrax), *Dermatophilus congolensis* (streptotricosis cutánea de los bovinos, equinos y caprinos), entre otros; además de ser huésped intermediario de *Habronema microstoma* que es un gusano estomacal de los caballos, entre otros parásitos.

## Otras especies (géneros) nativas

Entre otras familias de moscas que se han encontrado asociados al ganado, pero que no estarían causando efecto dañino se encuentra *Fannidae*, *Phoridae*, *Sepsidae*, *Sarchophagidae*, *Anthomyidae* y Sphaeroceridae.

### REGULACIÓN DE SUS POBLACIONES

La reducción o eliminación de la moscas puede lograrse mediante un manejo integrado bien planeado que incluye medidas sanitarias, exclusión y empleo de insecticidas. Las medidas sanitarias aplicables incluyen la disposición adecuada de desperdicios orgánicos, el correcto manejo de la basura y del estiércol que implica su colocación en contenedores sellados almacenados lejos de las

construcciones, que puedan cerrarse perfectamente para evitar que las hembras tengan acceso a ella para que depositen sus huevos, la limpieza cotidiana de corrales, gallineros, cocinas y el uso y mantenimiento de limpieza de las letrinas y baños, evitando la defecación humana al aire libre. También la limpieza rutinaria de los contenedores de basura o excrementos reduce los sitios de crianza de esta especie de mosca y por tanto su densidad poblacional. Además existen otros organismos que se encargan de regular las poblaciones de moscas. Para el caso de *Ophyra aenecens*, se ha reportado que existen especies parasitoides como las avispas *Pachycrepoideus vindemiae* (Hymenoptera: Pteromalidae) que regulan sus poblaciones. Así también la presencia de los escarabajos estercoleros, quienes compiten por el estiércol, porque es el microhábitat donde se desarrollan los juveniles. De igual forma pueden usarse ciertos productos insecticidas, aplicados adecuadamente de acuerdo a las condiciones particulares que favorecen esta plaga.

En el caso de *S. calcitrans*, sus poblaciones son consideradas moscas difíciles de regular con insecticidas, ya que permanecen poco tiempo sobre los animales, lo que provoca la reducción del tiempo de contacto entre el insecticida y la moscas provocando que no sea tan efectivo. Además, las patas, que son el sitio preferido de las moscas para picar, son los sitios donde menos duración tiene los insecticidas, por lo que es recomendable la aspersión de insecticidas de contacto en los sitios o establos donde reposan las moscas. Así mismo, se podría aplicar larvicidas o inhibidores del crecimiento en los criaderos naturales.

## LAS MOSCAS: UN EJEMPLO DEL DESCOCIMIENTO DE LOS SISTEMAS

En los sistemas controlados, como en la agricultura y la ganadería, ante los efectos negativos por los insectos plaga, la mayoría opta por recurrir a soluciones inmediatas, dentro de las cuales están los insecticidas sin antes conocer que hay procesos naturales como la competencia por el recurso, la depredación o el parasitoidismo por otros insectos, que regulan naturalmente las poblaciones y que evitan que se conviertan en organismos plaga. En el caso de la ganadería, el impacto de las moscas se relaciona con el poco conocimiento del ecosistema pecuario. Por ejemplo, el uso inmoderado de herbicidas e insecticidas no solo impacta brevemente a las moscas, sino que también afecta a otros organismos que son benéficos, como por ejemplo los escarabajos estercoleros, que además de integrar rápidamente el estiércol en el suelo, destruyen los huevos de la mosca, manteniendo reducidas sus poblaciones. Un

manejo racional e integrado de organismos plaga debe descansar en el conocimiento de la flora y fauna regional, en la reintegración de especies que han sido eliminadas por el manejo no regulado del sistema pecuario, lo que con toda seguridad redundaría en una mejora de la calidad de vida y de la economía del sector ganadero, de la región y del país.

