

	<p>La plaga del gusano barrenador del ganado. <i>Cochliomyia hominivorax</i>, (Coquerel, 1858)(Gagne 1981). Parasita el cuerpo de humanos, ganado y todo tipo de animales vivos de sangre caliente, causando la enfermedad muy dolorosa conocida como miasis.</p> <p>Universidad Autónoma Chapingo Centro Regional Universitario del Noroeste Fernando R. Feuchter A. feuchter57@yahoo.com</p>	 <p>Dirección General de Investigación, Posgrado y Servicio</p> 
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PARTE I

1.- ANTECEDENES

Se escribe este artículo consultando las publicaciones disponibles en la web y atendiendo las actualizadas conferencias o webinars recientes que se han impartido en junio-julio 2025 a manera limitada de contribuir y dar apoyo a la difusión del control de la dispersión de la plaga que infesta heridas. Es para cambiar la actitud de funcionarios sin formación agrícola o de biólogo. Es un soporte de capacitación abierta, toda vez que el conocimiento técnico de campo aprendido en años anteriores para la erradicación se ha perdido por la edad, jubilación y retiro de personas con experiencia del medio productivo agropecuario. Ya no hay vaqueros y ganaderos con experiencia de lazar, arrear, manejar animales. Tampoco pensar que es un medio de divulgación oficial; para ello SADER-SENSICA tienen disponible un curso a distancia, con un mínimo de 5 asistentes, solo hay que hacer la gestión oficial. A mí no me dejaron entrar, aún con inscripción. Lamentablemente por ello no puedo compartir con Ustedes los nuevos protocolos oficiales implementados de erradicación en México. Ver a las 12 horas y en 45 minutos la eclosión, siguiendo las fases larvianas para irse familiarizando.



2.- INTRODUCCIÓN

Se anexan los reportes oficiales actualizados e interesantes de la revista avances de SENASICA México.

https://issuu.com/serviciodesanidad/docs/dinesa_01

https://issuu.com/serviciodesanidad/docs/avance_02_2025.

https://issuu.com/serviciodesanidad/docs/avance_gbg_03

https://issuu.com/serviciodesanidad/docs/avance_04_2025

Este manuscrito escrito-visual en particular busca resaltar las medidas del pasado para reforzar los protocolos del presente. Espero que al lector le interese consultar la redacción y ver las fotografías didácticas que lo puedan instruir y preparar para la realidad. Para conocer la sinonimia y taxonomía. Ver el desarrollo bucal, canal respiratorio y madurez de la larva. En capítulos siguientes se explican más a detalle la anatomía de la mosca.

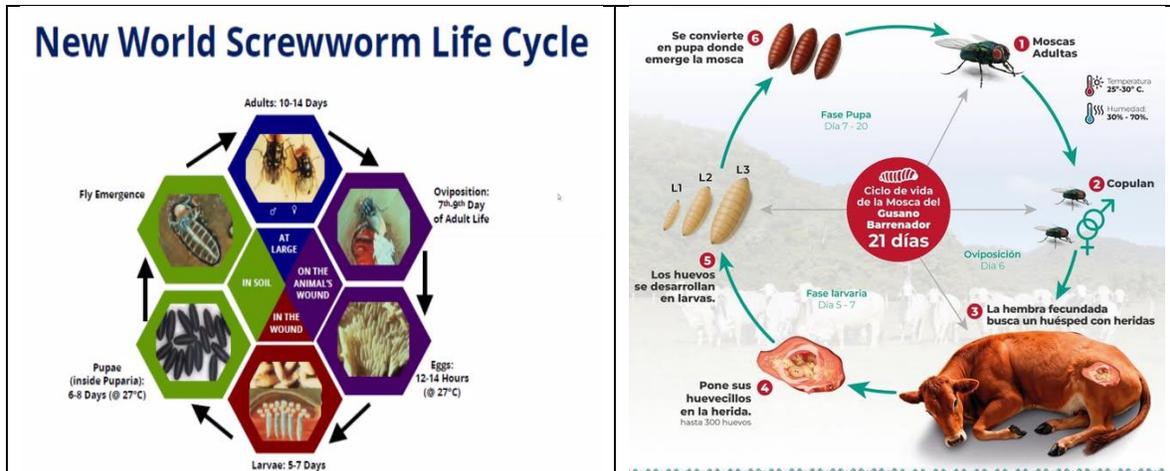


Los Aztecas como imperio dominante tenía métodos de enseñanza. La conquista estableció una escuela en 1551 y a nivel de Pontificia en 1552, bases futuras. Como apoyo consulta la siguiente tesis. <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/pmig2018/0111625/0111625.pdf>



La mosca hembra silvestre posta sus huevos fértiles y los pone cercanos al borde de la cortada, no es de extrañar infestaciones múltiples en una sola herida. Entender el comportamiento de la mosca para conocerla y poder combatirla, sin ello vas desarmado a la guerra.

Es muy importante conocer las variantes del ciclo de vida según la estación del año, temperatura ambiental, humedad relativa, clima y zona la geográfica para cada sitio de vegetación se requiere una estrategia de combate diferente. Lo que trabaja bien en Campeche hay que cambiarlos para Quintana Roo y así sucesivamente.



Sobre todo hay que tener en cuenta que desde el 28 de agosto de 1972 la Comisión México-Americana (COMEXA) inició la campaña para la erradicación del gusano barrenador del ganado del nuevo mundo (GBNM), también se realizaban arros del hato entero a los baños sumergidos con insecticida contra la garrapata 1928 y el combate contra el virus estableciéndose la Comisión México-Americana para la erradicación de la fiebre aftosa el 2 de abril de 1947, acciones nacionales simultáneas y conjuntas que hicieron sinergia para alcanzar el éxito de cada una de las campañas. Sin esos multi trabajos al mismo tiempo, no se hubieran alcanzado los éxitos. Hoy (julio 2025) no existe esa situación para dar un solo frente con varios programas zoonosanitarios, se trabaja por separado y de forma aislada.

Si bien el estado de Sonora ha erradicado la brucelosis y tuberculosis mediante un Comité de campaña permanente con decreto del 19 diciembre 1991 y modificado el 8 de octubre 2010 en el Diario Oficial. Para julio del 2025 hay un compromiso de muestrear 50,000 animales anualmente para corroborar el estatus libre y así con el movimiento de ganado se aprovecha combatir contra las bacterias (fiebre de Malta y Mycobacterium) y al mismo tiempo observar en las unidades de producción sonorenses la presencia del insecto mosca GBNM de color tornasol verdoso que nos aqueja actualmente con preocupación nacional. CAMPAÑAS.

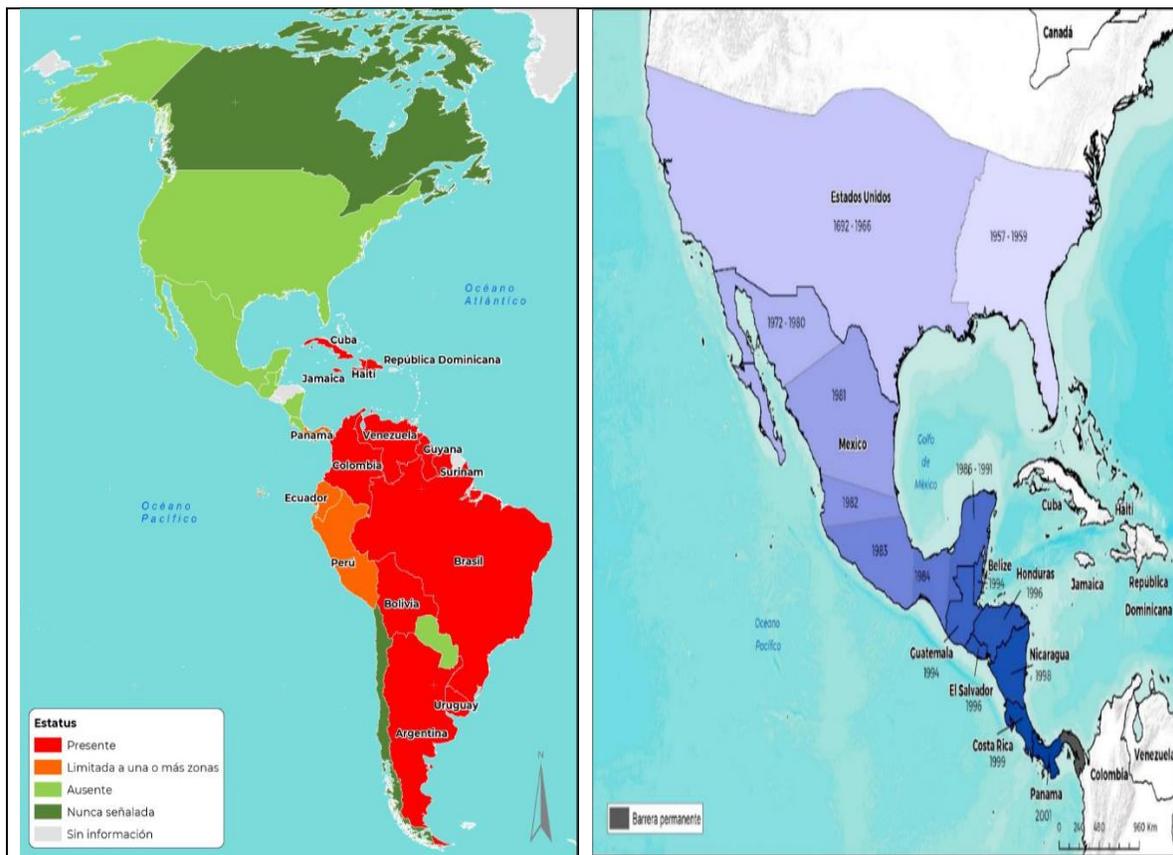
https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.14_SCREWW.pdf

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/FAO1993.pdf> Muestra las diferencias entre macho y hembra, por la separación de los ojos. Página 69. Más adelante se explica.

<https://nubedemonte.com/gusano-barrenador/> Historia de la producción de mosca estéril.

Garrapata <https://www.gob.mx/senasica/documentos/situacion-actual-del-control-de-la-garrapata-boophilus-spp>

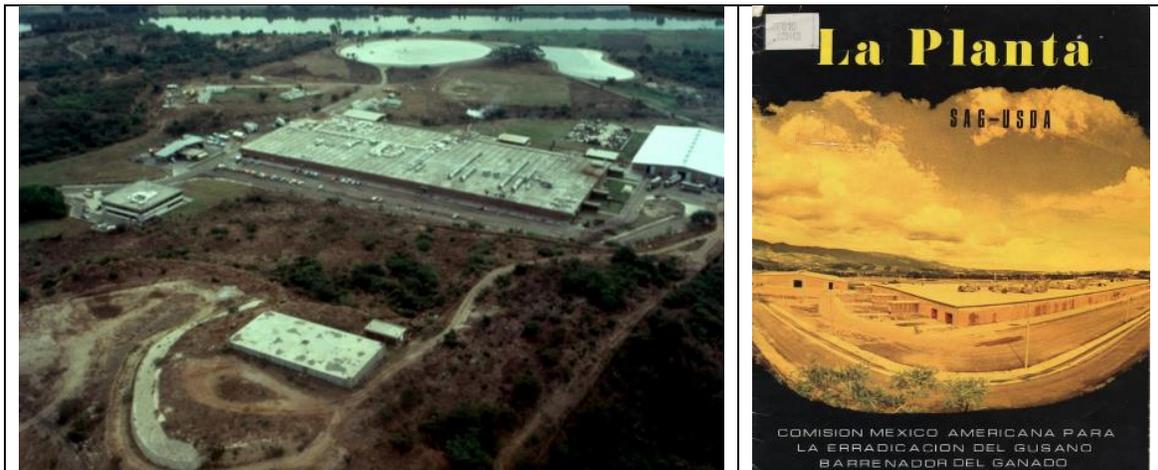
Aftosa [Gusano Barrenador <https://www.gob.mx/agricultura%7Cchiapas/prensa/terminan-las-operaciones-de-la-planta-donde-se-producia-la-mosca-esteril-para-combatir-al-gusano-barrenador#:~:text=El%20gusano%20barrenador%20es%20la%20larva%20de,de%20carne%20viva%20de%20animales%20o%20humanos.&text=En%201974%20se%20construy%C3%B3%20la%20Planta%20Productora,la%20plaga%20fue%20erradicada%20de%20territorio%20nacional.>](https://www.gob.mx/senasica/articulos/la-fiebre-aftosa-el-primer-gran-reto-sanitario-en-mexico#:~:text=El%202%20de%20abril%20de,bovino%20y%20porcino%20al%20d%C3%ADa. Europa presenta brotes 2025 de Fiebre Aftosa, ya estaba erradicada, dejó de vacunar en 1990, una enfermedad contagiosa de fácil expansión. ¿Cuál es el análisis de riesgo para las importaciones de México? Brasil si bien libre con vacunación dejó de vacunar 2023. América del sur está libre desde el 2012, pero hay vacunación en casi todos los países. Colombia controló los casos de brote 2017-2018, provenientes de Venezuela, país que no lleva programa de control alguno. ¿Cuál es el precio que debe pagar México importando carne?</p></div><div data-bbox=)



Posiblemente la mosca *Cochliomyia hominivorax* parásito primario sea endémica, originaria del continente americano. Con características morfológicas regionales diferentes de 12 poblaciones que se encuentran en 3 regiones fisiológicas entrecruzadas para América Continental por lo pronto América del Sur), el Caribe continental y el Caribe de islas. Estas sutiles diferencias se consideran para hacer una limpieza de sangre del pie de cría reproductor del laboratorio de Pacora, Panamá que produce moscas estériles con irradiación BEAM atómico y recruzar las hembras con la estirpe dominante como plaga. La especie fue erradicada en etapas progresivas hasta la frontera Panamá con Colombia, considerada una barrera biológica. Mapa superior: Chile y Canadá en verde bandera, históricamente no reportan su existencia.

3.- TERRITORIO MEXICANO

La mayor parte del territorio mexicano era libre de la mosca desde 1991 y el noroeste con campaña libre desde 1972-1982, ver mapa lila. Por ello se debió haber cuarentenado México en el 2024 y no haberle darle tratamiento endémico. El país de México internacionalmente fue reconocido libre del GBNM desde el 9 de septiembre del 2003 y con ello al paso del tiempo en el 2013 por decisión del gobierno federal cierra la antigua planta de producción de mosca estéril que utilizaba rayos Gamma y X en Chiapa de Corso de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México-USDA que tenía funciones desde 1974 dando servicio a México y los países de Centro América, una campaña a Libia. Así que en 12 años de abandono es de esperarse un desmantelamiento grabe para el 2025, ya que estas instalaciones son ocupadas por un destacamento de soldados. En Ocozocuautila, Chiapas se localizaba el Centro de Empaque y Dispersión aérea. ¿Qué reportes nuevos 2025 hay de las instalaciones? Ver fotos de 1974 y SAG-USDA 1976



Por la frontera México-EUA hay 11 puertos de entrada a 100,000 cabezas de ganado en pie mensuales que son exportados a los engordadores del centro y norte de EUA. La entrada de la mosca a México obligó cerrar el mercado en noviembre 2024. En promedio 7,000 cabezas diarias con un valor de \$1,500 dólares cada una. No es una mosca la que preocupa, es la

gusanera y los daños que causa a los animales y a la economía de la actividad ganadera. Se hace una evaluación de la gravedad y cantidad de animales portadores de larvas.

Durante febrero 2025 USDA da una apertura parcial al cruce de cabezas, solo 4 instalaciones abiertas trabajaron a baja capacidad. Se vuelve a cerrar el paso de ganado a la exportación el 11 de mayo 2025. El 28 de mayo 2025 al sur de México hay registrados 1758 casos de los cuales 1489 han sido tratados y ya no están activos. Siguen activos 269 animales detectados, siendo 197 casos bovinos. ¿Son muchos o pocos? Tu dime cuando te toque la plaga y pierdas un estatus internacional de sanidad animal que ha costado dinero, tiempo y esfuerzo alcanzar esta certificación y evaluación. Con solo un animal enfermo y ¡Zaz!

El cruce de ganado en pie se cerró por 1era vez en febrero 2025 y por 2da ocasión para México el 11 de mayo 2025 y se reanuda la exportación el 7 de julio 2025, se iniciará en etapas para Douglas, Arizona-Agua Prieta, Sonora, México solo para animales (bovinos, equinos, bisontes) nacidos en Sonora o Chihuahua; seguirán abriendo los corrales de Nuevo Palomas, Chihuahua México, continuarán Columbus y San Jerónimo-Santa Teresa en Nuevo México por Cd. Juárez, del Río en Texas, luego Laredo y así sucesivamente mientras se cumpla con la documentación oficial. Sin miramientos la campaña de erradicación seguirá a todo vapor (diesel, gasolina, híbrido, batería eléctrica) a nivel nacional. ¿Todos a trabajar!

Está el acuerdo verbal de reabrirse la comercialización de cabezas para el 7 de julio por Aguaprieta, Sonora, México, ya que ese estado no ha perdido el estatus “Libre de Gusano” en la que cruzaron ese día a pie 882 cabezas y se estima tenga un ritmo de exportación de 1300 CB diarias. Dos días después se da el aviso nuevamente del cierre de frontera el 9 de julio 2025 al encontrarse un animal con miasis en Veracruz. Cero tolerancias, no perdona errores, no hay descanso, los EUA no quiere arriesgar su estatus sanitario, México debe empeñarse más y no ser flexible. No importa que en el TMEC exista la regionalización de zonas libres de enfermedades. El lector se va a ir compenetrando más conforme avanzan los capítulos. Los animales deben ser inyectados con ivermectina 7 días previos al cruce de frontera. Es una regla infalible de la campaña y obtener programa registro del orden de autorización para exportar. A los perros y equinos no se les debe aplicar ivermectina.

Es por la confianza zoonosanitaria ganada que tiene el USDA sobre el estado de Sonora durante 60 años de campañas de erradicación. El estado de Sonora en promedio exporta 300,000 CB anualmente, pero el año 2024 se cruzaron 400,000 cabezas. ¿De dónde charcos si no ha llovido? Para que averiguar si son animales que ya nos comimos como carne empacada para importación. Con sellos y sin sellos de origen.

Hay nuevas gestiones de SADER-SENASICA para rehabilitar con equipo moderno el sitio viejo con el USDA de EUA para operar nuevamente una campaña nacional. Si todo marcha bien burocráticamente y sin afectar la soberanía Nacional la planta estará lista en un año para julio 2026. La otra alternativa es usar la nueva planta en construcción adelantada para criar mosca estéril de la fruta en Chiapas. ¿Por qué no la instala o acondiciona México con recursos propios? ¿A que le tienen miedo las autoridades? ¿Por qué tanto lloriqueo? de los funcionarios que no piden asesoría técnica, solo se sientan en el hueso. Existe el conocimiento científico y profesionistas altamente capacitados en México, pero no hay

confianza para su aplicación y que pongan en práctica sus conocimientos ¿Qué no se puede voltear también a ver un gran mercado nacional con corrales de engorda?

La producción masiva de MOSCA ESTÉRIL es una empresa agroindustrial, al igual que las avícolas, porcícolas que requieren pie de cría núcleo, multiplicadoras, reproductoras, salas de maternidad, cuartos de incubación, crianza de recién nacidos, naves de desarrollo etapa de comercialización y proceso mercantil para distribuir los animales. Las granjas viejas son cosa del pasado, se usan, no se tiran, se aprovechan, pero las nuevas granjas tienen diseños modernos que son costosas, pero ofrecen mejor bienestar animal, el personal que labora está protegido de los riesgos del trabajo, el proceso completo es sostenible. Es mejor lo nuevo que lo viejo. ¿Para qué rescatar instalaciones de hace 50 años? Se busca erradicar nuevamente a la mosca y a su vez no volver a permitir su entrada, con miras a venderle a Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela, Costa Rica, etc. ¿Qué no son buenas pagas?

Considerando que al sur de Texas también ha iniciado la construcción de su nuevo laboratorio para dispersar moscas estériles, esperan concluir a finales del año 2025. Mientras se concluyen los trabajos de remodelación, para no arriesgar la zona limpia, se ordenaron la liberación de moscas estériles provenientes de Panamá para ser liberadas en la cuenca fronteriza del río Bravo, por si las moscas, dijo el otro, acción con recelo de México en el turno de dispersión porque las necesitan soltar en la frontera de Guatemala-México. Wait a moment dijo Piporro un personaje del cine mexicano. ¿Quién lleva preferencia?

Lo más fácil y seguro para México hubiera sido no dejar pasar las cabezas de ganado en pie a Chiapas, Oaxaca, tabasco y Veracruz provenientes desde Centro América, principalmente Nicaragua y Guatemala que se dice hay 50,000 cabezas pastoreando en los parques nacionales esperando ser vendidos al norte, cabezas que voltean a mirar el mercado de las engordas de Jalisco, Zacatecas, Durango, Nuevo León y de acopiadores intermedios para exportar a los EUA y con el cierre hermético de frontera México-Guatemala no estaríamos preocupados desde noviembre 2024 cuando se inicia nuevamente la limitada dispersión de moscas estériles en Chiapas y Campeche México, ya que se quiere fortalecer a Tlaxcala, Estado de México y Guerrero. Así es la presión del mercado e introductores de carne.