#### Lectura de consulta

- **Benenson, A. S.** (Ed.). 1987. *El control de las enfermedades transmisibles en el hombre*. Organización Panamericana de la Salud, Publ. Científica N° 507, 536 pp.
- **Harwood, R. F. y M. T. James.** 1987. *Entomología médica y veterinaria*. LIMUSA, México. 615 pp.
- **Ibáñez-Bernal, S. y C. Martínez-Campos.**1994. *Artrópodos con importancia en Salud* Pública. Vol. 1.- Generalidades. INDRE, Secretaría de Salud, México. 234 pp.
- Lapage, G. 1984. *Parasitología veterinaria*. Cia. Editorial Continental, S. A. de C. V., México. 790 pp.
- Marchiori, C. H., C. G Silva, E. R. Caldas, C.I.S Vieira, K. G. S Almeida & F.F. Teixeira. 2000. *Pachycrepoideus vindemiae* (Hymenoptera: Pteromalidae) como parasita de *Ophyra aenescens* (Diptera: Muscidae) no Brasil. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saude Publica. 34 (5). 545-46.
- Nájera-Angulo, L. 1947. La lucha contra las moscas. Madrid. 204 pp.
- **Vargas, L.** 1957. Generalidades acerca del papel vector de las moscas. *Sociedad Mexicana de Higiene*, 9(2): 51-56.



## LA "GALLINA CIEGA"

## Miguel Ángel Morón, Roberto Arce y César V. Rojas

Estos gusanos que viven dentro del suelo son las formas juveniles o larvas de los escarabajos sanjuaneros, mayates, taches o temoles. Se distinguen por su cuerpo alargado, blando, casi cilíndrico, curvado en su parte ventral, de color blanco grisáceo o amarillento, con una cabeza dura bien definida de color pardo oscuro, rojizo o amarillento. Tienen seis patas articuladas con las cuales se ayudan para arrastrarse o moverse dentro del suelo (Fig. 43). Si se encuentran en la superficie prefieren arrastrarse estiradas sobre el lomo. Miden entre 3 y 50 mm de largo.

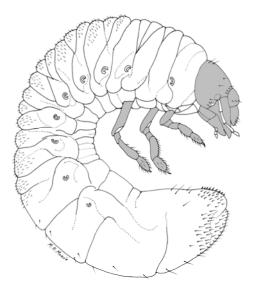


Fig. 43. Gallina ciega o larva de mayate Phyllophaga ravida

Su vida inicia cuando el escarabajo hembra deposita los huevos en el suelo durante la primavera o el verano. Del huevo nace un pequeño gusano llamado larva de primer estadio, el cuál usualmente se alimenta con los restos de plantas podridas que contiene el suelo húmedo a una profundidad de 5 a 15 cm. Crece durante una a tres semanas y cambia de piel o cutícula (muda) para poder aumentar su tamaño, y entonces recibe el nombre de larva de segundo estadio (Fig. 44). En esta etapa la larva puede alimentarse solo con raíces vivas o

combinadas con restos de plantas, para continuar creciendo durante uno o dos meses a una profundidad de 10 a 30 cm. Otra muda le permite llegar a larva de tercer estadio, durante el cual necesita comer mucho más para almacenar reservas para su transformación a escarabajo. La tercera larva se alimenta y crece durante tres a cinco meses antes de formar un hueco (celda) en el suelo a 20-40 cm de profundidad, dentro del cual se queda quieta unos días mientras sus tejidos y órganos se reorganizan para formar el cuerpo, las patas y alas de un escarabajo adulto, lo que se conoce como metamorfosis.

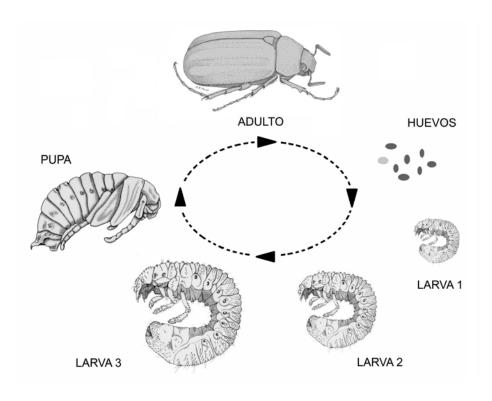


Fig. 44. Ciclo vital del mayate Phyllophaga rugipennis.

Esta forma inmóvil se conoce como pupa y es parecida al escarabajo, solo que es suave, blanca o amarillenta. Después de 3 a 5 semanas como pupa, su piel o cutícula se abre por la parte dorsal y sale un escarabajo descolorido y suave, con las alas extendidas y húmedas, que permanece dentro de esta celda porque necesita algunos días para endurecerse y así poder excavar, caminar y volar.