PAÍSES	REINFESTACIÓN	CASOS NUEVOS	CASOS ACUMULADOS	DENUNCIAS ATENDIDAS	ESPECIES
Guatemala	Octubre - noviembre 2024 (semana 44/2024)	52	282	36	Bovinos 237 (84.04%), Ovinos 15 (5.31%), Equinos 12 (4.25%), Caninos 11 (3.90%), Porcinos 6 (2.12%), Caprinos 6 (0.35%)
México	Noviembre 2024 (semana 47/2024)	57	164	69	Bovinos 145 (88.41%), Equinos 11 (6.71%), Ovinos 6 (3.66%), Porcinos 1 (0.61%), Caninos 1 (0.61%)
El Salvador	Diciembre 2024 (Semana 49/2024)	129	356	138	Bovinos 226 (63.48%), Caninos 102 (28.65%), Porcinos 19 (5.33%), Equinos 6 (1.68%), Ovinos 2 (0.56%), Felinos 1 (0.28%)
Belize	Diciembre 2025 (Semana 52/2024)	5	25	5	Bovinos 18 (72%), Caninos 2 (8%), Porcinos 2 (8%), Ovinos 2 (8%), Equinos 1 (4%)
TOTAL		1,425	68,257	1,505	

Semana epidemiológica #10 (del 02 al 08 de marzo de 2025)

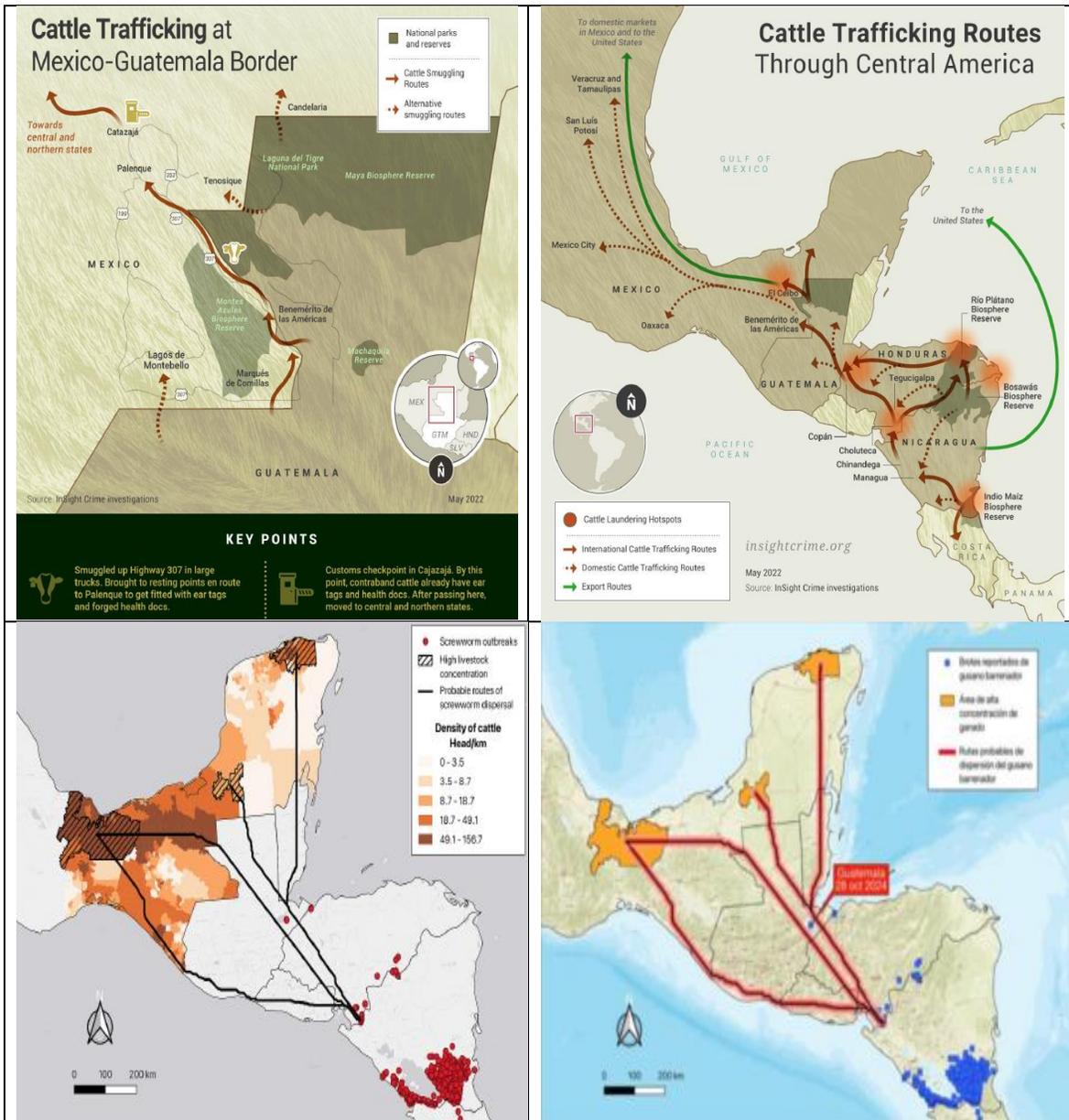
PAÍSES	REINFESTACIÓN	CASOS NUEVOS	CASOS ACUMULADOS	DENUNCIAS ATENDIDAS	ESPECIES AFECTADAS
Panamá	Julio 2023 (semana 27/2023)	393	37,697	227	Bovinos 31,662(84%), Caninos 2,285 (6.1%), Porcinos 1,362 (3.6%), Equinos 1,123 (3.0%), Ovinos 860 (2.3%), Caprinos 161 (0.4%), Humanos 117 (0.3%), Felinos 61 (0.2%), Aves 55 (0.1%), Bufalino 6 (0.02%), Mular 2 (0.01%), Kinkajú 2 (0.01%), Conejo 1 (0.003%)
Costa Rica	Julio 2023 (semana 28/2023)	380	16,325	183	Bovinos 13,278 (81.34%), Caninos 1,505 (9.22%), Ovinos 549 (3.36%), Porcinos 323 (1.98%), Equinos 318 (1.95%), Caprinos 137 (0.84%), Felinos 74 (0.45%), Humanos 64 (0.39%), Silvestres terrestres 25 (0.15%), Búbalinos 19 (0.12%), Aves 17 (0.10%), Conejos 6 (0.04%), Otros 5 (0.03%), Aves silvestres 3 (0.02%), Mular 2 (0.01%)
Nicaragua	Marzo 2024 (semana 11/2024)	424	13,945	184	Bovinos 9,904 (71.02%), Porcinos 2,083 (14.94%), Caninos 826 (5.92%), Equinos 723 (5.18%), Ovinos 249 (1.79%), Caprinos 81 (0.58%), Humanos 55 (0.39%), Aves 16 (0.11%), Fauna silvestre 7 (0.05%), Conejo 1 (0.01%)
Honduras	Septiembre 2024 (semana 36/2024)	95	863	113	Bovinos 754 (87.3%), Caninos 37 (4.28%), Equinos 30 (3.47%), Porcinos 29 (3.36%), Ovinos 12 (1.39%), Caprino 1 (0.12%)

Se estiman 800,000 reses anuales que entran por la frontera sur de México en pie por arreo y transporte provenientes de Centroamérica, con aretes SENASICA, aretes falsos y sin aretes, con guías y sin guías de tránsito. México exporta anualmente en pie a los EUA 1,200,00 cabezas entre becerrada y vaquillas castradas, lo que equilibra la oferta y demanda nacional de animales para engorda, unos entran y otros salen.

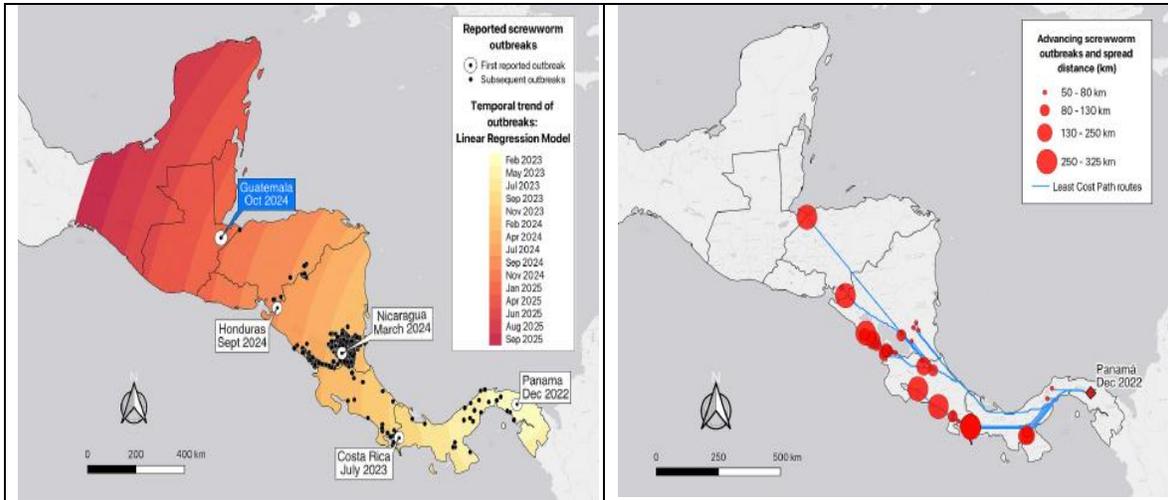
Para que no exista desabasto de carne en México y para exportar becerrada a los EUA. Proceso de importación o rutas de contrabando con consecuencias negativas que se están presentando. Las pupas o capullos dispersadas en los montes del sur de México ya se habían extendido por 5 años, desde que se autorizó l apertura de la frontera en 2019, solo esperaron cambios en su proceso de metamorfosis de larva a pupa y eclosionar. No importaban las consecuencias zoonositarias hasta que plagaron a humanos con una zoonosis.



4.- MAPAS Y RUTA DE ARREO DE CONTRABANDO



Mapa por donde entra el ganado a pie por la frontera de Guatemala. Cuatro rutas que siguen el tráfico de ganado desde Panamá hasta cruzar la frontera a México. Tradicionalmente sube por el Golfo de México y poco se dispersa a las engordas del centro de México. Las zonas más oscuras representan por censo una mayor densidad o concentración de ganado, zona ganadera por tradición. Los puntos rojos y azules son casos de gusano barrenador del ganado.



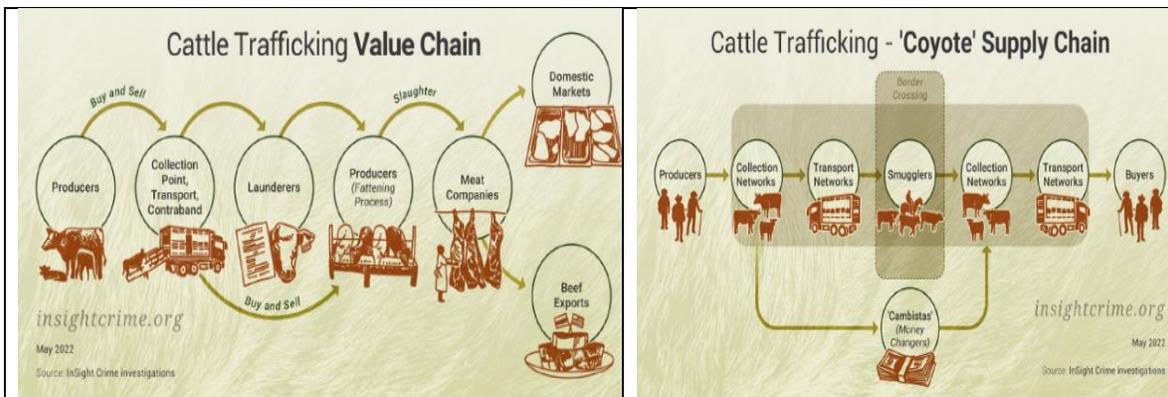
Los brotes espaciales con la presencia de la mosca GBNM por fechas. El color más claro 2023 y más oscuro predicción a septiembre 2025. Distribución geográfica del avance de los brotes en círculos rojos y las líneas azules son rutas de destino.

Si dio tiempo para publicar una tesis. ¿Desde cuándo está sucediendo? Los de Veracruz que se traen este negocio se hacen de la boca chiquita. En Sonora decimos son de Pitiquito (cerrando la boquita) y los grandes acopiadores de Caborca (abriendo la bocota).

Un estudio de la UNAM señala que el contrabando vía terrestre de ganado por la frontera sur de México-Belice 193 kilómetros de frontera y Guatemala 956 Km acelera la diseminación de la plaga que parasita al ganado sensibilizando la vulnerabilidad del país.

<https://programs.wcs.org/5greatforests/en-us/News/ID/23749/Cattle-trafficking-routes-The-screwworms-gateway-to-Mexico>

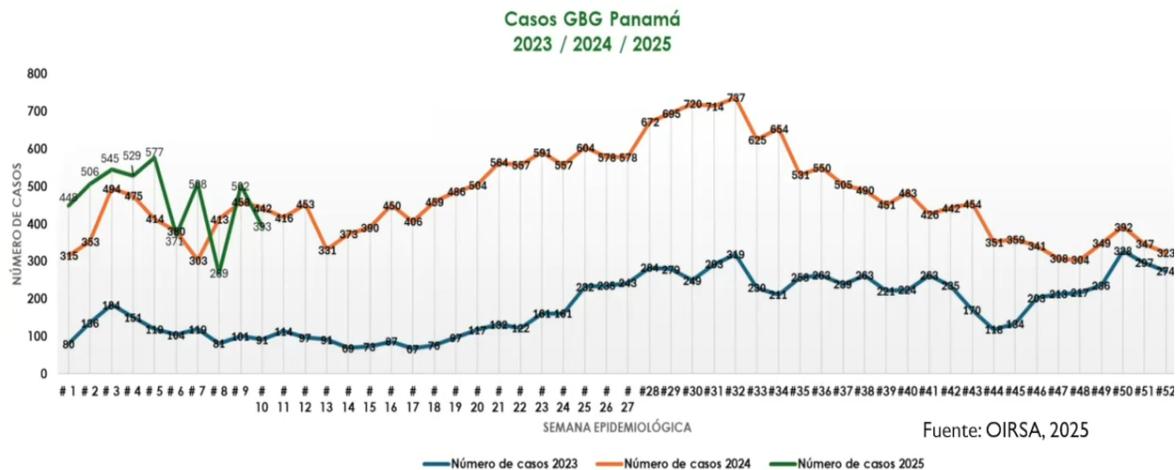
<https://insightcrime.org/investigations/cash-cows-cattle-trafficking-from-central-america-mexico/> Un artículo de más de 50 páginas describen el proceso de tránsito, lavado de ganado con aretes oficiales otorgados por la Asociación Ganadera, uso de los forrajes de las reservas ecológicas, etc. No se detallan aquí, hay que consultar la fuente.



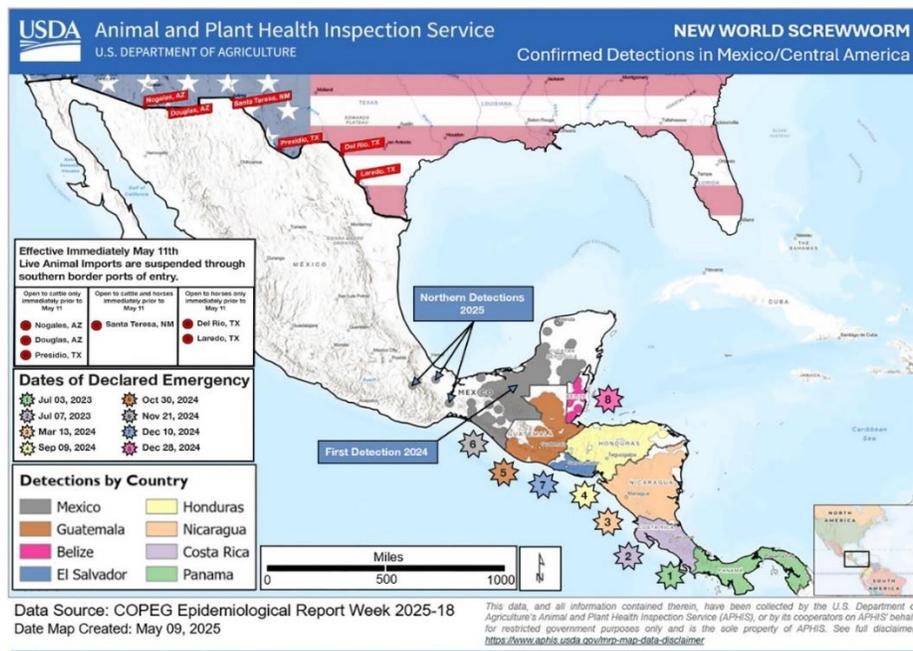
La cadena de valor por la carne de res involucra muchos participantes e intermediarios, incluyendo los denominados coyotes.

Mira lo rápido que se plagan los hatos y personas, no es contagio porque es un insecto o parásito estricto, si no las cosas estarían fuera de control con un virus, bacteria u hongo. Panamá observa cambios en el 2021, advierte un primer aviso en agosto 2022, informa en febrero 2023 que el incremento de gusaneras es inusual, el 5 de julio 2023 se declara un brote de la “enfermedad” a nivel nacional, reporta casi 18000 casos, rápidamente para el 8 de febrero 2025 hay casos en los 7 países de Centroamérica. Nicaragua en mayo 2024 más de 3300, Costa Rica 9400 reportes y Guatemala lo reconoce el 28 de octubre 2024.

SITUACIÓN CENTROAMÉRICA-MÉXICO



Verde semanas 2025, naranja 2024 y azul 2023

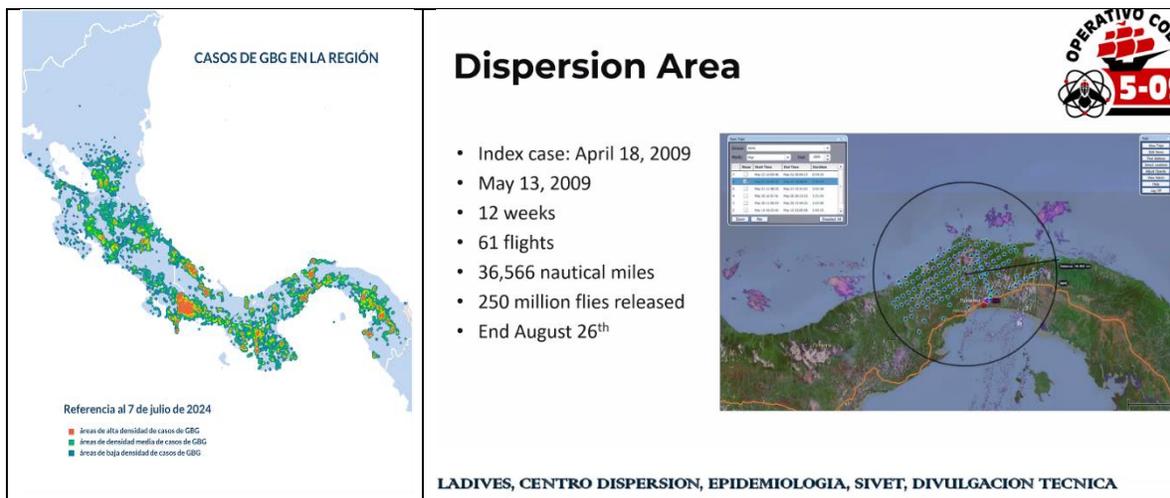


México la vio venir, activa el 29 de julio 2024 el dispositivo nacional de emergencia en sanidad animal (DINESA), pero no fue suficiente; un fly alto al jardín central, tiempo para cazarla oportunamente y no se preocupó hasta que llegó al suelo mexicano. El 21 de noviembre se registra oficialmente una becerra como primer caso de larva. Ver foto original.

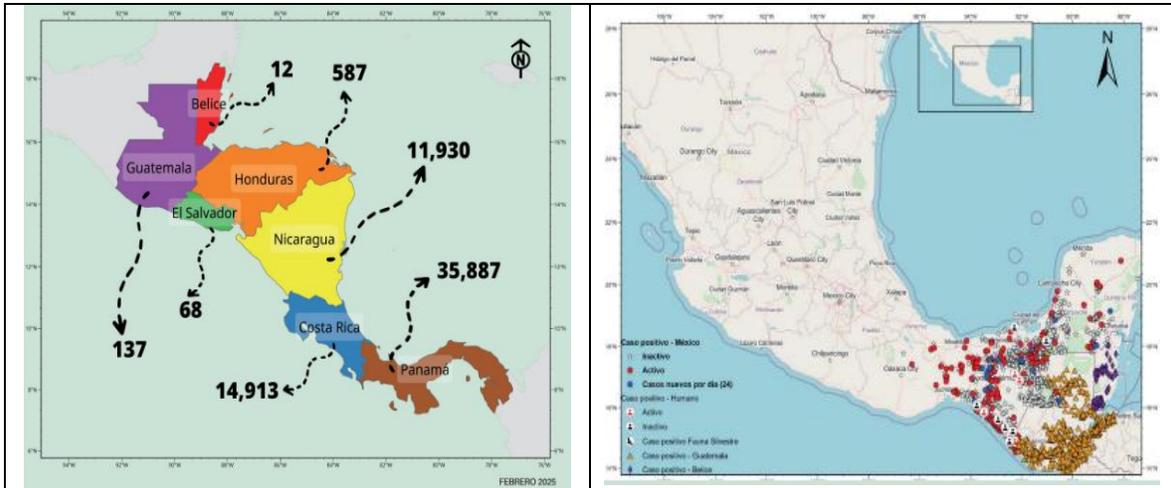


El 18 de enero 2025 14 casos reportados oficialmente en equinos y bovinos en Campeche y Chiapas. El 27 de mayo seis personas con miasis, hay 1500 casos reportados y más de 900 le corresponden a Chiapas. Para el 11 de junio se han acumulado 2095 casos en el sur de México. La mayoría en ganado bovino y otros animales afectados equinos, caninos, porcinos, ovino, humanos, caprinos, aves, un águila y un gato. No es contagio, pero cunden rápido las gusaneras, México ya no es libre (1991-2024) de la mosca del gusano barrenador del ganado del nuevo mundo. Y vuelta la burra al trigo, aunque se timpanice o acidifique el aparato digestivo. Había tiempo de evitarlo, pero hay muchos intereses.