El escarabajo completamente formado normalmente espera que llueva lo suficiente para ablandar el suelo y le sea posible salir de la celda con más facilidad. Un mayate o escarabajo sanjuanero se distingue por su cabeza pequeña, con un par de antenas terminadas en forma de pequeños abanicos plegadizos y ojos grandes, globosos. El cuerpo es robusto, con un escudo dorsal amplio y un par de alas endurecidas que cubren las alas membranosas durante el reposo. Tiene seis patas alargadas, delgadas pero fuertes, con uñas que le ayudan a sostenerse en las hojas de las plantas (Fig. 45). El color normalmente es pardo oscuro, rojizo, grisáceo o amarillento, con aspecto brillante u opaco, con manchas o franjas contrastadas, aunque pueden ser verdes con reflejos metálicos. Miden entre 5 y 45 mm de longitud. En el estado de Veracruz se conocen poco más de 280 especies de mayates o escarabajos sanjuaneros que viven en bosques, pastizales, huertas, cultivos y jardines, de las cuales 60 se han registrado en las montañas de la región de Xalapa.

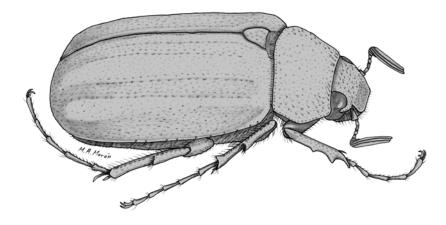


Fig. 45. Mayate o escarabajo adulto Phyllophaga rugipennis

Las hembras viven hasta diez semanas, mientras que los machos mueren después del apareamiento. En general, el ciclo de vida de las especies se completa en un año, aunque algunas requieren de dos o tres años. Los adultos de la mayor parte de las especies de escarabajos salen del suelo durante las primeras horas de oscuridad, primero caminan un poco para orientarse y después vuelan hacia los árboles o arbustos que le ofrecen alimento, y en donde también encuentran pareja para reproducirse. Permanecen entre las ramas durante toda la noche comiendo hojas y flores y al amanecer vuelven al suelo para enterrarse.

Algunas especies, como los llamados taches y los chimayates, están activos durante el día cuando comen hojas, frutos y flores de plantas diversas y allí forman parejas, mientras que en la noche se ocultan en la base de las mismas plantas.

## Principales especies observadas

En Jilotepec se han encontrado representantes de 21 especies de mayates pertenecientes a los géneros *Phyllophaga, Diplotaxis, Macrodactylus, Hoplia, Paranomala, Epectinaspis, Chrysina, Plusiotis, Cyclocephala, Enema* y *Strategus*, cuyos adultos están activos entre mayo y agosto. Las especies más abundantes durante 2013 fueron:

Phyllophaga tenuipilis (Bates). Es muy común en tierras cálidas del sur y sureste de México con diversos grados de humedad, que en años recientes se ha extendido hacia las montañas templadas húmedas. Sus larvas se han observado dañando pastos de jardín en Xalapa, como el pasto alfombra, pero no se ha confirmado su preferencia por otras gramíneas. No se conocen los árboles donde se alimentan los mayates, pero son atraídos regularmente por las luces eléctricas. En Jilotepec se obtuvo una muestra de tres machos y dos hembras atraídos por el alumbrado público durante junio, y en una muestra de suelo con pasto mulato extraída durante agosto, donde se localizaron dos larvas de tercer estadio.

*Phyllophaga ravida* (Blanchard). Tiene una amplia distribución en México, sobre todo en tierras templadas con diferentes condiciones de humedad. Los mayates se alimentan con las hojas de distintos árboles, sobre todo con encinos, y son fácilmente atraídos por las luces eléctricas durante las primeras horas de la noche. Sus larvas con frecuencia son citadas como responsables de daños a las raíces de maíz, hortalizas y posiblemente pastos diversos. En Jilotepec se obtuvo una muestra de 16 machos y 24 hembras atraídos por el alumbrado público durante junio, pero no se localizaron larvas en las muestras de suelo extraídas en los potreros.

Phyllophaga testaceipennis (Blanchard). Es muy común en ambientes perturbados húmedos, cálidos y templados del sur y sureste país. Sus larvas se han encontrado asociadas a las raíces del maíz y plantas silvestres no identificadas. Los mayates comen hojas de huizaches y otros árboles, son atraídos fácilmente por las luces eléctricas durante su vuelo crepuscular. En Jilotepec se consiguió una muestra formada por un macho y cinco hembras

atraídas por el alumbrado público durante junio, y en dos muestras de suelo con pasto mulato extraídas durante agosto se obtuvieron cuatro larvas de segundo estadio y dos larvas de primer estadio.