Ver mapa de Centroamérica del 7 de julio 2024.



Casos de gusano barrenador al 7 de julio 2024. Panamá, Costa Rica y Nicaragua. Naranja áreas de alta densidad, verde densidad media, azul baja densidad.



Si estos países quieren exportar que se organicen en grupos de comercialización y lo hagan con mayores cantidades de animales para salir por barco vía marítima. Como lo hacen Australia y Nueva Zelanda u otros. Pero la ambición está presente, una cabeza en Centro América vale \$300 dólares y en una semana de transporte puesta en frontera con Estados Unidos de Norteamérica alcanza un precio de \$1,800 dólares. Es mucha la tentación del negocio rápido. El 20 de mayo 2025 Honduras registra 49 casos en HUMANOS.

5.- METODOS Y ESTRATEGIAS

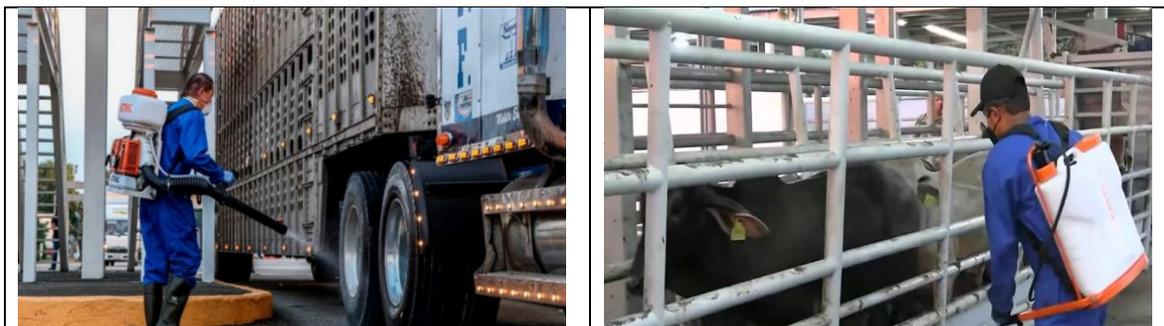
Dice Pablo Picasso “La inspiración existe” pero tiene que encontrarte trabajando”. Los ciudadanos comunes y corrientes, no nos cruzamos de brazos, debemos estar motivados, interesados, ser atraídos y curiosos por el conocimiento, compartir lo que observamos, ya que la prevención y diagnóstico temprano coadyuvan al control del GBNM. Considerar prioritario para el control sanitario y frenar la plaga se requiere la cooperación y colaboración consiente de cualquier ciudadano, escolar, cazador, vaquero o ganadero que sobre todo en cualquier avistamiento, olfateo, sospecha, es importante dar aviso a las autoridades zoonosanitarias entrenadas participando en la campaña estatal, jefes de campo, asociación ganadera local, comisarios, autoridad, ya que solo un entomólogo experto hará la identificación científica verdadera de la plaga o mosca, confirmando su presencia y localización. Todos debemos ser partícipes y vigilantes de la epidemiología del parásito, reportando gusaneras en cualquier animal vivo, el personal oficial se encargará de la campaña previsoras con respuestas estratégicas de erradicación de la mosca y gusaneras.

Una sola medida de acción unilateral no es suficiente para solucionar el control y mucho menos la erradicación de la plaga. Hay mucho que hacer para fortalecer todas las capacidades humanas, técnicas, insumos farmacéuticos, inspectores de campo, suficiente personal de estaciones de cruce capacitados, operarios en garitas de paso de ganado con instalaciones adecuadas, espacios de corral, iluminación, si ya no hay baños por inmersión en uso, que son los ideales, se deben construir baños aspersores como en Tazajá, Tabasco a alta presión para nebulizar con el largo suficiente para alcanzar un baño profundo del cuerpo del animal que cruza esas instalaciones, con tiempo suficiente para limpiar pezuñas que acarrean pupas;

transportes, camiones de redilas, cajas ganaderas van con excrementos, cabinas que acarrean moscas, uso adecuado de animales entrenados en el binomio canófilo para oler heridas y olores causados por larvas, principalmente durante la revisión nocturna como el apoyo ocular minucioso del humano e iluminación blanca y ultra violeta.



Hay que ser honestos y no andarse con chapuzas usando gasolina, diésel, aceite quemado, petróleo, cresol, creolina, alcanfor, pinol, ungüento mentholatum, aceites orgánicos, para disque curar animales heridos y confundir a los perros entrenados; y sobre todo no atenerse sentado, esperando a solucionarlo cómodamente con la liberación de moscas estériles. La liberación de la mosca estéril es solo una parte pequeña de la ecuación, cierto muy determinante, pero solo funciona si se aplica todo el proceso, no tiene efecto por si sola. El trabajo en equipo y sumatoria de acciones contribuye a la erradicación. La liberación de la mosca estéril no lo hace todo.



Se fumigan los transportes terrestres en las estaciones de revisión. Si hay un animal positivo se regresa toda la carga, no se separan animales sanos de los engusados. Un camión con pupa en la llanta se regresa con todos los animales sanos. Tampoco cruzan animales con herida nueva. Los porcicultores y avicultores en sus campañas realizan lavado completo de los vehículos previamente al cruce de las líneas sanitarias y para entrar a la periferia de la granja. Hay que aprender de ellos. Lo mismo de Corea del Sur contra el virus de la fiebre porcina africana. La ha tenido en casa, pero la erradica.

La mosca vuela 1-15 Km y se transporta de raite en la cabina de vehículos, aviones y tiende a pasarse en barcos como lo hizo la abeja africana. Por donde sea puede llegar. Así que

hagamos bien el trabajo que nos corresponde, que las labores completas de erradicar no es cosa fácil.

Hay un centro de adiestramiento canino CEACAN en contra del gusano barrenador del ganado en donde se seleccionan los cánidos y los manejadores recibiendo su entrenamiento y capacitación al personal seleccionado. Ellos trabajan en los puntos que son barreras de inspección sanitaria al ganado, instalados en los puntos de verificación e inspección federal (PFIF) como en Cosamaluapan, Veracruz.



Lo cierto es que en el lugar habrá olores de insecticidas, fármacos, pasturas empacadas, diferentes orígenes geográficos de los animales, diferentes especies animales transportadas que confunden el olor y determinación del animal canino.





ESCALA DE TIEMPO

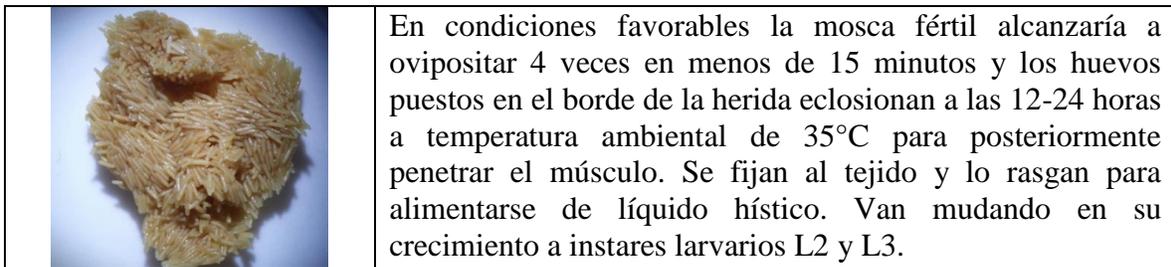


Lo importante es saber que el eslogan sin heridas no hay infestación por gusaneras tiene su porqué, aunque cabe la posibilidad de que la mosca hembra oviposite en membranas mucosas, nariz, oídos, ojos, ano, órganos sexuales, cavidades u orificios que están húmedos y sanos como las tetas que dan leche, atrás de las orejas, escroto o testículos también, principalmente en cerdos castrados o inyectados. Un animal engusanado o miasis detectado oportunamente se puede curar, recuperar su salud y lograr peso a mercado; actuando todo a tiempo, cuando todavía hay solución aplicando el tratamiento oportuno, no esperar a que esté moribundo.

PARTE II

6.- BIOLOGÍA DEL PARÁSITO

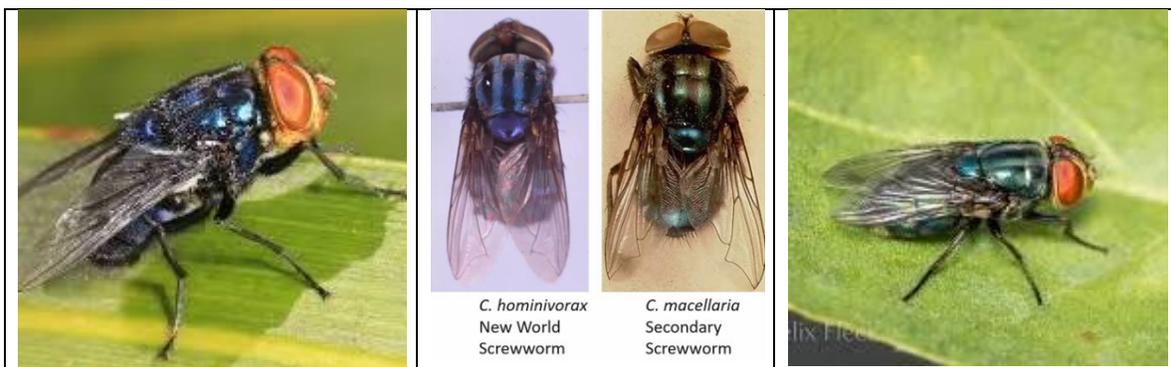
Tomar en cuenta que la mosca del GBNM *Cochliomya hominivorax* clasificada científicamente en el siglo XIX por el francés Jean Charles Coquerel una autoridad en la descripción, la consideraban una zoonosis devoradora de hombres, de ahí su nombre. Es un díptero de ciclo de vida biológico completo RRAFOS, la hembra es monógama con una sola fecundación, solo se apareja una sola vez en corta vida de 30 días, dosifica el semen en cada oviposición, algo similar a las gallinas de cría cuando ponen huevo fértil. Las hembras ponen los 200-500 huevos menores de 1 milímetro en las heridas de los animales de sangre caliente, acomodadas en forma de tejas alineadas y así por 5 días van y buscan repetidamente el mismo u otro animal cortado para poner más huevos.



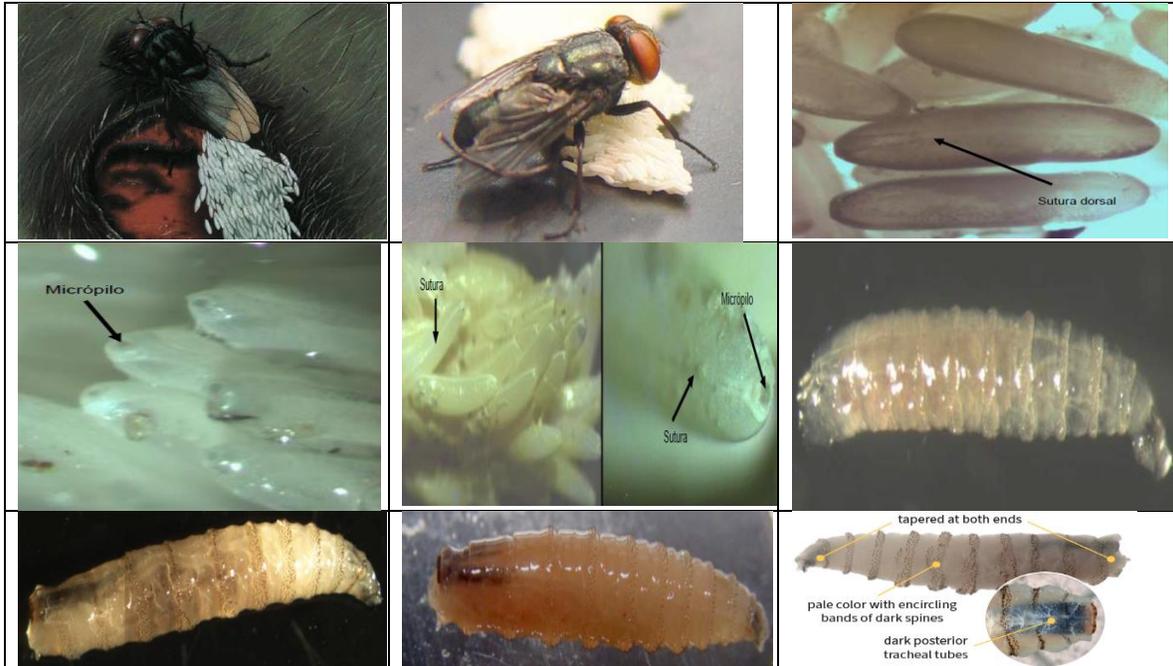
El huevo tiene una envoltura o corion de color blanco cremoso de 1 milímetro de largo y 0.22 mm de ancho, contiene un embrión que se transforma completamente en larva antes de eclosionar en menos de 24 horas. Se puede decir que en esta etapa no causa daño al huésped.



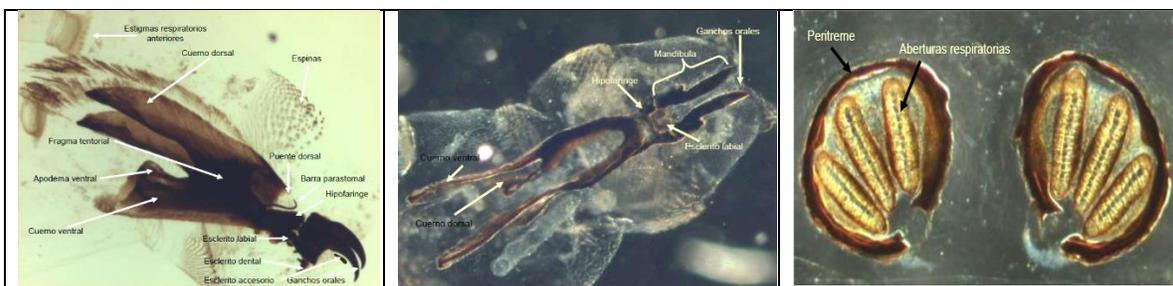
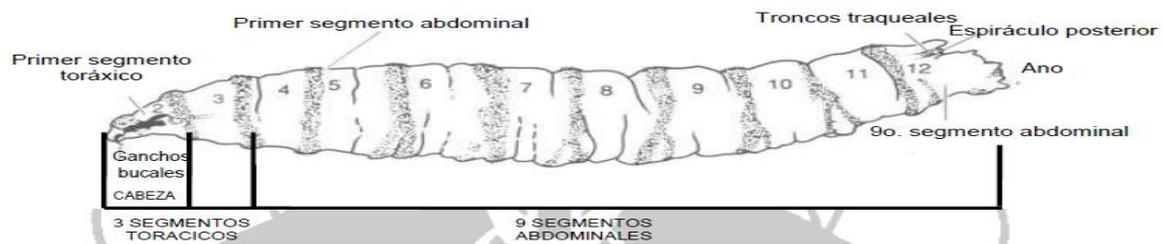
En la cortada se observan la mosca adulta hembra ovipositando los nuevos huevos a la orilla de la herida, larvas adentro en lo profundo del músculo. Otras moscas que entran a comer.

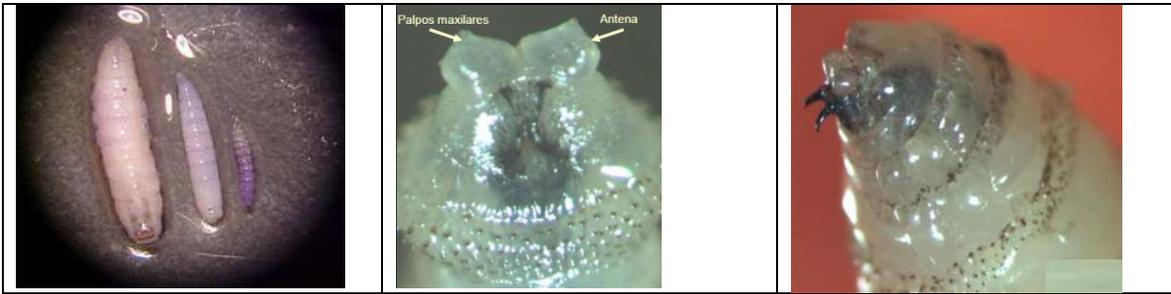


Cochliomyia hominivorax presenta 3 rayas horizontales al dorso. Se alimentan de suero o jugo secretado al romper tejido vivo con las dos tenazas. *Cochliomyia macellaria* (Fabrocius) arriba llegando a la herida después, ya que exista mayor daño del músculo.

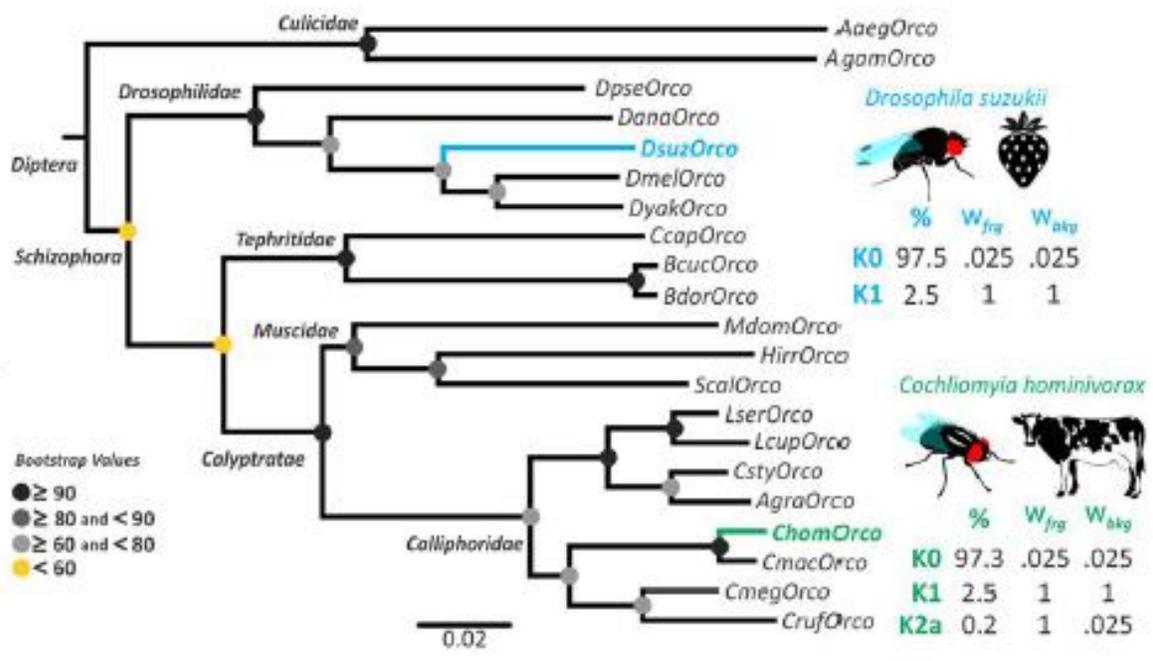


Mosca hembra con huevos. Oviposita con orientación de los huevos en forma ordenada asemejando un tejado. Sutura dorsal del huevo. Micrópilo del huevo. Huevos con sutura y micrópilo. Larva L1, larva L2, larva L3. Segmentos de la larva. Estructura típica de larva.