*Macrodactylus fulvecens* Bates. Habita en pastizales inducidos, claros y borde de bosques cálidos y húmedos de varias regiones del país situadas al sur del Trópico de Cáncer. Sus larvas viven en el suelo consumiendo raíces de pastos y otras herbáceas. Los mayates o "taches" durante el día comen parte de las flores, las secreciones o el polen de muchas plantas, incluyendo al maíz. En Jilotepec se capturaron tres machos y una hembra sobre las hojas de un árbol de "trueno".

Hoplia squamifera Burmeister. Es muy abundante en los bosques templados y húmedos de la vertiente del Golfo de México, entre las huastecas y Tabasco. Los mayates pasan la mayor parte del día en las flores de árboles silvestres y en las primeras horas de la noche pueden ser atraídos por las luces eléctricas. No se conocen sus larvas pero es seguro que se desarrollan en el suelo del bosque comiendo restos vegetales o raíces pequeñas. En Jilotepec se obtuvieron 19 machos y ocho hembras atraídas por el alumbrado público durante junio. Es una de las especies de mayates más pequeñas de la región, que solo mide 5-6 mm de longitud.

Paranomala cincta Say. Tiene distribución muy amplia en la mitad sur de México, sobre todo en ambientes cálidos con diferente grado de humedad. Se adapta muy bien a los sitios perturbados, y es posible encontrarla en campos agrícolas y jardines. Los mayates comen flores de huizache y otras plantas silvestres o cultivadas, y pueden ser atraídos por las luces eléctricas durante el crepúsculo. Las larvas se han encontrado comiendo raíces en cultivos de cacahuate, maíz, caña de azúcar, así como en pastos y plantas de ornato. En Jilotepec durante agosto se encontró una hembra enterrada en suelo con cultivo de maíz, así como durante mayo se localizaron cinco larvas de segundo estadio y siete larvas de tercer estadio en cuatro muestras de suelo en potrero, y durante agosto una larva de tercer estadio en suelo con pasto mulato.

Cyclocephala lunulata Burmeister. Se le encuentra en casi todo el país, exceptuando la península de Baja California, adaptada a muy diversas condiciones ambientales naturales e inducidas por las actividades humanas. Sus larvas se han encontrado en suelo con muchos restos vegetales, y los mayates con frecuencia se observan comiendo la parte superficial de varios frutos

silvestres y cultivados con cáscara suave, como la guayaba, de la cual se le considera plaga importante en el occidente de México. En Jilotepec durante junio se obtuvieron un macho y seis hembras atraídas por el alumbrado público.

Cyclocephala complanata Burmeister. Es una especie tropical distribuida en México y América Central, muy frecuente en los estados de Veracruz y Chiapas. Los adultos visitan las flores de diversos árboles, como las mimosas y huizaches. Sus larvas no se conocen pero es seguro que se desarrollen en suelos ricos en materia orgánica. En Jilotepec se colectaron ocho machos y dos hembras atraídas por el alumbrado durante junio.

## Información histórica de su abundancia y diversidad

Aún cuando no disponemos de registros previos a 2013 para los mayates o gallina ciega específicamente en la región de Jilotepec, todas las especies antes citadas se han encontrado frecuentemente entre Xalapa y Coatepec durante los últimos 30 años, debido a que las tres localidades se ubican en una franja altitudinal de transición climática, por lo cual comparten muchas características ambientales, aunque han desarrollado distintos usos del suelo en diferentes proporciones y períodos de tiempo.

Por ejemplo, mientras predominaron los cafetales los mayates más abundantes fueron *Phyllophaga tenuipilis*, *Phyllophaga rugipennis*, *Phyllophaga ciliatipes*, *Hoplia squamifera*, *Chrysina macropus*, *Plusiotis costata*, *Enema pan*, *Cyclocephala complanata*, *Cyclocephala stictica* y otras más. Cuando se extienden los potreros y los desarrollos habitacionales los mayates predominantes son *Phyllophaga ravida*, *Phyllophaga testaceipennis*, *Paranomala cincta*, *Cyclocephala lunulata* y *Strategus aloeus*.

## Funciones y principales problemas ocasionados en los pastizales

Como ocurre con todo tipo de seres vivos que forman poblaciones, cuando el número de individuos mantiene una proporción adecuada con el recurso o alimento del cual dependen, se logra una coexistencia armoniosa y cada parte cumple con una función, que además de ser importante para ambas partes, es más importante para las poblaciones de otras especies que las rodean. Cuando una de las poblaciones aumenta o disminuye mucho, el equilibrio se altera y eso causa problemas a todas las poblaciones.

Los mayates o escarabajos sanjuaneros que comen hojas y flores, en número reducido o en equilibrio con el tamaño y abundancia de los árboles y otras plantas de la localidad, tienen una función benéfica como reguladores del crecimiento de los vegetales y como polinizadores de muchas especies de plantas silvestres y cultivadas. Es común que varios tipos de pájaros y mamíferos pequeños se alimenten con mayates en la temporada cuando son más abundantes, pero si esas aves son ahuyentadas o muertas por algún trastorno ambiental, la población de escarabajos aumentará y entonces será posible que coman tantas hojas de algunos árboles en cercas vivas que causen un retraso en su crecimiento, o que destruyan demasiadas flores y esas plantas no puedan formar suficientes frutos.

Al ocurrir el aumento en el número de mayates naturalmente será posible que una gran cantidad de huevos sean concentrados en los suelos con mejores condiciones de textura y humedad, dando origen a poblaciones de gallina ciega más abundantes, la que pueden comer tal cantidad de raíces de las hierbas y plantas cultivadas, que aunque no causen su muerte, si pueden ocasionar su debilitamiento y bajar la producción de frutos o semillas.

En condiciones de equilibrio las larvas de los mayates proporcionan servicios importantes dentro del suelo en un pastizal ganadero, ya que durante sus excavaciones a lo largo de cuando menos seis meses, forman infinidad de túneles por los que circulan aire y agua con mayor facilidad, favoreciendo el crecimiento de las raíces y la vida de otros animalitos subterráneos. También están agregando continuamente sus excrementos al suelo y lo enriquecen con las altas concentraciones de compuestos nitrogenados que contienen, los cuales se producen dentro del intestino de las gallinas ciegas, donde crecen millones de bacterias que aprovechan la mezcla húmeda de tierra con pedacitos de raíces y restos de plantas que ingiere la larva para multiplicarse rápidamente. La gallina ciega aprovecha como alimento la mayor parte de estas colonias de microbios, retiene el agua y desecha una cantidad importante de restos bacterianos que pueden aprovechar fácilmente otros pequeños insectos y las lombrices de tierra, para continuar con el proceso de formación del suelo orgánico, que es el medio que sustenta al pastizal y en consecuencia al ganado.

# Recomendaciones generales para controlar o reducir las gallinas ciegas

Es común que los campesinos vean a las gallinas ciegas como una plaga. A veces porque han tenido pérdidas en ocasiones anteriores atribuidas a estos gusanos, pero también sucede que aceptan los comentarios de sus vecinos o las recomendaciones de un vendedor de productos agropecuarios. Antes de ofrecer recomendaciones para el control de estos insectos, debemos insistir en los siguientes argumentos.

Existen cientos de especies de gallina ciega que viven en el suelo de todo tipo de ambientes naturales e inducidos de México. Se ha confirmado que la mayor parte de estas especies mexicanas no son dañinas para las raíces de las plantas cultivadas y los pastos empleados en los potreros. La mayoría no solo no son dañinas, sino que son benéficas. Debido a su gran adaptabilidad, solo 25 especies de gallina ciega o mayate son consideradas como plagas subterráneas con capacidad para causar daños severos en cultivos de maíz, frijol, sorgo, amaranto, hortalizas, cacahuate, caña de azúcar y arbolitos de navidad. A la fecha no se ha evaluado el impacto de las poblaciones de gallina ciega en pastizales ganaderos, ni existen registros confiables sobre el daño que pueden causar en este tipo de ambiente, aunque las observaciones realizadas en jardines de ornato y campos de golf donde se emplean una sola especie de pasto o bien mezclas seleccionadas, confirman que algunas especies de gallina ciega si pueden causar daños severos en los pastos rastreros o de talla corta.