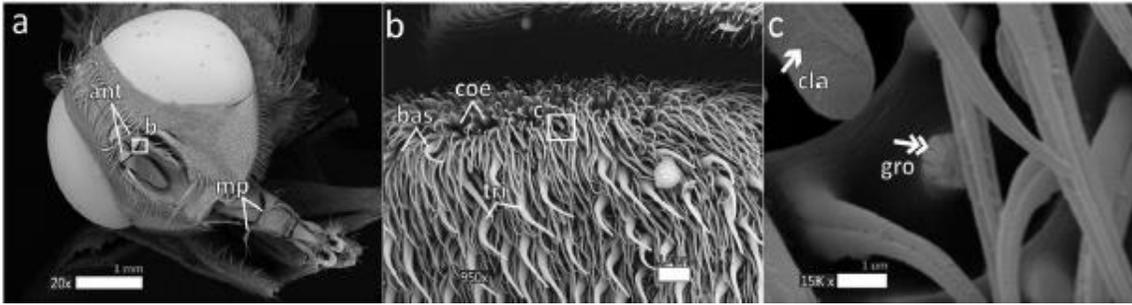




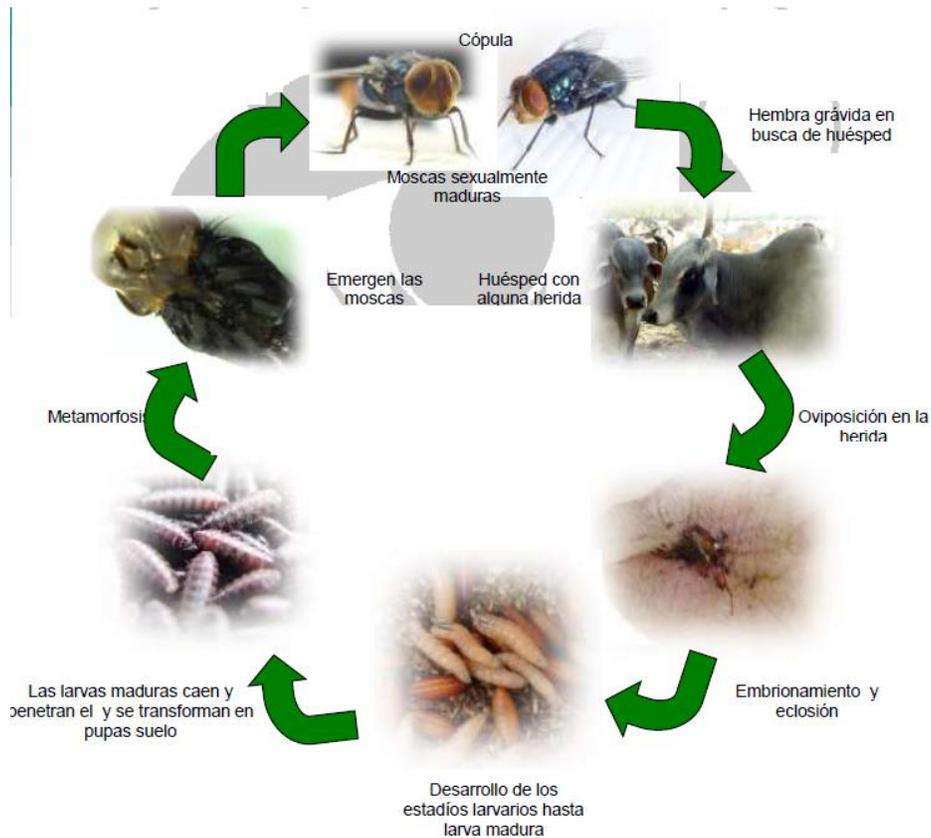
Anatomía de la larva cefaloesqueleto L3. Larva L3 mandíbulas. Espiráculo posterior (cola) con peritreme y aberturas respiratorias. Larvas L3, L2, L1. Palpos maxilares y antena L2. Ganchos maxilares (rojo) L3.



La pureza de la especie se define por su aparato olfativo ya que el gen *DsuzOrco* es para la mosca azul de la fruta y el gen verde *ChomOrco* su sistema olfativo la dirige a los animales de sangre caliente. De esta manera no se cruzan las especies de moscas muy similares.



Las moscas usan el olor para localizar comida y lugares para ovipositar. El gene Orco para la mosca del gusano barrenador del ganado del nuevo mundo es el gen ChomOrco, dando un comportamiento específico de la especie para alimentarse, oler feromonas de la reproducción y especializado para elegir el lugar para poner huevos. Si artificialmente o por mutación pierden el órgano Chom su olfato las dirige a las flores y frutas.



Ciclo de vida de Cochliomyia hominivorax



Casos confirmados en perros superior. Casos en gatos inferior. Cara izquierda y cuello, otro gato mano severamente afectada.



Miasis en perro con lesión moderada en la pata. Avance del tratamiento 24 horas después.



Gusanera severa en uña de perro A, B acercamiento sin tratamiento, ver larvas y mosca aguerrida, C Pasadas las 24 horas del tratamiento las larvas están muertas y salen de la herida.



A Perro con gusanos en cuello, B Larvas muertas y saliendo de la herida 24 Hrs después del tratamiento, C Avance a las 24 horas y D al mes después del tratamiento.

Reporte de entrada de la mosca de Brasil a Francia en 1990 con un perro viajero como portador. Esperando que algún día no suceda lo contrario y nos llegue la aftosa o la *Colchliomyia bezziana*.

Hay otras moscas del género: *Cochliomyia mínima* (Shannon), *C. aldrichi* (Del Mona), *C. nacellaria* (Fabricius 1794) son parásitos secundarios que se alimentan de tejido necrótico alternado la calidad de las muestras de los tubos de ensayo para larvas del GBNM. No perder de vista a estos insectos invasores que confunden para tomar las muestras. La identificación déjasela al entomólogo, tu envía la muestra tomando las larvas de lo profundo de la herida.

NWS Sample Collection Protocols

- **Supplies:**
 - Gloves
 - 70% alcohol (ethanol or isopropyl)
 - Forceps
 - Screw cap vial or container
 - Tape to seal container
 - Plastic bag with a zipper closure
 - Parasite Submission Form VS 5-38
- **Collection Procedures:**
 - Using forceps, gently remove larvae of different sizes from several sites within the open wound
 - Ensure samples are removed from the deepest part of the wound, secondary myiasis may be present
 - Place the larvae in the vial or container and ensure it is completely submerged in alcohol
 - Seal the container and place it in the plastic bag for shipment





Seguir los protocolos. Tubo de ensayo con muestras sin alcohol.



Para la toma de muestras en animales agusanados.

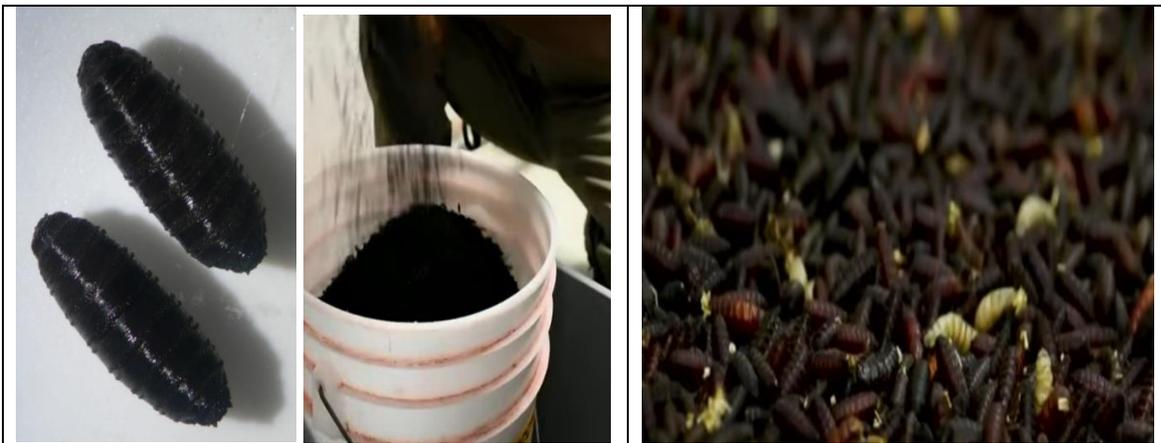
Las especies secundarias son buenas apoyando a los forenses en las necropsias. Las hay facultativas secundarias invasoras como *Phormia regina*, *Lucilia sericata*, *Calliphola vicina*, *Cheysomya rufifaces* y las accidentales. No deben ser confundidas con el gusano barrenador del ganado. Nada que ver con *Colchliomyia hominivorax* GBNM.

<https://ecuador.inaturalist.org/taxa/120922-Cochliomyia>

Esta mosca *Cochliomyia hominivorax* tienen una preferencia diurna y su rango de actividad va de 18°C a 33°C, con un pico de preferencia activa a los 25°C-30°C, con humedad relativa de 80%. Son muy poco activas en la noche y lentas por debajo de los 15°C. Le molestan los días ventosos, las poblaciones son mayores en regiones por arriba de los 1500 milímetros de precipitación anual. Su distribución poblacional no es uniforme para cada hábitat. Prefieren zonas de vegetación arbórea, selvas y bosques, pero no descartan una presa para poner sus huevos en animales que están en una pradera despejada o terreno plano. Es bueno realizar estudios del índice de vegetación previo al combate. Pueden volar a una isla distante 5 kilómetros para poner huevos. Así de especializado es su olfato.



Las hembras grávidas o fertilizadas por macho son atraídas por las cortadas, pueden volar kilómetros buscando una presa expuesta, no para comer, sino para ovipositar y reproducirse. Los huevos puestos por la mosca en el borde o periferia de la herida, rápidamente en menos de 24 horas eclosionan para alimentarse de músculo en fase larvaria L1 del primer estadio de forma cilíndrica, con cuerpo blando califórida sin distinción del tórax y abdomen, tardan 7 días para alcanzar un tamaño L3 de 17 milímetros en 12 segmentos, previo a su caída al suelo para madurar como pupa en un envoltorio protector o puparía por 7 días o más y eclosionar como mosca virgen que madura en 3 días para reproducirse, dando tiempo a formarse el micrópilo para permitir la entrada del esperma. Al recibir el semen tarda 3 días más para que los ovarios maduren fisiológicamente e iniciar la postura a intervalos cada 3 días. Es una mosca autógena, no requiere una primera alimentación de una fuente rica en proteína para madurar los primeros huevos. El macho madura sexualmente a los 2 días. La longevidad de la mosca es de 30 días, la del macho 14 días. En su ciclo de vida alcanza a poner 1000 a 4000 huevecillos. El manual terrestre de la OIE 2019 capítulo 3.1.14 menciona que el ciclo de vida completo del GBNM puede ser de 2-3 meses en tiempo frío, no puede desarrollar huevos a < de 10°C, ni alcanza hábitats a > de 2000 msnm, mientras que, en condiciones templadas con una temperatura media del aire de 22°C, se completa en 24 días y en condiciones tropicales a 29°C el ciclo biológico es de 18 días. La pupa no avanza bien su madurez en suelos inundados, muy bajas temperaturas o extremadamente altas o asoleadas.



La pupa de color pardo oscuro o café claro está envuelta en un capullo protector de 10 milímetros de largo por 4 mm de ancho, se pueden observar bandas de espinas esclerotizadas del estadio anterior L3, que le permite esperar 7 días a 3 meses para abrir o romper el capullo y emerger a la superficie desde 5 centímetros de profundidad, escarbando el suelo o cubierta de hojarasca como mosca joven e inmadura sexualmente. Espera unas horas para secarse el cuerpo y endurecer las alas para desplegarlas. No es efectivo fumigar con la pupa enterrada en suelo blando. No hay contacto con el veneno. Hay mucho que aprender de la biología de la mosca del GBNM.

Las larvas del gusano barrenador son gregarias se alimenta en masa de tejido vivo, proveniente de una mosca (insecto) que causa gusaneras o miasis en animales de sangre caliente y mamíferos principalmente. En consecuencia, se forma una patología con trauma muscular por los ganchos bucales de la larva, desechos muy tóxicos, la herida abierta favorece infecciones bacterianas que deben ser tratadas asiduamente ya que existe la oviposición repetida de la misma mosca y otras GBNM, como de otras especies secundarias diversas de otras moscas. La mosca de GBNM está adaptada al entorno del monte húmedo con sombra y hojarasca que la protege del sol, un poco menos beneficiada en los desiertos, pero ahí vuelan mayores distancias de 4-29 Km diarios y hasta 150 kilómetros a la semana. Su combate por 60 años les ha dado resistencia a insecticidas. México tiene estudios de hace 25 años. ¿Ya se iniciaron valoraciones nuevas? Se pueden consultar las experiencias de otros países.

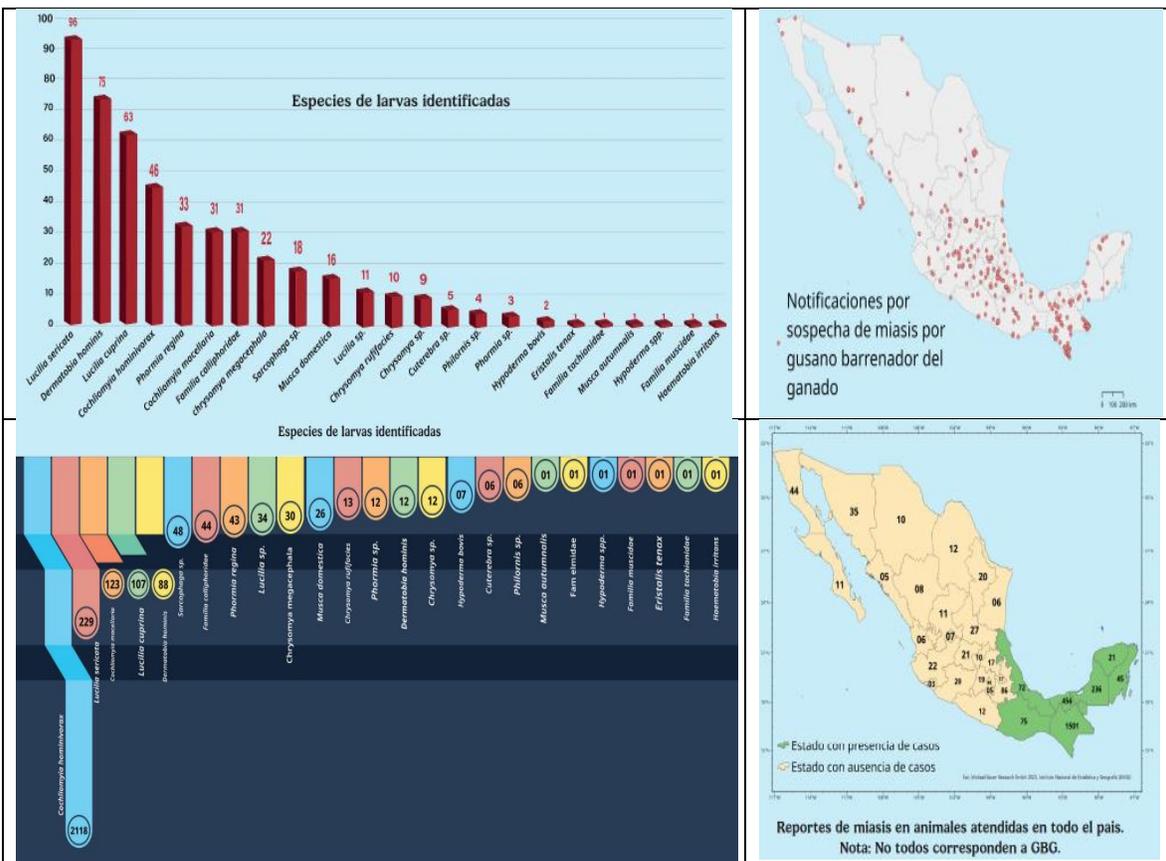
El macho de la mosca es polígamo y puede copular 6 veces con varias hembras. Mientras localiza la hembra virgen que lo acepte para copular, se alimenta de néctar de flores, cuachas y jugos corporales de heridas y líquidos de carroña. Por ello las granjas avícolas, porcinas, establos lecheros, corrales de engorda, corrales de ordeño deben monitorear sus instalaciones con sanidad y limpieza consciente como no perder de vista a los animales de cualquier herida y manifestación de la parasitosis por gusanos. Actualmente hay varios reportes de gallineros rurales de traspatio con miasis, así que la mosca no es muy chiqueona, le entra a todo. Aun cuando la temperatura de las aves es más caliente que sus necesidades biológicas. No habiendo más les entran a las aves, aunque no son sus preferidas.





La mosca del gusano barrenador del ganado GBNM es más grande que una mosca casera. La pupa es más grande que la misma mosca.

Nada tiene que ver con plagas agrícolas como la famosa mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, mucho menos con el gusano barrenador del tallo de maíz y caña *Diatraea saccharalis*, tampoco con gallina ciega formada por coleópteros, escarabajos *Phyllophaga*. No confundir con la cría comercial de la mosca negra *Hermetia illucens* para producir proteína de insectos para alimentar peces, mascotas, gallinas y cerdos. Posiblemente para el ganado lechero y carne sea muy cara esta calidad de proteína.



Especies de larvas identificadas

Casos sospechosos solamente

Para la consulta exhaustiva y precisa de especies de moscas existentes en el sur de México. Está tesis de la UNAM.

<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000253539/3/0253539.pdf>

No es competencia del lector conocer los 10,000 géneros con 160,000 especies de moscas en el mundo y diferenciar los saprófitos que se alimentan de cadáveres o tejido muerto, las moscas panteoneras de uso forense que también tiene color metálico, la mosca del cuerno *Haematobia irritans* un múscido que infesta en ganadería de carne, las que son bravas hematófagas mordiendo para chupar sangre principalmente en establos lecheros, mosca de la carne *Sarcophaga carnaria*, las hay facultativas que comen carne de animal muerto pero también infestan animales vivos, *Stomoxys calcitrans*, mosca metálica *Lucilia caesar* verde-azul se alimenta de néctar, excremento y cadáveres, *Lucilia sericata* ha llegado hasta Canadá en años benignos, la mosca tórsalo *Dermatobia hominis* que parasita otros chupadores de sangre humana (zancudos, pulgas, chinches) dejando sus huevos en ellos mientras el chupador infesta la dermis de humanos dejando unos pocos huevos pegajosos, la familia de tábanos muy populares por sus mordeduras en humanos para chupar sangre, de ellas hay 207 especies en México.



Mosca gris que ha sido parasitada por huevos de otra especie. Las otras moscas silvestres y fértiles del gusano barrenador del ganado del nuevo mundo. Abajo a la derecha son estériles.

Para este artículo simple en el mundo hay 100 especies de moscas de peligro a considerarse en la ganadería, las que en particular utilizan animales vivos para su alimentación con tejido muscular fresco barrenando hasta llegar al hueso. Clasificación por miasis cutánea: Cuterebrinae, Hipodermatinae, Calliphoridae, Sarcophagidae. Se establece en cavidades corporales Gasterophilinae del tracto digestivo.

La mosca *Chrysomya bezziana* (Villeneuve) de color moscarado, que ya se ha mencionado en el escrito, es la mosca del gusano barrenador del viejo mundo presente en África, Asia, Medio oriente. Hay una planta de reproducción de mosca estéril GBVM en Iraq y Australia. Hay otros laboratorios de moscas estériles para la agricultura en 6 continentes especializados en plagas de frutas y verduras. México tiene una nueva en construcción para mosca de la fruta y próximo a rehabilitar la vieja planta contra la mosca del GBNM. ¿Nueva o rehabilita la planta vieja?



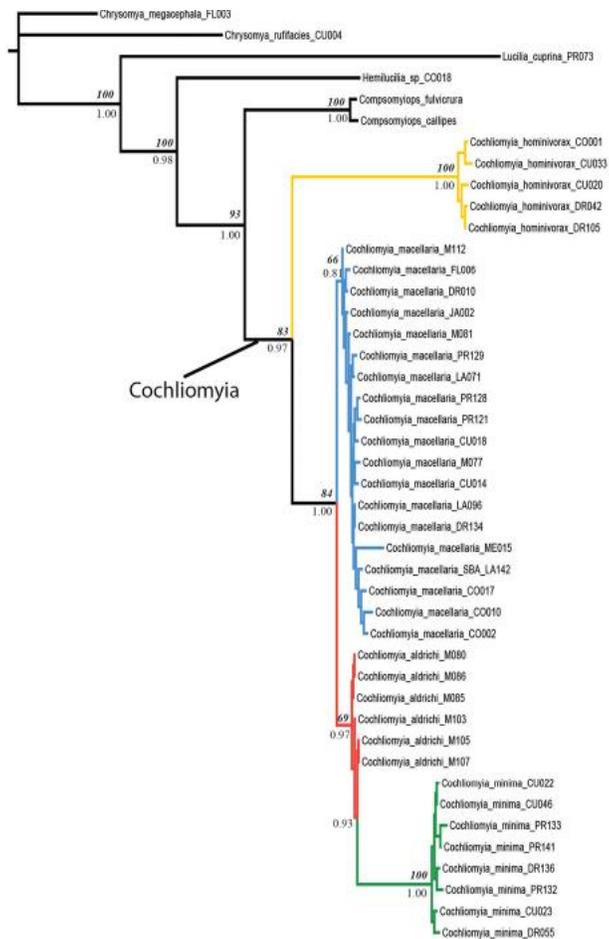
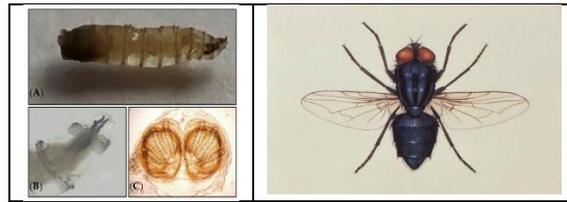
Cochliomyia macellari



Chrysomya bezziana



Cochliomyia hominivorax



C. hominivorax CU



C. macellaria DR



C. aldrichi MONA



C. minima CU

Filogenia de la Cochliomyia

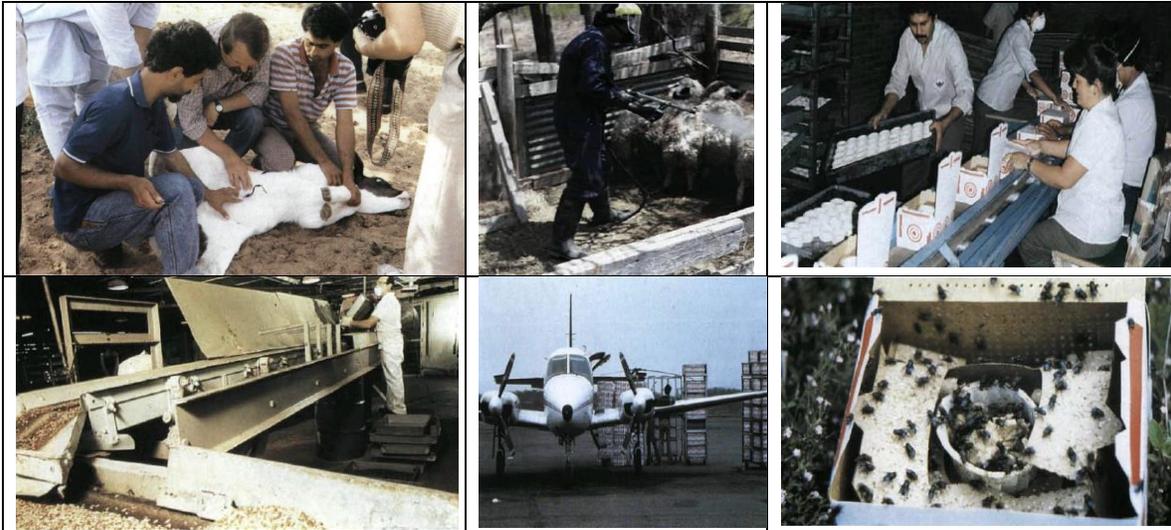


Solo como ilustración *Chrysomya megacephala* insecto adulto criado en laboratorio. Diferentes estadios: Huevo, larva L1, 2do estadio larva L2, L3, crecimiento con alimento L3 maduro, pupa y macho.