La principal recomendación consiste en no aplicar indiscriminadamente productos químicos en los pastizales, tales como insecticidas líquidos o granulados, herbicidas y fertilizantes. Esto incluye el evitar aplicaciones mal llamadas preventivas. No emplear aguas utilizadas para el riego de este tipo de predios, ni aceptar el derrame sin control de éstas en la vecindad de los terrenos agropecuarios. Estas acciones aportan numerosos compuestos tóxicos o repulsivos para los organismos que viven en relación con el pastizal, no solo para los que están dentro del suelo. Como hemos dicho antes, al afectarlos se producen alteraciones en todo el ambiente a corto, mediano y largo plazo.

Cuando se observen daños en el pastizal atribuibles a una plaga subterránea, es necesario confirmarlo mediante el estudio de muestras y evaluaciones comparativas, ANTES de realizar aplicaciones de insecticidas. Para lograr un resultado satisfactorio y evitar gastos innecesarios, es mejor recurrir a una

institución con expertos, antes que consultar a un proveedor de insumos agropecuarios.

Después de analizar la situación, los expertos podrían recomendar las actividades a realizar para reducir la población de la plaga y evitar su dispersión. Las recomendaciones deben ser atendidas por TODOS los miembros de la comunidad. Es posible que se sugiera el uso de insecticidas, los cuales deben ser manejados y aplicados siguiendo todas las instrucciones del fabricante, utilizando TODOS los medios para PROTEGER a quienes realicen estas tareas.

Para proteger a las especies benéficas, que en general tienen hábitos nocturnos, también se recomienda emplear luminarias públicas con bajo poder de atracción para los insectos que vuelan durante la noche, por ejemplo luz de vapor de sodio, ya que usualmente quedan expuestos al aplastamiento por peatones y vehículos.

Realizar una campaña de información entre la población municipal, sobre todo entre aquellos en edad escolar, para dar a conocer los aspectos básicos sobre la importancia ecológica de la gallina ciega y los mayates, así como para su manejo y conservación.

Con base en las muestras obtenidas durante 2013 se recomienda vigilar la abundancia de las poblaciones de *Phyllophaga ravida y Paranomala cincta* (Figs. 46-47).



Fig. 46. Phyllophaga ravida



**Fig. 47.** *Paranomala cincta.* (Foto cortesía de Antonio Marín, INIFAP-Celaya).

## Lecturas de consulta

**Morón, M. A.** 2001. Los Coleópteros Melolonthidae que habitan el suelo en México. pp. 23-34. En: Navarrete, J. L., H. E. Fierros y A. Burgos (eds.). *Tópicos sobre Coleoptera en México*. Universidad de Guadalajara y Universidad Autónoma del estado de Morelos.

**Morón, M. A.** 2004. *Escarabajos. 200 millones de años de evolución*. Instituto de Ecología, A. C. y Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España.

Rodríguez del Bosque, L. A. y M. A. Morón. 2010. *Plagas del suelo*. Mundi-Prensa, México. Romero, A. A., M. A. Morón, A. Aragón y F. J. Villalobos. 2010. La gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) vista como un ingeniero del suelo. *Southwestern Entomologist* 35(3): 331-343.



## CONCLUSIONES

## BENEFICIOS ECOLÓGICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA GANADERÍA SUSTENTABLE

## Magdalena Cruz y Carmen Huerta

En términos generales son muchos los beneficios que se pueden obtener al establecer un manejo sustentable de la ganadería. Desde el punto de vista ecológico o ambiental, al mejorar la calidad del suelo por la reducción de substancias químicas como herbicidas, insecticidas y fertilizantes, se reduce la contaminación y daños a la fauna y microfauna que participa en el reciclaje de nutrientes. No hay que olvidar que el suelo está formado también por organismos vivos, quienes mejoran tanto su calidad física, como el crecimiento vegetal, a la vez que facilitan la permeabilidad y aeración del suelo, y esto puede evitar inundaciones y deslaves como sucede en zonas erosionadas. La abundancia y variedad de la vegetación evita perder sedimentos cuando llueve y así los ríos reciben agua más limpia en beneficio de toda la comunidad. Además, muchas de las especies de leguminosas naturales, que en ocasiones son consideradas como malezas, también pueden ser consumidas por el ganado, a la vez que enriquecen el suelo al fijar nitrógeno. Por otra parte un mejor y más rápido reciclaje de desechos, como el abundante estiércol vacuno, además de enriquecer al suelo, reduce la producción de gases como el metano y el dióxido de carbono que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático.