LÍBANO. Lamentablemente el gusano barrenador del ganado del nuevo mundo de las américas GBNM *Cochliomyia hominivorax* había pasado a Trípoli en el noroeste de Libia. En el verano de 1988 académicos de la FMVZ de la Universidad Gran Al-Fatah de Trípoli, Jamahiriya Árabe Libia observan las gusaneras atípicas, con desarrollo larvario de 5-7 días, en clima frío persistían hasta 65 días, hacen madriguera en la tierra como pupa con un capullo de color pardo, los académicos temen daños a la fauna silvestre como a los ganaderos, toman muestras para corroborar enviándolas a un segundo estudio de identificación morfológica británica, estableciéndose en rebaños de borregos al norte de África en 1988 corroborado por FAO en marzo 1989. Tres pruebas y una cuarta después.

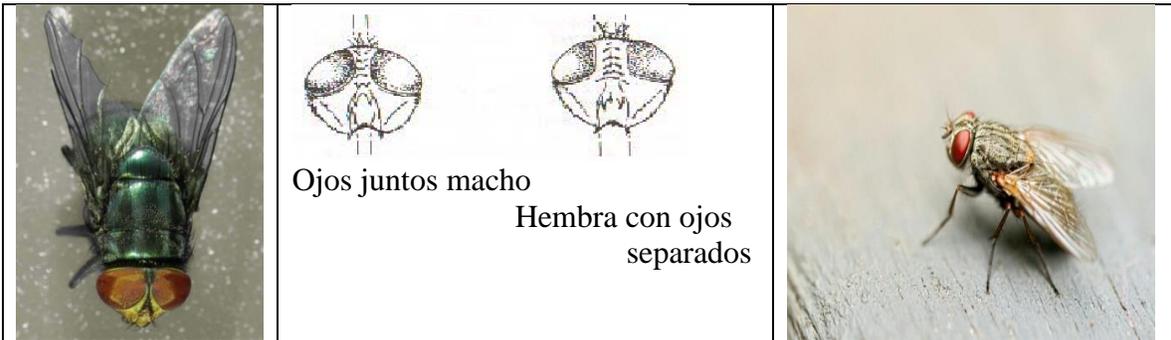
Antes de elaborar un programa de liberación de moscas estériles, se hace una colecta de pupas del gusano barrenador del ganado del nuevo mundo que fueron llevadas desde Trípoli al Laboratorio de Investigación en Biociencias que está en Fargo, Dakota del Norte en los EUA para precisar que la cepa silvestre que había invadido el Líbano era sexualmente compatible, sin barreras reproductivas con las moscas estériles producidas como cría en cautiverio y que se las traerían de las instalaciones de Chiapa de Corso en Chiapas, México. Confirmada la factibilidad de usar la tecnología se envían 70 millones de pupas y moscas a la semana. México tenía la capacidad para producir 500 millones de moscas semanalmente.

Siendo una región no endémica se cuarentena. Se tuvieron que enviar moscas estériles de la planta de México en la campaña 1989-1991.



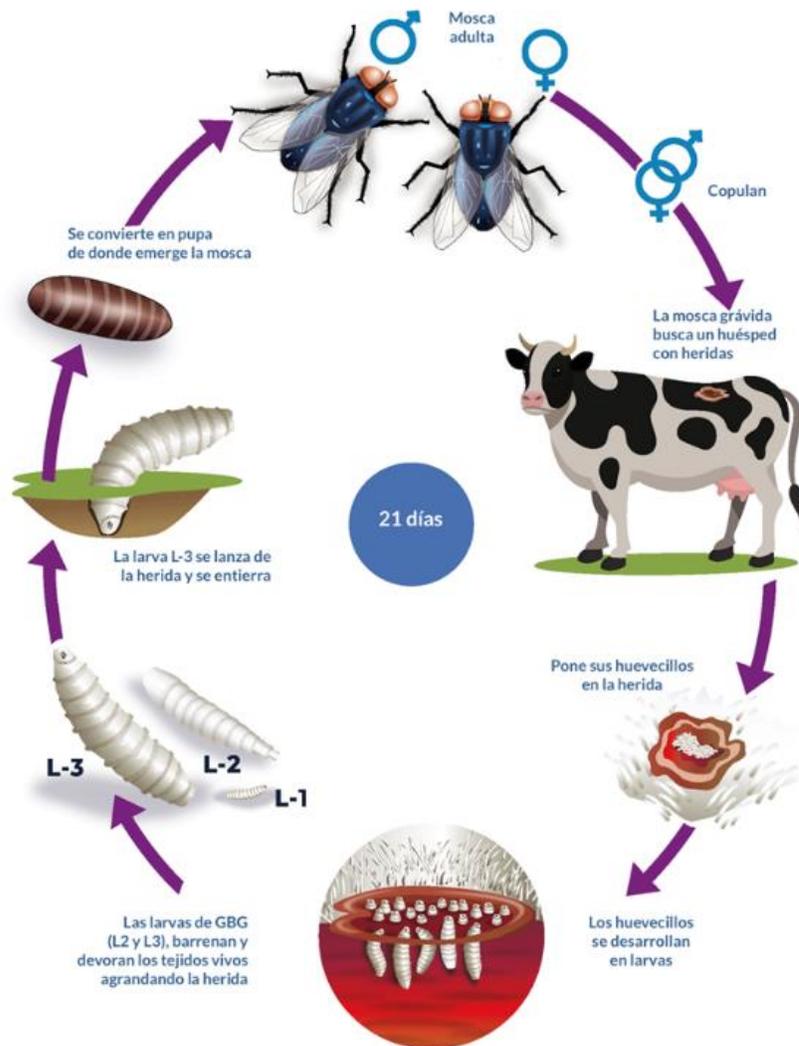
Zootecnistas del Líbano revisan animales de la plaga y se fumigan los hatos con insecticida. Fotos en México empacando las cajas de liberación, cribando las pupas del aserrín, envío aéreo a un aeropuerto internacional para volar al Líbano y posterior liberación de las cajas con las moscas estériles.

<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v3n1a03/ivv3n1a03.pdf> Historia amplia de la mosca GBNM de una revista de la UNAM. Hay que consultarla con lectura detenida.



La separación angostas de los ojos casi se tocan juntos, es macho. La hembra es de frente ancha con ojos separados. Curación manual de un tapir y la mosca silvestre sobrevive

comiendo néctar, proteína de los jugos de las heridas y otros comportamientos alimenticios que le permiten sobrevivir y multiplicarse en ambientes adversos. Si, su ciclo de vida es corto, pero ah como abundan rápidamente haciendo daño a los animales.



PARTE III

7.- FASE DE SUPRESIÓN

Sin el uso de la liberación de mosca estéril. Prácticas cotidianas que realizan en Cuba y países de América del sur excepto Chile, posiblemente Uruguay. En Brasil se tienen aprobados 160 productos larvicidas registrados para combatir el gusano barrenador del ganado del nuevo mundo GBNM. Productos tópicos muy efectivos en fases larvianas L1 y L2 actuando en menos de 36 horas, pero en ocasiones al contacto con el larvicida permiten que pocas larvas L3 mueran y el 70% aceleren a temprana edad y anticipen su fase de encapsulación de pupa y caigan al suelo. Coumaphos+propoxur, chlorfenvinphos+dichlorvos, cyhalotrin+propoxur,

cypermethrin+DDVP+citronela+aceite de recino+aluminio metálico, cypermethrin+DDVP+sulfato de plata+aluminio. Esa acción tardía de dar muerte a las larvas L3 pone en riesgo el efecto primordial que se busca. La pupa se hace mosca más tarde.

La avermectina inyectada no actúa como preventivo, ni diclorvos. Son mucho más efectivos los productos tópicos (30% dichlorfention+0.32% fipronil). Los insecticidas, ectoparasiticidas, endoparasiticidas y antiparasitarios orales, tópicos untados, espolvoreados, asperjados, en baño sumergido y sistémicos para animales domésticos doramectina (avermectina), abamectina, albendazol, citronas macrocíclicas, eprinomitina, moxidetrina, coxantel, inyección subcutánea o aplicación dérmica en polvo, pasta, líquida de antiparasitante carbamatos, piretroides, piretrinas, organofosforados, comafos al 3%, coproxur, nitenpyram, spinosyn, isoxazolina, constropilifox. No descartar el uso de implantes en oreja, collares, aretes, crotales que liberan insecticida en forma prolongada; sacos de ixtle, aros tipo donas, rodillos impregnados con mosquicidas que se embarran en el lomo del ganado al pasar al agua de beber y en fauna silvestre con atrayentes de comida para forzar su entrada y contacto del cuello con el veneno desparasitante que contiene pintura marcadora. Las alternativas se extienden dectomax para equinos, deltametrina, cipermectrina, fenol, tiametoxan, dinotefuran, etión, butóxido de piperonilo, diazinan. Hay adulticidas enfocados a bajar la población de moscas fértiles maduras, no son de uso general.

¿Pueden ser empleadas en México? ¿Requieren receta del MVZ? Hay productos buenos no autorizados. La regla de oro hacer cambios de familia de los fármacos veterinarios para evitar la resistencia a los acaricidas.

Hay que considerar que la ivermectina un insecticida sistémico administrado vía subcutánea, pero también hay presentación oral, ya venía arrastrando su resistencia en garrapata de bovinos 1980 y salió del mercado por un tiempo, volviendo con cambios químicos en su molécula en 1986 incluso en ganado porcino para combatir parásitos digestivos y no ectoparásitos de la piel. La ivermectina inyectable tiene una efectividad del 90%, alcanza 15 días de protección, a una dosis de 200 microgramos por kilo de peso.



Ya ha llovido desde entonces, pero todavía se le tiene fe al desparasitaste a pesar de los múltiples señalamientos ambientales, ecológicos y sobre fauna benéfica del suelo. Se dice que tiene bajo precio de compra y una dosis de 200 microgramos por kilogramo de peso vivo

mata rápidamente larvas 1-3 días y otorga protección a reinfestaciones por 15 días. Por ello es una exigencia obligada el inyectar 7 días antes de otorgar el permiso de exportación.

Es poco lo que se combate propiamente a la mosca adulta voladora como plaga de insecto. Fumigación aérea o con tractor en praderas o pasturas, corrales es poco efectiva. Contra la mosca se puede usar malatión en superficies y espacios cercanos. No se hace en extensiones grandes porque el insecticida también elimina fauna benéfica. Para vehículos, establos y animales usar sulfalato de sodio, geraniol, eugenol, mentol, aceite de ricino, aceite de neem que todo camionero debe portar como repelente. Alquitrán de pino en superficies. <https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/pesticides-for-nws.pdf>

Las trampas con señuelos especializados para mosca silvestre GBNM se usan como atrayentes (sucrosa, índole, levadura, trimetilamina, huevo en polvo) son para conocer presencia de especies e identificarlas científicamente por entomólogo y estimar densidad de población y ubicación, no es para eliminar la invasión de la plaga, es para alertar la dirección dominante. Aun cuando leas todo el manual 1985 la identificación la realiza el Centro Nacional de Referencia en Patología Animal y Tecnología Analítica (CENAPA).

<https://www.gob.mx/senasica/documentos/manual-de-identificacion-de-gusano-barrenador-del-ganado-y-su-diferenciacion-de-otras-especies-causantes-de-miasis?state=published>

También se monitorea la mosca estéril que ha sido liberada en campo. Los machos requieren un atrayente sexual y las hembras son atraídas por la herida u olor artificial.



Requiere una metodología rigurosa de muestreo, sin ella los diagnósticos carecen de precisión estimada, deben ser planeados y orientados para que sean válidos y útiles, no es al azar. No dejan de ser cálculos contra la predicción de la naturaleza. Ya está lloviendo en julio 2025 y cambian las tendencias. Hay que renovar las trampas con frecuencia, polvo, lluvia limitan atracción y su efectividad de que se peguen los individuos.

Las pupas bajo tierra quedan protegidas de depredadores y la deshidratación del sol. Habría que rastrear con maquinaria agrícola para exponer las pupas al aire seco, o seleccionar organismos nativos entomopatógenos como depredador o entofriopatógenos que infectan al insecto de forma natural para el control biológico (sin químicos) o enemigos silvestres para que se lo coma. Un ejemplo similar sería el oso hormiguero. ¿Cuál es la especie que apetece en realidad para esta mosca GBNM?



Así que, para no confundirnos, los de a pie, contribuimos en la calidad de la toma y envío de muestras de larvas en tubos de ensayo con alcohol y la clasificación de la especie se la dejamos al entomólogo oficial de la campaña 2025 en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA). Muy seguro que está entrenado para dictaminar. Los tubos se deben distribuir masivamente para la colecta de muestras de larvas colocadas en animales vivos. Se regalan los sobres de 10 gramos de comafos para curar heridas. No los deben pichicatear.



Lo más fácil para la especie *Cochliomyia hominivorax* para multiplicar las poblaciones de moscas GBNM es buscar un animal mamífero recién nacido y hacer la puesta de huevos en

el ombligo fresco que dura meses en cerrar el orificio. Por ello el productor ganadero debe hacer limpieza de cada nacido y hembra parida, del cordón umbilical, masajear detenidamente con desinfectante, hacer inmersión de iodo líquido al 7-10% o tintura de iodo al 11%, usar insecticida organofosforado en la cortada, aplicar cicatrizante y espolvorear con larvicida Negasunt un polvo color azulverde empleado en la campaña. Dar tratamiento por diez días. Actuar y tomar acción y no solo dejar que se seque el ombligo con el aire de forma normal. Es más fácil prevenir la puesta de huevos que andar curando y sacando gusanos uno por uno hasta que no quede ninguno adentro.



Para mayor duración del Negasunt untado en la abertura de la piel, se puede mezclar con aceite de cocina u otro ungüento que se adhiera por más tiempo que la sola aplicación del simple polvo. El spray es solo para huevos y larvas L1. Para larvas L2 se requieren pomadas y ungüentos. A mayor madurez L3 se usan líquidos mata gusanos, restregando muy bien las profundidades de la miasis.

Hay otros pesticidas para tratamientos tópicos como permetrina y el uso de sistémicos necesita aprobación oficial y prescripción del MVZ. <https://www.youtube.com/watch?v=snnka7c7oec>

Una infección de ombligo a través del cordón umbilical puede avanzar a una sepsis secundaria, agravarse como onfalitis abdominal y posteriormente la muerte por toxicidad o infección bacteriana secundaria. En clima húmedo el 65% de los ombligos se infestan. Crecen las infestaciones en la temporada de lluvias frecuentes de 4-6 días ininterrumpidos por semana de precipitaciones. Durante la temporada de secas los becerros paridos se infestan el 7%. ¿Qué eliges secas o lluvia?

La cantidad de moscas estériles que se requieren liberar está en relación basada en la estimación de moscas existentes establecidas volando en un rancho por medio del muestreo realizado en campo utilizando trampas y se calcula multiplicando por diez. 1 mosca silvestre existente cuantificada en campo X 10 moscas estériles liberadas en pupa o como mosca.



Mosca infértil liberada, se enumeran individualmente para muestrear y monitorear con trampas si están activas y su área de trabajo en la zona de liberación. O si solo se quedaron quitas en el mismo lugar de la liberación. Ellas también deben salir a buscar para aparearse.

Por ello la fase de supresión debe requerir del mayor esfuerzo de la campaña. Bajar la densidad de población del insecto debe ser inherentemente baja, para que permita la efectividad de la técnica del insecto estéril y mediante los ciclos del proceso reproductivo pueda erradicar o exterminar en etapas la plaga. Primero bajar población y luego liberar moscas estériles del laboratorio. Si no se hace así, no trabaja el sistema.

Todos los participantes deben estar inmiscuidos profundamente de los detalles y empeñarse en su aplicación efectiva para bajar el número de moscas en un rancho. Captura de insectos fértiles, recolectar huevos, curar todo animal con herida expuesta, vigilancia epidemiológica estricta. ¿Ya capacitaste a tu vaquero o a tu hijo? Ellos también son parte de la ecuación. No los dejes solos sin entrenamiento.

Si los registros semanales van a la baja incrementando el esfuerzo, entonces ya se pueden liberar las moscas estériles. Recuerda que la pupa que no se ve adentro del suelo puede resurgir en unos días. A menor densidad de moscas liberadas su efecto de reducir la generación de poblaciones es pobre, se requieren dispersar grandes cantidades. No hay que codearle. Un buen golpe al control de la natalidad de las moscas se logra dispersando 50 millones de moscas estériles semanales durante más de 3 meses, en época seca, en un área de 130,000 Km², con vuelos en línea de 1 Km de separación. Si todo marcha bien se puede erradicar un área objetivo en 6 meses.

Todo animal requiere diariamente revisión cutánea primaria, tratar lesiones rápidamente, con curación profunda usando desparasitante, cicatrizante, repelente utópico y repetida con frecuencia durante días hasta su cicatrización sana, evitando que la oviposición de las moscas hembra se repita en cualquier herida fresca nueva o rasguño de la piel, curar aun cuando no haya sido infestada o parasitada por huevos o gusanos.

PREVENCION

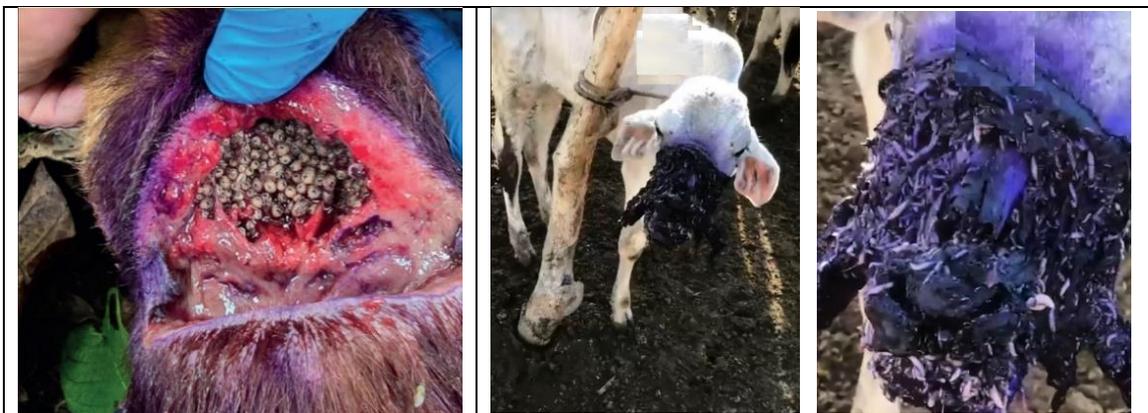


TRATAMIENTO



El ganadero del hemisferio norte debe hacer empadre controlado; esperar al final del otoño en clima seco para realizar inyecciones, corte de oreja, herrado, aretado, descornado, colocación de anillo nasal, corte de jiote, castración de hembras y machos, curar rasguños por montas de calor y monta del macho, estar pendiente de las prácticas de manejo durante el arreo, roce con espinas, rayones con el cerco de púas, golpes de embarque que causen traumatismos, revisar ombligos de recién nacidos, observar las tetas de ordeño, corte de rabo

en cerditos y curar a tiempo, no dejarlas pasar sin tratamiento. No esperar a que llegue la mosca. Prevalencia de lesiones en México, especie animal más afectada, estados del país.



Hay que recalcar que es necesario quitar la gusanera manualmente, una remoción detallada de larvas no solamente es inyectar desparasitante y asperjar con violeta. Poner el chorrito o pour on con mosquicida a lo largo del lomo o espalda. Hay muchas marcas y productos. Hay que extraer los gusanos minuciosamente y al terminar de sacarlos se procede a curar la herida y darle tratamiento correcto al animal. Una cosa es aliviar y otra enviar muestras de larvas para su identificación.