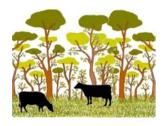
Al contar con una mayor diversidad vegetal, como son los pastos, árboles forrajeros, frutales e incluso maderables, también se favorece la diversidad animal todo lo cual contribuye al equilibrio del sistema ganadero, esto también evita el crecimiento de plagas, parásitos y otros problemas ocasionados por los monocultivos, como son los pastizales solitarios. Además, los ambientes arbolados crean un mejor ambiente para el ganado, que no sufre tanto cuando hay sol, frio o vientos intensos, lo que reduce el estrés y problemas ocasionados por estos elementos, mejorando así su calidad de vida y su producción.

En las zonas con manejo sustentable, existe una mayor diversidad vegetal y animal, pues este tipo de manejo restablece el equilibrio en el ambiente, y contribuye a recuperar especies habituales de ambientes más arbolados, que debido a los monocultivos como son los pastizales inducidos, están en peligro de

desaparecer. Esta situación la padecen algunas aves, reptiles y anfibios que habían perdido su sitio natural de reproducción y que al recuperarlos, se reincorporan a la cadena alimenticia y de producción del ecosistema. Por ejemplo, muchos de estos animales se alimentan de insectos, lo que permite que la regulación de "ciertas plagas" se lleve a cabo de manera natural, asimismo muchos de ellos son dispersores potenciales de semillas lo cual es también benéfico para la dinámica natural de los ecosistemas. Todo ello, contribuye a un ambiente más rico y en armonía, tan necesario actualmente para nuestro bienestar.

Al contar con una mejor producción vegetal, forestal y agropecuaria, los productores ganaderos pueden recibir un mayor ingreso económico. También se ven beneficiados al reducir sus gastos en insumos como alimentos, substancias químicas y mano de obra extra para resolver problemas por enfermedades, control de malezas, fertilización etc. Todo lo cual mejora la calidad de vida de los productores y sus familias.

Finalmente al contar con un ambiente más armonioso ecológica y económicamente, la sociedad se ve beneficiada en conjunto, pues se reducen los impactos negativos que las prácticas tradiciones de la ganadería tienen comúnmente. Por lo tanto es necesario y urgente un cambio hacia las prácticas de manejo ganadero más sustentables.



## **AGRADECIMIENTOS**

A la Asociación Ganadera del Municipio de Jilotepec y sobre todo a los miembros de la misma que nos permitieron el acceso a sus predios, los Señores, Pedro Méndez Olivares de Linderos, Martín Morales Alarcón, de Jilotepec, Silvino Huesca Libreros de Piedra de Agua, Luis Caraza Stoumen de La Concepción y Juan Victoriano Gómez Galicia de Vista Hermosa. A los Señores Renato Sixto Toribio y Florentino Sacramento por compartir fotografías familiares. A la Señorita Maricruz Rodríguez Hernández, secretaria de la Asociación Ganadera por sus valiosas aportaciones y apoyo. A las autoridades municipales por todas las facilidades otorgadas que nos permitieron compartir nuestros saberes con los productores y trasmitir nuestro conocimiento a los estudiantes de la Escuela Primaria "Carlos A. Carrillo". A los alumnos del 6° grado de la escuela primaria "Carlos A. Carrillo" que participaron en la colecta de algunos de los ejemplares colectados para este estudio. A Antonio Marín (INIFAP-Celaya) que proporcionó la fotografía de la figura 47. Al Ing. José Jesús Rodríguez Carrillo y al Lic. Luis Alberto Bravo, por todo el apoyo logístico durante las visitas al municipio de Jilotepec. Al Biól. Ricardo de Jesús Madrigal Chavero, técnico de la red de Ecoetología, por su valiosa ayuda en la logística del transporte y toma de fotografías durante las pláticas y en campo con los ganaderos y estudiantes. A las autoridades del Instituto de Ecología A.C., por el apoyo económico otorgado para la realización del trabajo de campo y de la presente publicación.



Hacia una ganadería sustentable. Estudio de caso: Jilotepec, Veracruz.

Se imprimieron 500 ejemplares En noviembre de 2013

CÓDICE / Taller Editorial Violeta No. 7 Col. Salud Xalapa, Ver. 91070 Tel (228) 8180629 códice@xalapa.com