La correcta curación individual de cada animal parasitado e inspección local oficial de cada unidad de producción (rancho o campo) en particular es la clave de toda la campaña. La calidad de la toma de muestra de 10-15 especímenes colectados en la profundidad de la herida de varios gusanos o larvas en tubo con alcohol para su conservación intacta que permita con el apoyo del microscopio su identificación taxonómica precisa para identificarla como mosca del gusano barrenador del nuevo mundo en América GBNM. Para precisar científicamente la especie hay laboratorios de investigación que incluyen el análisis de hidrocarburos cuticulares, se identifica el ADN mitocondrial, se hace la reacción en cadena de la polimerasa de ADN polimórfico amplificado aleatoriamente (RAPD-PCR). No se hace estudio serológico.

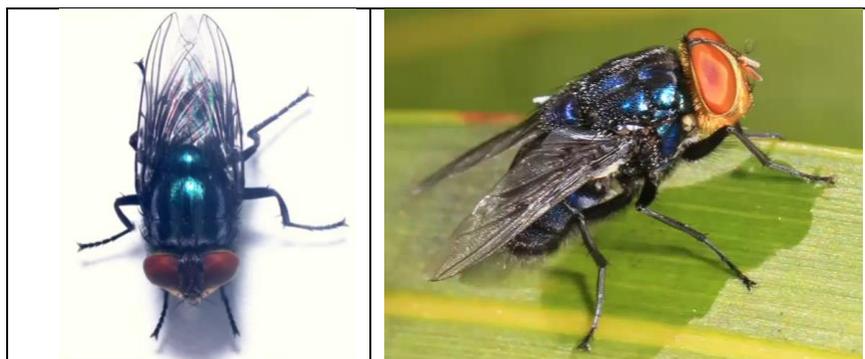
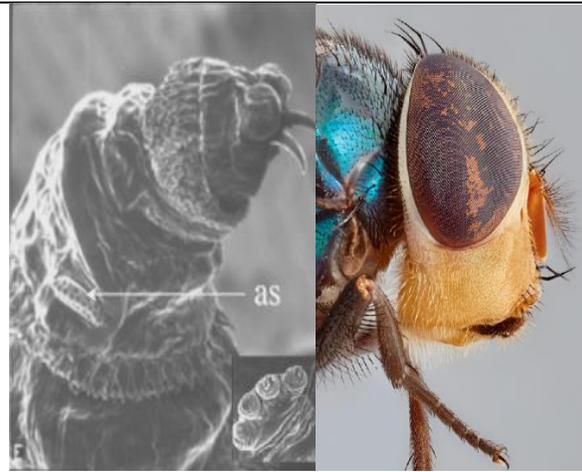
Al paso de los días estarán larvas presentes de otras especies de moscas secundarias que aparecen en la superficie de la herida expuesta, por ello hay que escoger las larvas en lo profundo de la herida, son las que llegaron primero. Se extirpa el tejido necrótico en el que

habitan las moscas que se alimentan de tejido muerto. Además, una buena curación no debe dejar larvas dentro, no puede quedar la duda o sospecha que existe una larva en la herida, previo a la aplicación de cualquier fármaco con colorante, que impida verlo correctamente.

En la prevención se deben curar heridas, aunque no estén infestadas con larvas, hay que adelantarse a la mosca para que no ponga sus huevos. Enfatizo que, sin la curación correcta del animal, limpieza minuciosa al inicio de la curación, corte de pelo sobrante y desinfección consiente al concluir. **Por ningún motivo exprimir la gusanera para que apachurrando salgan las larvas**, se pueden morir dentro unas larvas con la presión y quedarse atrapadas en el músculo del animal, partes del esqueleto cefalofaríngeo, unas estructuras duras de la cabeza y tenazas de la larva, afectado el tiempo para que sane la herida y cicatrice bien que no esté esporulando por largo tiempo. Es mejor espulgar sacando una por una las larvas. Aplicar el tratamiento intramuscular completo para bajar la calentura, desparasitante intradérmico, usar repelente, aplicación cutánea con abundante tintura de yodo, sin la higiene y sanitación del lugar o corrales de nada sirve la dispersión de moscas estériles.

La cabeza de la larva de *Cochlimoyia hominivorax* tomada con un microscopio electrónico de barrido, presenta los dos segmentos del tórax en el estadio larvario L3 que se alcanza a los 7 días.

Cabeza magnificada de la mosca, coloración de los ojos naranja, cachete amarillo, forma bucal, cuerpo metálico azul-verde. Con 3 líneas en la espalda y la del medio es más corta. Como la E, el palo del medio es más chico como ves. Gabilondo Soler. Cri-Cri





New World Screwworms
Cochliomyia hominivorax

- Historical geographical range 41°58' North Latitude and 38°03' South Latitude
- Generally active between 64.4°F and 91°F
 - Peak activity around 85.8°F
 - Generally, no activity below 59°F
- Populations are generally higher in areas with annual rainfall greater than 59"
- Only active during daylight hours and do not like windy conditions



Si es necesario suplementar al animal de cría enfermo con comida y agua si no puede caminar, hasta recuperarse y se valga por sí mismo. Para que curarlo y tratarlo con medicamentos si se va a morir a los 5 días por anorexia, inanición o deshidratación. Todas las acciones planeadas, reguladas, reglamentadas, legisladas y sobre todo las voluntarias contribuyen en el control de las infestaciones. Todos somos parte de la campaña.

Trampas con cebos sintéticos atrayentes en particular, especiales para la mosca GBNM Swormlure 4 (SL-4) u otra fórmula más avanzada en lugares estratégicos, con metodología de muestreo y evaluación, como se hizo para detectar el avance de la abeja africana, lo mismo para detectar presencia de moscas, usar insecticidas tópicos o baños regulares asperjados con mochila a presión sobre los animales e incluso aplicando corporalmente reguladores del crecimiento de insectos.



Trampa vertical utilizada en campo abierto. Colecta de moscas silvestres para identificar con microscopio la presencia de la mosca GBNM. Abajo a la derecha en el laboratorio de Pacora, Panamá se amplifican las larvas y pupas para ver su desarrollo y ciclo biológico correctos.

No descartar ataque de vampiros, garrapatas, jejenes, pulgas, piojo, nuches, chinches, ácaros, zancudos, mordeduras de otras moscas o ectoparásitos, sarna, desórdenes dérmicos de la piel, cirugías, que exponen heridas factibles de ser ovipositadas por la mosca del gusano barrenador, etc. En lugar de inyectar vitaminas, suero, etc. La alternativa oral de antibióticos tópico SMEAR u otro oral si hubiera infección, vacunas, desparasitaste. Aplicaciones externas con asuntol, polvo, chorrillo dérmico, insecticidas orgánicos, etc. Hay que voltear los ojos a las técnicas de manejo y curaciones utilizadas por países de América del sur que son ganaderos con experiencia que conviven con la mosca del GBNM de una forma distinta a las zonas o países en los que existió la erradicación y se perdió la experiencia.

Aquí no cuentan opiniones de nadie para identificar la especie de mosca o gusanera, solo la del entomólogo capacitado en la taxonomía de moscas y larvas causantes de la enfermedad transfronteriza o miasis, quien dará el informe certero y verás. Él es quién certificará programar el envío de moscas estériles para contribuir al control en una extensión de área mayor del rancho. Hay muchas especies de moscas circulando como para permitirse un error de apreciación. El entomólogo está entrenado para recibir fotos electrónicas a distancia para clasificar muestras de especímenes electrónicas. Es para acortar tiempos de tránsito. Pero ello no sustituye el envío físico de las muestras para su identificación en laboratorio.

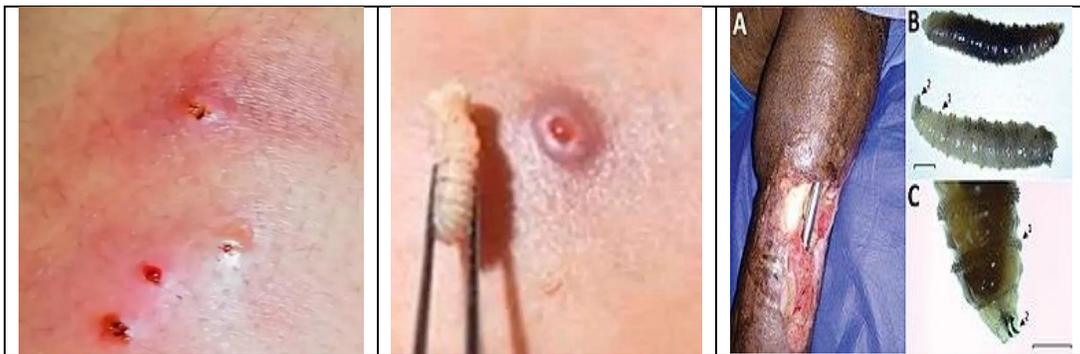
TELEDIAGNÓSTICO



La participación de cada productor es esencial, chivas, gallinas, borregos, perros, gatos, porcinos, bovinos, buey, equinos, etc. Los zoológicos que concentran muchas especies, cazadores, ranchos cinegéticos, UMAS, zonas naturales protegidas, reservas, CONANP, sobre todo deben colaborar ya que durante 2023-2025 se han identificado gusaneras en gavilán, águila, venado, tapir, mono aullador, puerco espín, perezoso, felinos (ocelote,

jaguar), tlacuache, nutria, muchas especies de animales de la selva. Se estima que en las poblaciones silvestres el 2% de los animales de sangre caliente en el medio natural están plagados, ya que la especie GBNM es un parásito obligado que se alimenta de seres vivos. Así que la suma del 2% de cada especie de conejos, liebres, solitarios, zorrillos, juancitos, perritos de la pradera, etc. crecen las cantidades de animales plagados con gusaneras que también contribuyen a diseminar larvas que caen al suelo y se convierten en pupas maduras que eclosionan incrementando el problema de las moscas GBNM.

Los humanos con gusanos deberán tratarse en un centro de salud oficial de preferencia y no con personal de campaña animal. Hay cientos de casos presentados en niños, adultos y mayores de edad tanto en México (26) como en Centro América (300), con gusanos en la cabeza, espalda, tórax, extremidades, encías dañadas por debajo de los dientes. No es juego la zoonosis, es una enfermedad de miasis, requiere de cuidado médico. No es para automedicarse. No solo es rascarse la comezón. El gusano puede perforar el cráneo y llegar al cerebro, y para sacarlo de ahí, no es cosa fácil.



Casos humanos leves en piel. Muy severa con implante de férula en articulación del codo.

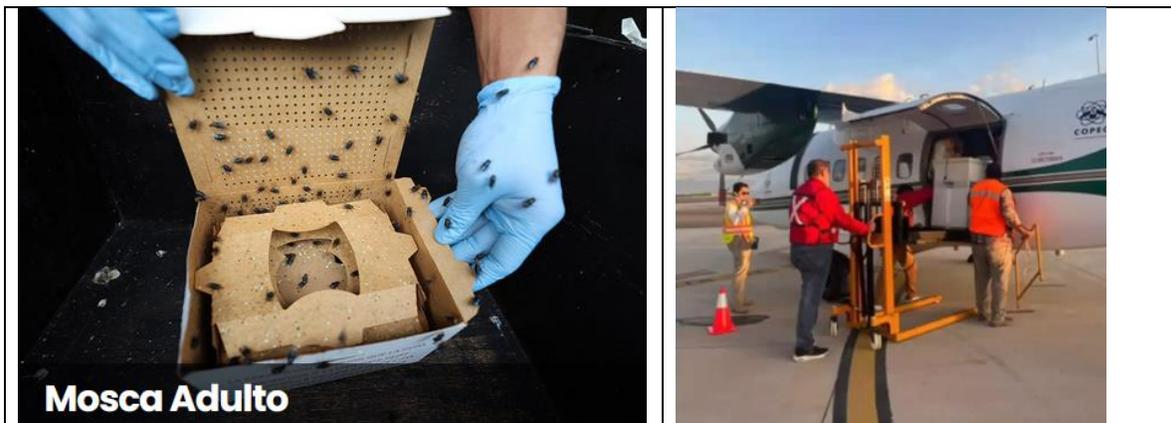


Cráneo humano se observa la larva saliente. La larva es cremosa con 6 milímetros de largo. Se hace la histología necesaria para su identificación microscópica estudiando su anatomía en partes.

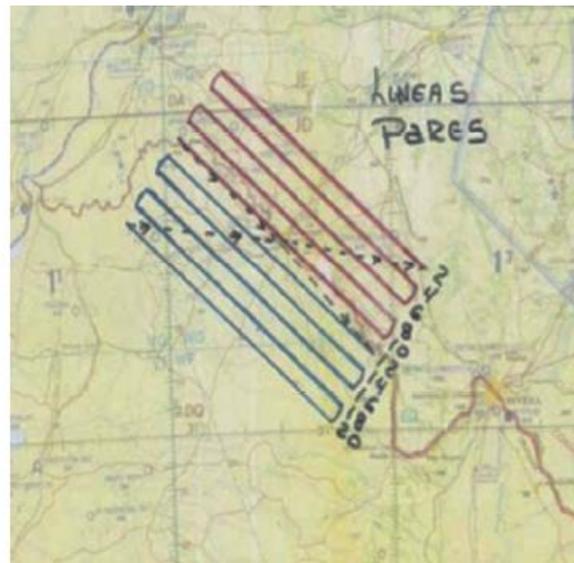
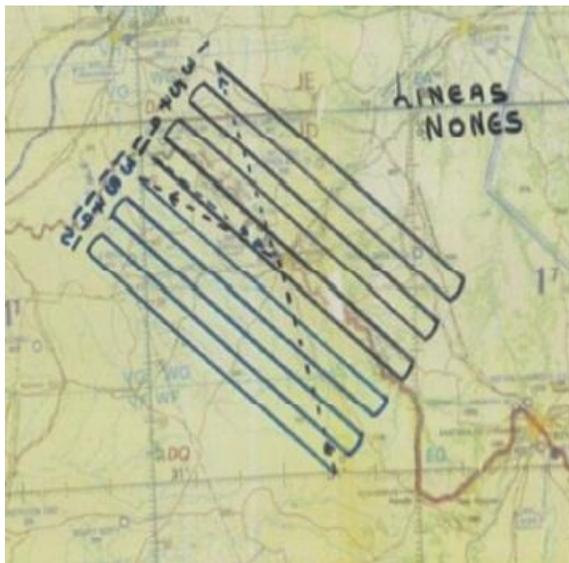


Pierna derecha, larva L3 y se observan los espiráculos posteriores por madurar.

La **DISPERSIÓN** de moscas estériles provenientes de Panamá puede ser aérea lanzando cajas Whiz Packer de moscas adultas estériles empaquetadas o vía terrestre con vehículos o a caballo colocando cámaras de eclosión o cajas protegidas de los elementos (lluvia, sol, viento) y depredadores que dañan las cajas y evitan alcanzar la eclosión de las pupas maduras que se convertirán en moscas estériles.



Se ha reportado junio 2025 una avioneta que libera mosca estéril estrellada en la frontera Guatemala-México proveniente del aeropuerto internacional de Tocumen, Panamá, ello limita la capacidad de trabajo del centro de dispersión y empaque de la mosca que participa en la campaña de erradicación, limitando su acción rápida de liberación. Si no hay acciones aéreas hay que entrarle por tierra.



Los vuelos aéreos para tirar moscas estériles se planean en mapa formando una parrilla de dispersión para fijar las rutas de vuelo y con ello reducir la carga muerta de la aeronave. Se mantienen 3 ciclos biológicos del parásito a partir del último foco que dio positivo a la mosca en trampa o al animal con gusanera de la GBNM. La liberación de moscas no se hace una vez, se requiere estar repitiendo al ritmo de los ciclos biológicos. Biología y muestreo es otro binomio de gran importancia.



Mosca, en su fase de pupa madura, tanto hembras como machos se irradian en la que se le dañan sus órganos reproductores y se convierten en organismos estériles. Se atrapan en campo en la zona de dispersión y se analizan si están activos reproductivamente.

En lo personal tengo 68 años y la última gusanera que me tocó ver su curación fue en 1965 en el Valle del Yaqui, Cajeme Sonora, México. Si bien los ganaderos y vaqueros del estado siempre cargaban en sus alforjas de montura, por muchos años la violeta genciana (antiséptico-coagulante) en la mano y posteriormente el uso de aspersión (spray) muy práctico y cómodo en bote con gas a presión. Comparto mis comentarios limitados en base a las vivencias personales en el estado de Sonora.

La actual reinfestación del Gusano Barrenador del Ganado del Nuevo Mundo en México se detecta por los crecientes casos de miasis en humanos que salen a la luz pública, 26 reportados y a la autorización sanitaria SADER-SENASICA de permitir la importación de ganado a México proveniente de Centro América desde 14 de octubre 2019 para sacrificio inmediato, engorda terminal y reproducción. Aunado a un severo recorte presupuestal en el programa zoonosario, escalonado en varios años. Un canal de comercio lucrativo para unos pocos engordadores e intermediarios que hoy cobra su factura en contra de la gran mayoría de los ganaderos nacionales.

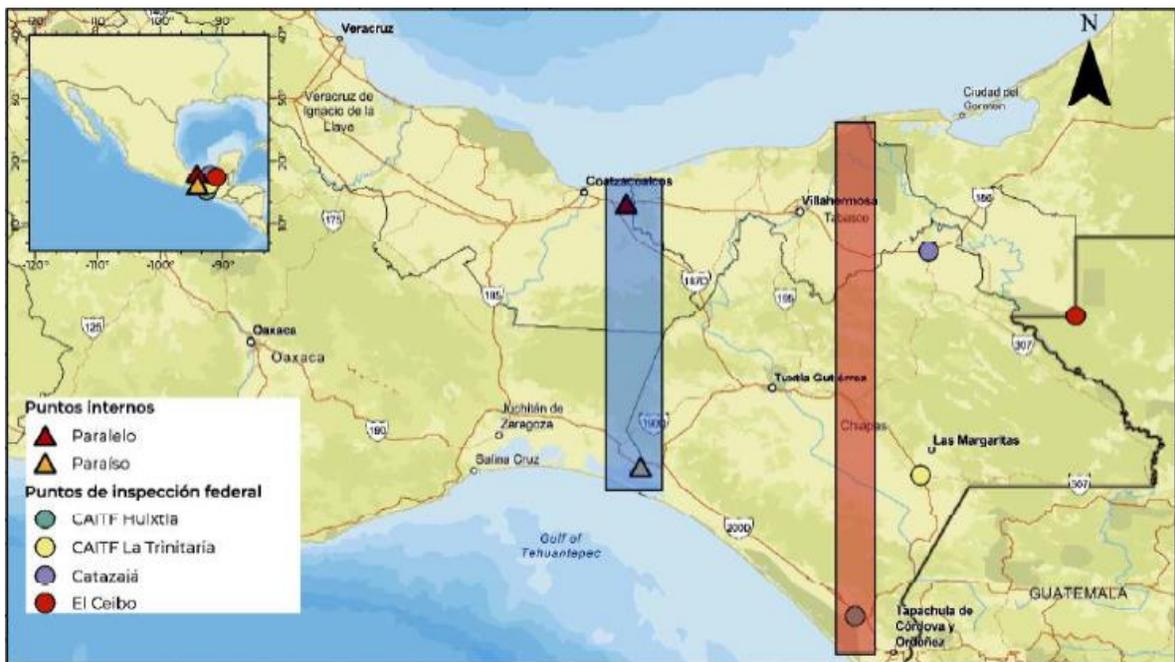
Ya hay personas cebadas por ello, no les interesa la campaña de sanidad animal, les preocupa el precio, el cierre del mercado internacional. Para nada les importa el reconocimiento libre de plaga, ni la producción de alimentos de vida sana y menos reconocer que existe hambre a nuestro alrededor. Esto se resuelve con recursos comprometidos, actitudes enfocadas en trabajar las cosas bien, con decisiones acertadas técnicamente y dejar a un lado los discursos que solo dan atole con el dedo. ¿Qué tanto interés hay de las farmacéuticas que no alzan la voz?

Cierto, el cierre de la frontera sur de México al paso de animales de Centro América, incrementaría el cruce clandestino de cabezas a México sin poder ser inspeccionados y tratado previo a su importación. No hay verdaderos mecanismos de control aplicados en campo que impidan la entrada ilegal, hay fallas en controles fronterizos y los cercos sanitarios no se respetan. Ya hay corredores de arreo con animales a pie que han sido utilizados por años, usan las cañadas para su paso. Por ello no se crea un compromiso oficial de prohibir la

entrada de animales en pie o en vehículos. El ganado se vende y se compra, es mercancía líquida.



Al declarar Centroamérica con la presencia del GBNM, México instala un primer esfuerzo de inspección la línea fronteriza. Los casos registrados no eran muchos.



Después se saca de la manga el viejo esquema de antaño. Tenía que ponerse a trabajar con poco personal contratado. Hay que involucrar a los estados para que hagan su aporte de

profesionistas que respondan rápidamente sin experiencia a las necesidades imprescindibles para contener la entrada de animales con gusaneras y que puedan realizar curaciones. En este momento no hay envíos de moscas estériles para México. No se han pedido a Panamá.



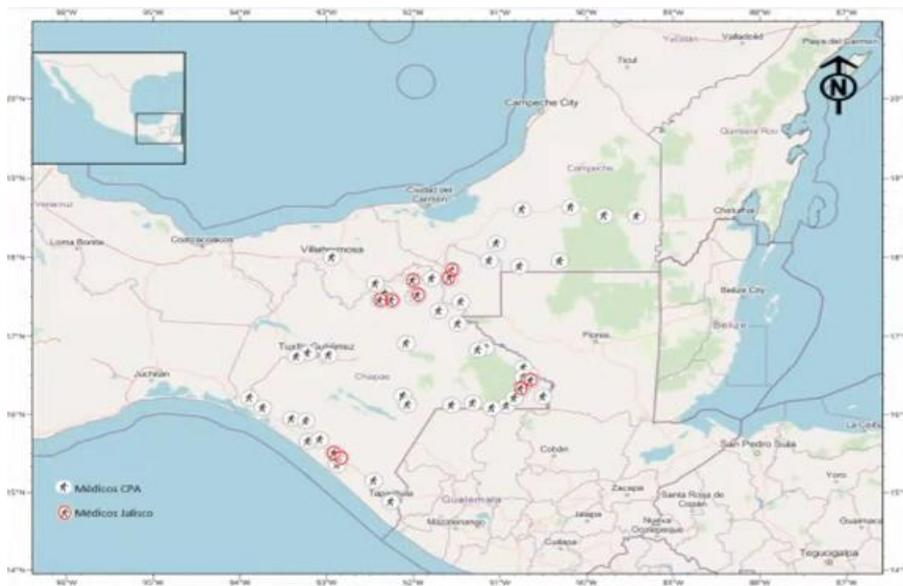
En el sur de México se han colocado dos líneas imaginarias estratégicas como barreras en los puntos de verificación e inspección federal PVIF. Son las mismas líneas que se utilizaron hace 35 años. No son para revisar ganado robado, fierro, señal de sangre, precio, procedencia. Los señalamientos rojos son casos activos. En el meridiano 92 línea verde hay 3 PVIF. El meridiano 94 es la línea roja En el paralelo 19 se construirán corrales en el Istmo de Tehuantepec. Hay 3 vías de comunicación terrestre Caleras-Arriaga por el pacífico, Cosamaluapan por el golfo y Valparaíso. En Acayuca se verifican flejes. Por Chiapas Ocosingo, Benemérito de las Américas, Marqués de Comillas, Palenque, Salto de Agua, Cotzalá. Tabasco Balancán, Tenosique, Mascupana. Campeche Candelaria, Escárcega, Carmen. Yucatán, Tazaja, Huiztla, otros.

Al igual que Panamá lo hace en la región del Darién, con 48 Km de frontera con Colombia. México tiene dos barreras en el Istmo de Tehuantepec con 192 kilómetros. Línea roja en mapa. PROCESO DE CAMPAÑA INTENSIVA.



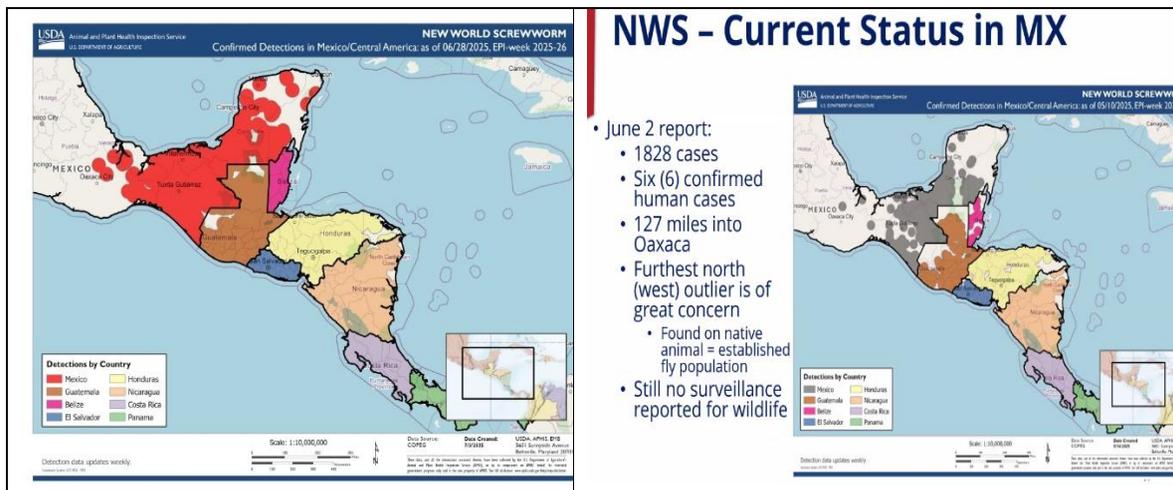


México da alerta nacional al combate contra la mosca del GBNM y los esfuerzos conjuntos del trabajo de todo el personal laboral y la sumatoria de acciones de personas que colaboran se están registrando una reducción considerable de casos Chiapas -63%, Tabasco -61%, Península de Yucatán -35%, en la región del Istmo del Pacífico -20%. Es el efecto de los muchos cursos de capacitación y miles de asistentes para conocer las maneras que pueden involucrarse y participar. Pero sobre todo la honestidad de ser revisados y evitar evadir las inspecciones. La evasión de rutas incrementa el problema, todos debemos colaborar y hacer las cosas bien.



Hay muchos profesionistas participando con el trabajo de implementar la campaña. Unos contratado por el gobierno federal, estatal y organizaciones. Despliegue de personal para inspeccionar los ranchos, colocación de trampas y estaciones para el cruce de ganado.

Son buenos resultados, no hay que esperar a la liberación de las moscas estériles para ponerse a trabajar. Ya llegarán las cantidades suficientes, ya se dará la hora de reabrir la planta de producción de moscas estériles irradiadas en México, mientras hay que tomar acción de control en los ranchos y lugar de trabajo.



La zona roja es México. El 2 de junio 2025 hay 1828 casos, seis son humanos.

Con estos logros se da la noticia de prensa para el 7 de julio 2025 de la posible apertura para retomar el comercio escalonado de la frontera para el ganado en pie, mediante acuerdo de la reunión técnica bilateral que se llevará el 1 de julio entre el Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Vegetales (APHIS) de los Estados Unidos de América y la SENASICA-SADER de México.

Deseando se hayan tomado muestras centinela para corroborar que no hay moscas del GBNM en esta región. El proceso consiste en causar una herida bajo control y supervisión a un animal en diferentes ranchos y por varios días muestrear que no se parasiten. ¿Será que ahora las moscas ya no detectan (oler) la cortada o sangrado? No hay que omitirlo, hay que hacerlo. Si realmente no hay mosca GBNM en el lugar, no se parasita con ella. Si hay existencia se corrobora de una zona infestada con la plaga. ¿A quién temeré? Dijo un personaje de caricatura que no logro acordarme.

PARTE IV

8.- PRODUCCIÓN DE MOSCA ESTÉRIL CON IRRADICIÓN.

La práctica de la mosca reproductivamente estéril fue propuesta por Edward F. Knipling y Raymund C. Bushland desde 1937, basado en estudios que venían realizando desde 1930. Además, observan que, si el animal muere antes de que la larva de la mosca tenga 24 horas, el parásito en estadio larvario L1, también se muere. <https://www.nasonline.org/wp-content/uploads/2024/06/knipling-e-f.pdf>

El entomólogo Edward Fred Knipping con la brillante teoría autocida de la mosca. Junto con Bushland hacen pruebas químicas y atómicas. Recibe premio Nobel de alimentación en 1992 por sus aportes a producción de mosca estéril



Nació el 20 de marzo 1909 y fallece el 17 de marzo 2000

En 1938 Knipping propone esterilizar los machos para incluirlos en el programa de control de la mosca del gusano barrenador del ganado del nuevo mundo.

En 1946 Herman J. Muller estudió mutaciones en la mosca de la fruta, así Bushland y Hopkins publican en 1951 y 1953 resultados de esterilización usando pruebas de rayos X y Cesio 136, paso para desarrollar su tecnología en 1950 y aplicada la irradiación con energía atómica eficientemente en el laboratorio de Bithlo, Florida en 1957 en los EUA. Con la planta de Sebring, Florida entra con producción en masa 1957-1961. Se eliminó la mosca de Florida, pero tuvo reinfestaciones de tierra adentro poniendo en duda la práctica. En la isla de Curazao de las Antillas Holandesas se erradicó completamente en 1954 dando paso a la confirmación de esta tecnología, ya que la isla está a 65 Km de tierra continental. Con esta experiencia ganada se inicia el programa para el Suroeste de los EUA 1962, liberando 155 pupas estériles de hembras y machos por kilómetro cuadrado por semana. En 1964 de nuevo se erradica la plaga en Texas y Nuevo México. Para 1967 se reducen los casos al 99%. En 1972 surgen 96,000 casos, se liberan 9 millones de moscas estériles, por su cercanía con la frontera con México existe un gran potencial de ciclos frecuentes de reinfestación. Se inicia el programa México-USDA para erradicar el gusano barrenador.

Se reinfestó Florida en 1976 con 261 casos. En 1977 se utilizan trampas con cebos atrayentes. Hay cuestionamientos éticos sobre extinguir una especie parasitaria, aumentan las especies silvestres como venados y crece la plaga de garrapatas, no todo es unidireccional.

Los EUA ya lo habían hecho con anterioridad transformando la base aérea de Moore al sur de Texas para la campaña de erradicación 1960-1970 usando radiación en moscas dejándolas estériles. Lo aprendido en Florida se aplicaba aquí.



Las alertas contra el gusano barrenador del ganado del nuevo mundo GBNM están listas en los EUA. La mosca *Cochliomyia hominivorax* estaba erradicada del país desde 1966, ver mapa lila en parte uno inicial. La plaga se presentó en el suroeste en 1972, en Texas y

Oklahoma en 1976. Hay una reinfestación en 1982 con la que definitivamente se declara erradicada. Vuelve la introducción de mosca en 1987, una en junio un perro con vuelo Florida-Arizona y otra en julio en perro arribando de Panamá, por el riesgo que ello implica se liberaron moscas estériles nuevamente. Lo que da pie al programa de erradicación con Centro América, otros reportes en perros 2007, 2010 y otra el 10 enero 2017. En la Península eran libres de la mosca desde 1959, pero en las islas Key de Florida 20 venados *Odocoileus virginianus clavium* se engusanaron en julio del 2016 y otros más en octubre con miasis en los Cayos, Florida, por lo que tuvieron que sacrificarse 135 venados el 23 de marzo del 2017 aun siendo una especie bajo protección en peligro de extinción. Se usaron cámaras de liberación desde el suelo, no aéreas.

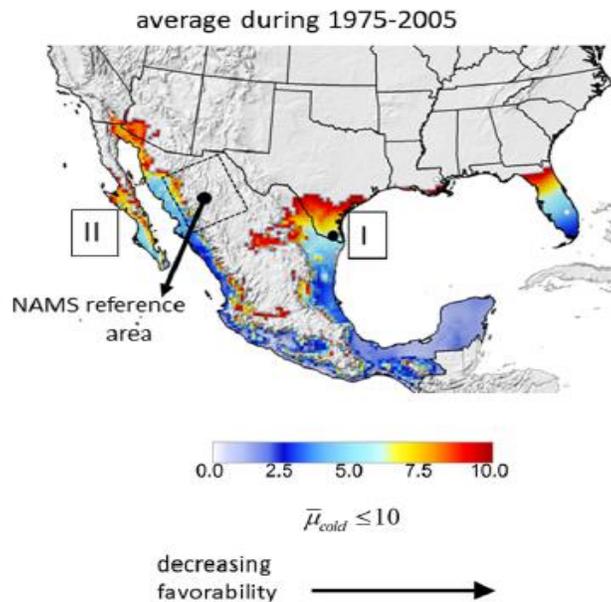
Para 1978 inicia la producción de moscas estériles en la planta de México.USDA. En 1991 se erradica. el GBNM de México. En 1994 se forma la COPEG formando una barrera y en 1997 se forma un área de mantenimiento en Pacora, Panamá. En 2006 se erradica la mosca GBNM completamente del oeste de Panamá. Se inicia la construcción de una planta de mosca estéril en 2007.

De aquí en adelante, para mejorar el uso potencial del insecto estéril muy posiblemente los EUA use la ingeniería genómica para obtener más machos que hembras y para obtener algo similar se apliquen organismos genéticamente modificados incrustando locis genéticos de bacterias y virus, también generando OGM se producen machos y sus crías heredan un gen letal dominante *fsRIDL* (método propuesto para erradicar el mosquito de la malaria *Anopheles gambiae*), usando CRISP para editar el ADN y obtener moscas machos que transmiten a su descendencia un gen de infertilidad femenina, se usen parásitos facultativos biológicos (hongos, virus, bacterias) contra las moscas y principalmente en su estadio en el que se transforma en pupano pasando a pupa en suelo que tiene mayor duración 240 horas esperando su metamorfosis, se establezcan sistemas de inteligencia artificial del ecosistema y futurísticos, hay investigaciones iniciales para generar una vacuna, otras herramientas disponibles para una campaña integral en la que intervienen murciélagos, pájaros y otros insectívoros. Hay que ver los diferentes ángulos y no una sola dirección. Hongos enteropatógenos factibles para otros parásitos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*. *Isaria fumosorosea*.

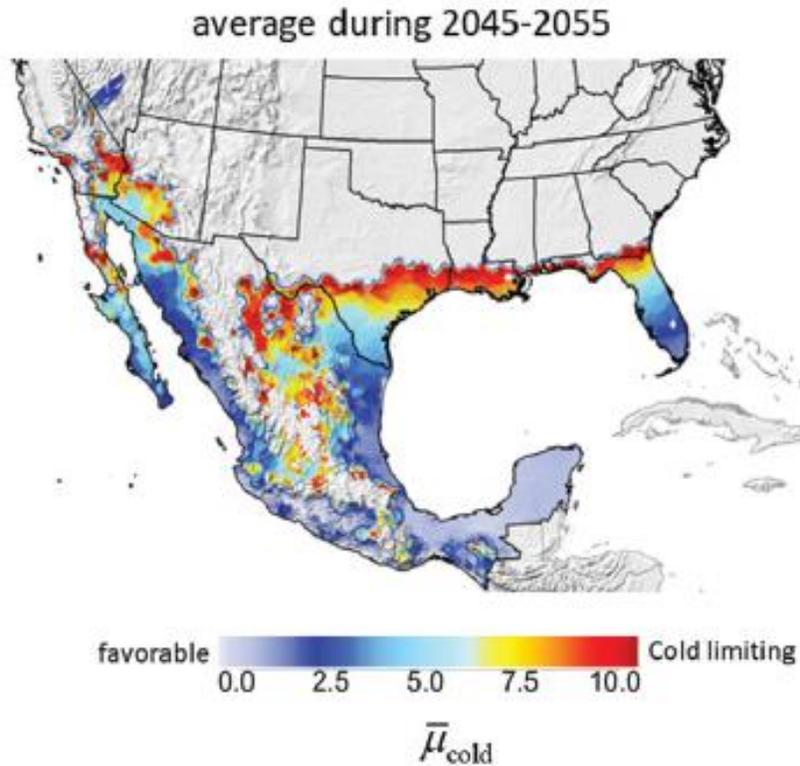
https://www.researchgate.net/publication/369214727_BIOCONTROL_DE_PARASITOS_DE_RUMIANTES_CON_HONGOS .Ya las pruebas y expertos lo dirán si trabajan en lo específico para GBNM. Hay mucha investigación faltante que requiere realizarse en biología, epidemiología, en dinámicas de población, métodos de vigilancia, técnicas de monitoreo, diseño de trampas, etc.

La técnica de la esterilización de la mosca GBNM no es infalible, ya que en el 2003 se presentaron fallas con el aparato de irradiación en México. Los procesos de erradicación llevan tiempo para alcanzar los objetivos y la actual 2024-2025 reinfestación en México podría durar 24 meses de campaña, aún más por falta de moscas estériles, más años de gestiones para ser declarados internacionalmente libres. Hay que inspeccionar todos los vuelos de 45 aeropuertos internacionales, hay 24 puertos marítimos, 28 ciudades fronterizas,

19 puntos de verificación ganadera e inspección federal en México. En Cgiapas Catazja, Tuxtla, La Trinitaria. Todo es parte de la línea de defensa. La mosca puede llegar por cualquier lugar y medio de transporte, en animales y humanos portadores, como en camiones con pacas de forrajes. Así se estableció la mosquita blanca en Sonora sacando del padrón de cultivos al frijol soya, con el cruce de pacas de alfalfa del norte con destino a Topolobamo, Sinaloa. La mosca del GBNM viaja acompañada con el transporte humano y puede volar individualmente sola lo que guste en kilómetros diarios buscando presas donde reproducirse.



Siendo una especie endémica del continente americano era normal que en años cálidos y con corrientes ascendentes llegara hasta Canadá. Los fríos rápidamente contribuían a su erradicación de los hatos y fauna silvestre. El congelamiento ambiental es casi un esterilizador. Los ganaderos norteamericanos convivían con el parásito, estación fría-estación caliente, soportando los daños. En los principios de la campaña de erradicación de la mosca para el suroeste norteamericano observaron que la mosca se establecía en Tampico, México favorecido por un hábitat y fauna para “invernarse” y al iniciar el ciclo del verano y temporada de lluvias, regresaba la infestación a Texas, sin lograr el éxito de la campaña. Se volvían a tener animales con miasis. Fueron los casos cíclicos de 1977 al 1979 y los de 1983-1984. Ya Florida había logrado erradicarla 1957-58. En el suroeste la mosca desapareció en 1979, por suerte de año muy frío y al trabajo intenso de la campaña de erradicación, la mosca estéril jugó su parte. Sin el trino, no se hubiera logrado opinan los expertos. Hay que señalar que nuevos brotes en el sur de los EUA pueden surgir nuevamente, ya que hay nichos ambientales favorables para su regreso y establecimiento de nueva cuenta. **POR ELLO HAY MUCHO TEMOR DE QUE REGRESE LA MOSCA.**



Predicciones del calentamiento global estiman una mayor área óptima para que la mosca se establezca en México y en los EUA. Las zonas rojas de frío limitan su localización geográfica. No se ven muchos rojos en México.



Imagen 6. Representación del ciclo de *C. hominivorax*.

Marca el año del 2023 inicia la entrada de la mosca del gusano barrenador a todo Centroamérica. No deja sentido a ningún país, invitando a México a ser partícipe de las gusaneras. Hasta noviembre 2024 México reporta infestaciones en el Sur y en la Península de Yucatán. Para el 2025 se expande al estado de Veracruz, México. SE CIERRAN MERCADOS DE EXPROTACIÓN DE GANADO EN PIE becerros y vaquillas castradas, bisontes y equinos no pasan.

LABORATORIO PACORA PANAMÁ.

Para conocer adentro el proceso de reproducción de mosca estéril en el laboratorio de Pacora, Panamá. En vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=vtlvfuJ6Vky> o en https://www.youtube.com/watch?v=PzGVc_Rn118 escrito <https://elpais.com/mexico/2025-06-16/la-fabrica-de-moscas-esteriles-en-panama-el-arma-para-frenar-al-gusano-barrenador-en-mexico.html>



Por el momento única planta existente en el mundo especializada para GBNM con un método autocida, es decir se reduce la tasa de natalidad, ciclo por ciclo, no es una sola liberación, requiere seguimiento biológico, tampoco se pretende fumigar para matarlas, cerca de la ciudad de Panamá, quedando en funciones con la inauguración desde el 12 de abril 2006 y entra en funciones el 12 de julio, cuando el País del canal es declarado libre de la plaga, hasta la frontera conocida como densa selva del Tapón del Darién con Colombia. Ver 10 procesos de producción en planta reproductora mosca estéril.

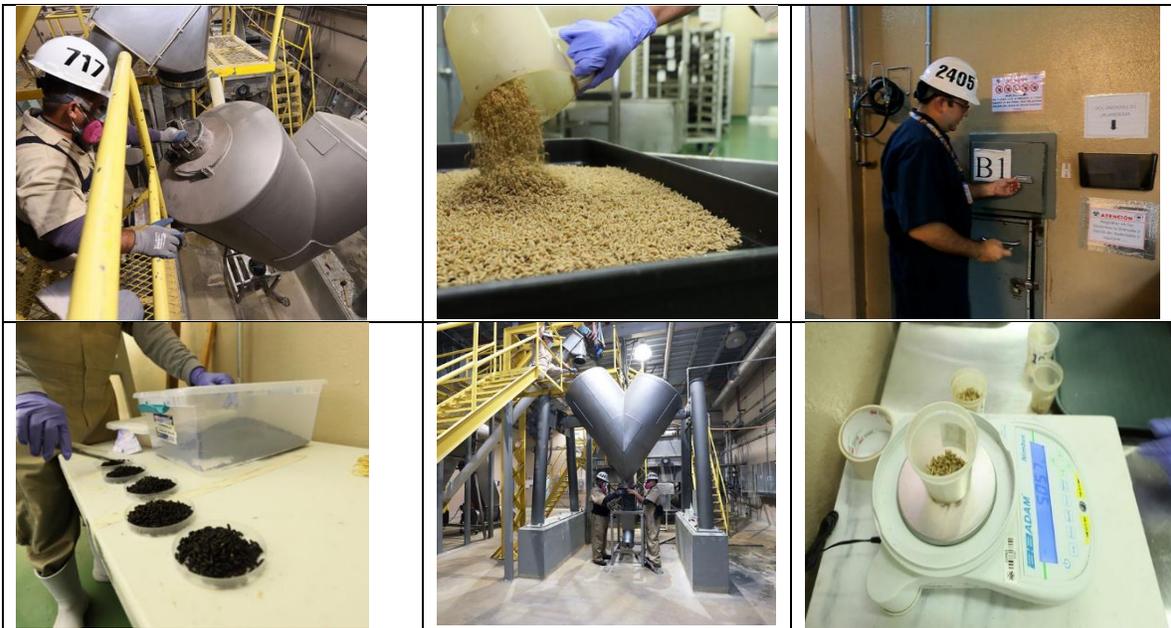


Para conocer el proceso de la planta de mosca estéril en Pacora, Panamá ver parte 9.

<https://www.copeg.org/produccion/> Se forma la Commission for the eradication and prevention of screwworm (COPEG) Panamá-EUA. Con un laboratorio con capacidad para mantener en control la frontera angosta con América del sur con millones de moscas estériles semanales y no está diseñada para surtir las necesidades actuales de la campaña nacional de México 2025 y de los países centroamericanos. La planta trabaja en un ambiente limpio de alta higiene y sanidad, con niveles de esterilidad para evitar contaminación de las cámaras de reproducción y charolas de alimentación. Es un ambiente controlado que favorece mucho a los hongos, ello amerita un plan riguroso de limpieza y sanidad. Aun así, se pueden presentar alergias y casos de asma en el personal por los desechos orgánicos que se producen.



Un dato importante que considerar para adecuar genéticamente estirpes actualizadas propias de la nueva campaña de erradicación en México y Centroamérica, ya que, si bien es la misma especie de insecto, en 30 años se han presentado variantes para Brasil, Venezuela, Colombia, etc. Es decir, no es la misma mosca de antaño. Se debe realizar reemplazo frecuente de cepas en cautiverio. Hay que cruzar el nuevo pie de cría del laboratorio para que la mosca estéril macho sea atractiva a las moscas hembra silvestres, ya que detectan su feromona distinta que en este momento julio 2025 están afectando al ganado. Las pequeñas variaciones genéticas y morfológicas son importantes para el éxito que se busca usando machos estériles. Las larvas sobrealimentadas con suplementos balanceados disminuyen su capacidad de vuelo a favor de buscar alimento silvestre en lugar de preferir la reproducción, se reduce la actividad enzimática involucrada en el metabolismo del vuelo.





Mezcladora de alimento para la dieta larvaria con polvos finos (vitaminas, minerales leche, sangre, plasma, huevo en polvo, aminoácidos, aditivos, miel, melaza). Se usan conservadores formaldehido para preservar el alimento y reducir su rápida putrefacción, producción de larva fértil, sana para pie de cría y reposición, seguridad biológica, desarrollo de nuevos métodos eficientes, control de calidad de insumos y procesos, mediciones periódicas por lote para darle seguimiento a un estricto plan de control de calidad, inspección microscópica del pie de cría como de pupas maduras irradiadas para no liberar moscas fértiles, como sucedió en México, producción de pupa madura para reemplazo de moscas y para ser irradiadas, lavandería y controles de trabajo en ambientes sin contaminantes, casi estériles incluido el pie de cría y reproductores.

En cada charola de alimentación se colocan 1.55 gramos de huevos en tiras de tela húmeda para la crianza en charolas apiladas en anaquel y se le cambia a cada charola la dieta al avanzar su desarrollo.

La verificación de pupas es cada dos horas para monitorear su fecha de maduración se abren manualmente pupas maduras para verificar a simple vista su fase avanzada de Metamorfosis y pasarlas al cuarto frío en forma oportuna.

Para la GBNM que actualmente nos ocupa, su campaña de erradicación se emplean moscas estériles escaneadas expofeso con radiación Gamma proveniente de fuentes de cobalto Co-60 o un isótopo de cesio-137 por fisión nuclear. Observar que la irradiación esteriliza machos y hembras juntos, pero no afecta su capacidad de cortejo, lívido para buscar hembras, habilidades de monta, ni el vuelo. La hembra estéril que es liberada se aparea con machos fértiles silvestres sin tener generación. En su fase tardía, las pupas son irradiadas quedando también las hembras esterilizadas y después a procesos de distribución para ser liberadas al aire libre en puntos seleccionados de los agostaderos, selvas y bosques donde se hayan localizado animales infestados por gusaneras. Los cuerpos de las moscas no quedan radiactivos. Las pupas hembras irradiadas no se separan de los machos, van todas juntas en el lote irradiado y liberado, no se sexan para separarlas como los pollos machos para postura de huevo.



IRRADIADOR en México



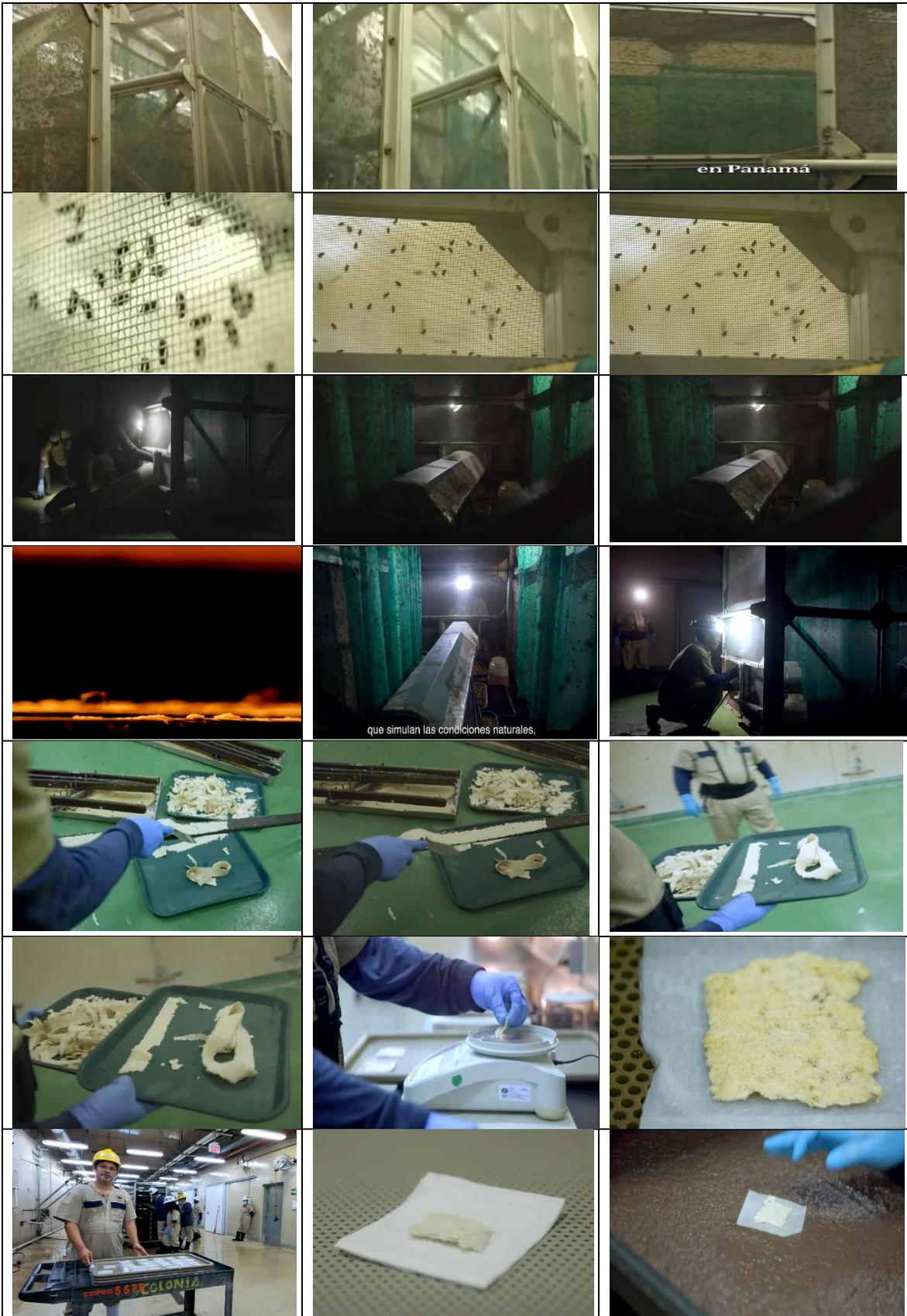
Irradiador con haz de electrones en Panamá

9.- PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE MOSCA ESTÉRIL

Todo el proceso se trabaja con limpieza y sanidad a niveles ambientales de esterilización porque puede ser fácilmente contaminada por hongos y bacterias que afectarían la fortaleza y capacidad reproductiva del pie de cría de moscas fértiles.



COPEG en Pacora, Panamá.



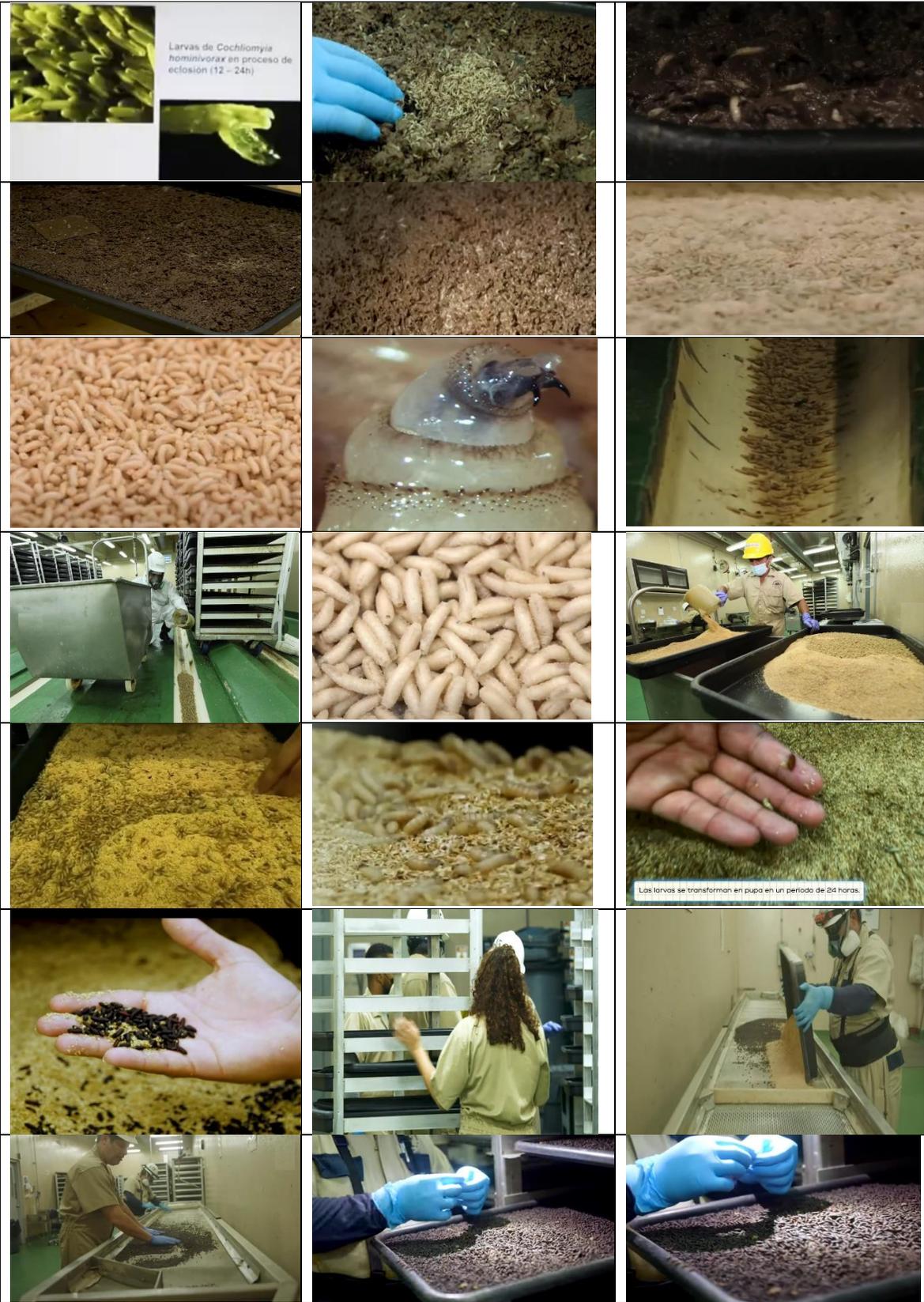
ARRIBA. Jaulas con mosquitero en etapa de madurez y esperando la reproducción y alcanzar la fecundación de huevos bajo ambiente controlado para evitar la postura de huevos. Las moscas hembra y machos comparten enclaustradas la misma jaula. La seguridad es de máxima prioridad nivel 3, si se escapan se reproducen normalmente como mosca silvestre. Área de ovoposición con luces, se introduce una cámara de postura de huevos, como invernaderos que simulan las condiciones ambientales para ovipositar. Se controla la temperatura exacta con una resistencia sobre superficies metálicas (solera) para que ahí pongan los huevos y no dispersos por toda la cámara. Eso facilita la colecta. Los huevos son blancos. Se raspan cuidadosamente los rieles con una espátula para colectar los huevos y colocar las tiras apelmazada de muchas hembras en bandejas verdes. Se pesan los huevos 1.55 gramos por cada cuadro de tela. Se trabaja en ambiente húmedo para evitar deshidratación e incluso se moja la tela. Cada cuadro se coloca en una bandeja con alimento artificial rico en energía, proteína y nutrientes. Ahí van a eclosionar los huevos y forma larva en estadio uno L1. PROCESOS INTERMEDIOS



Mosca muerta de desecho en el laboratorio que ya cumplió su ciclo de vida y función reproductiva. Hay un programa de actividades diarias para cumplir las metas de los pedidos de mosca estéril. En cada ciclo las salas quedan limpias, casi esterilizadas. Las trampas de moscas vivas son para valorar su actividad motriz, tamaño, calidad morfológica.

ABAJO. Juego de laminillas del proceso.

Para pasar en su crecimiento de L1 a estadio de larva L2 se cambia la dieta en la charola. En estadio larvario L3 los gusanos se salen de la charola de alimentación y caen al piso rodando a una canaleta de recolección. Se limpian con agua y pasan a la colocación de aserrín para simular su penetración al suelo y con ello estimular su transformación a pupa. En 24 horas inicia el proceso de pupa. Al madurar en pupa completa se llevan en charolas al cribado y limpieza de aserrín. Hay una banda cribadora con movimientos vibratorios separando solo las pupas. Las pupas se ponen en charolas y periódicamente se evalúa su metamorfosis, quebrando el capullo y observando la mosca inmadura.



IRRADIACIÓN



Las charolas de pupas se acondicionan para preparar las cargas que se introducen en el aparato de irradiación.

COPEG EMPLEA MÁS DE
400 PANAMEÑOS

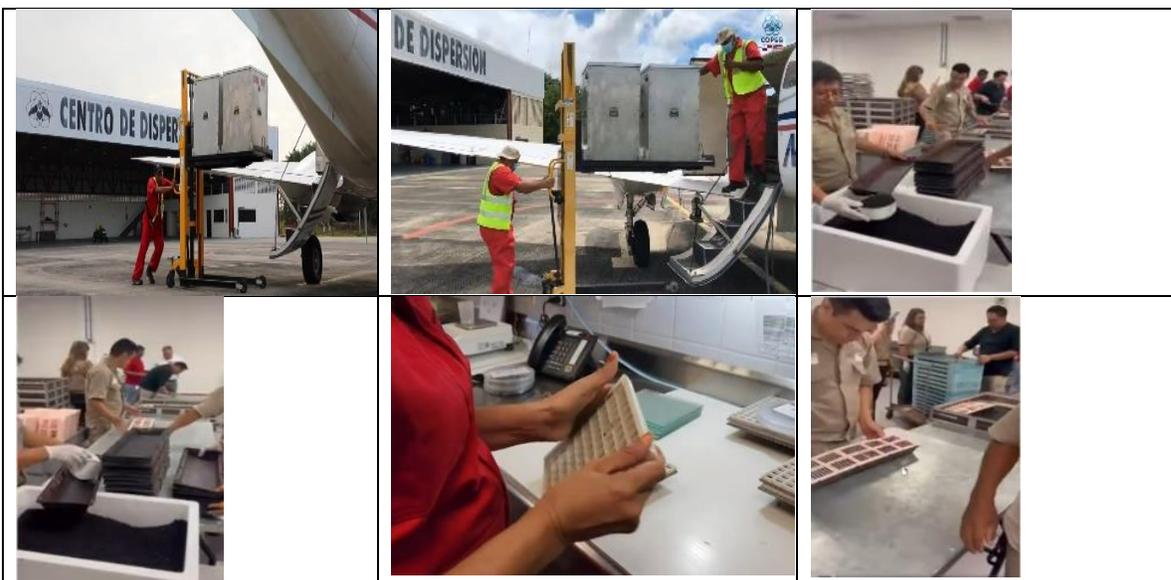


Las charolas de pupas se llevan al salón de irradiación. Se colectan los volúmenes producidos y con embudo se sirve el contenedor cilíndrico que entra al aparato emisor de radiación atómica, en Panamá se usa Cobalto 19 para la radiación de las pupas. Se hace el bombardeo correspondiente para esterilizar moscas macho y hembras en estadio de pupa. Se rompen los cromosomas de la mosca, las vuelve estériles, pero siguen comportándose normal. Puede haber pedidos de moscas ya esterilizadas listas para volar. Hay diferentes variantes para la presentación de las entregas. Las pupas se empaican en hieleras para ser transportadas vía aérea a los centros de empaque al menudeo y dispersión.

10.-PROCESOS INTERMEDIOS PUPA ESTÉRIL.



Las pupas maduras se limpian de la viruta. Se pasan al proceso de irradiación atómica usando la técnica del insecto estéril. Se pueden empaicar pupas en hieleras para entregar al país de destino o en cajas contenido moscas estériles para ser dispersadas por aire. Las aerolíneas tienen contrato de distribución.





11.-LIBERACIÓN EN CAMPO ¡A TRABAJAR!

Se combate la plaga devastadora del ganado y fauna.





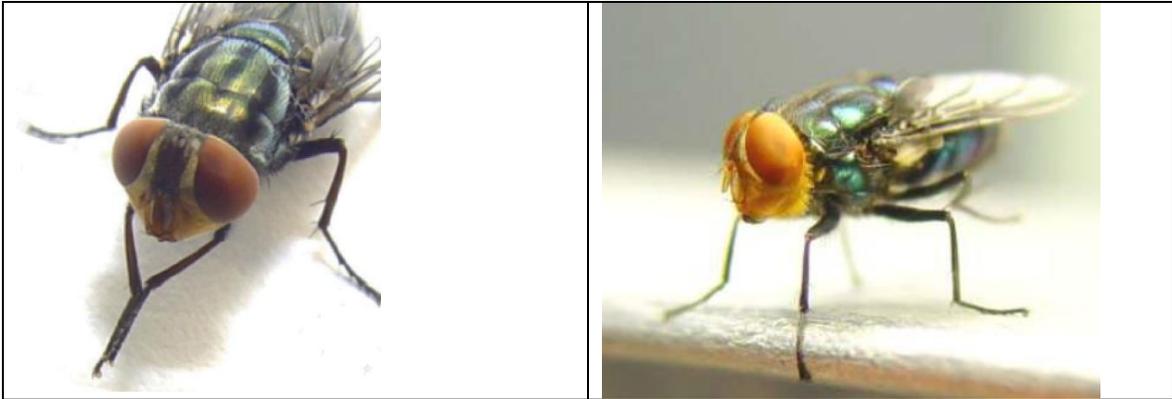
La liberación de pupas en proceso de eclosionar se realiza vía terrestre colocando cajas con orificios, al madurar la pupa y emerger la mosca, puede salir volando a realizar sus funciones para las que fue laboriosamente producida.



En los contenedores o cámaras de pupa estéril para trabajar la dispersión de las moscas por tierra, con vehículo o en montura. El gusano madura dentro de la cápsula o pupa café pasando por una metamorfosis de larva a mosca. Para ello abre la tapa superior del capullo mediante la señal del ptilino para emerger de forma húmeda. Generalmente emergen en la madrugada las hembras a las 4:00 AM y después los machos a las 7:00AM. Al secarse y endurecer las alas inician el vuelo para comer y reproducirse. Sus características son: Ojos rojizos, cuerpo color metálico, tienen una línea dorsal más corta en el medio de la espalda, su carac es naranja.



Imagen 5. Mosca adulta de *C. hominivorax*.



La mosca del laboratorio recién liberada se ha desarrollado en un ambiente higiénico y no ha sido expuesta a bacterias contaminantes del medio ambiente o del monte que le pueden causar problemas digestivos, reduciendo sus movimientos de vuelo y restricción para buscar las hembras silvestres que están en etapa de madurez para procrear. No hay mañana, le tiene que ganar las hembras a los machos silvestres para ser los primeros en aparearse. Todo sea por la patria es primero.