

Organismo Internacional de Energía Atómica

**Alternativas para la investigación epidemiológica
de la Miasis causada por la Mosca del Gusano
Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en
países endémicos**

Proyecto OIEA/RLA5067

Viena, Austria
Junio, 2017

Índice

1.0 Introducción

2.0 Contribución para la Formulación de los Planes Nacionales de Investigación sobre la Ocurrencia del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en los territorios de los Países Endémicos Participantes del Proyecto /RLA 5067

2.1 Introducción

2.2 Referencia sobre la prevalencia del GBG

2.3 Objetivo del muestreo

2.4 Diseño del estudio

2.4.1 Metodología

2.4.2 Identificación de las áreas de muestreo

2.4.3 Calculo del tamaño de la muestra

2.4.4 Estrategia para la selección de los animales en los rebaños

2.4.5 Información adicional a ser colectada en el momento del muestreo

2.5 Anexos

2.5.1 Parámetros ambientales óptimos que favorecen el desarrollo del ciclo de vida de la mosca del Gusano Barrenado del Ganado *Cochliomyia hominivorax*

2.5.2 Reporte del Dr. Barros – EMBRAPA/MAPA, Brasil

2.6 Referencias bibliográficas

3.0 Propuesta de un estudio piloto de muestreo para determinar la presencia de la Miasis causada por el Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en las provincias de Argentina, Brasil, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay

3.1 Antecedentes

3.2 Introducción

3.3 Metodología

3.4 Propósito

3.5 Definición de caso

3.6 Tamaño de la muestra para el estudio

3.7 Procedimiento de muestreo

3.8 Tabulación de la información

3.9 Análisis de la información

3.10 Consideración final

3.11 Bibliografía consultada

3.12 Abreviaciones

3.13 Anexos

3.13.1 Papeleta de información epidemiológica

4.0 Características y Especificaciones del “Kit de Muestreo” para Larvas y Huevecillos del Gusano Barrenado del Ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) y su Tratamiento

- 4.1 Introducción
- 4.2 Componentes del “Kit de Muestreo” para larvas y/o huevecillos
 - 4.2.1 Papeleta de información epidemiológica
 - 4.2.2 Tubo plástico para depositar y conservar las larvas o gusanos
 - 4.2.3 Pinza o fórceps de plástico
 - 4.2.4 Polvo curativo
 - 4.2.5 Tubo contenedor de los elementos del “Kit de Muestreo”
- 4.3 Anexos
 - 4.3.1 Diagrama de papeleta de información epidemiológica
 - 4.3.2 Diagrama sobre la toma y envío de las muestras
 - 4.3.3 Fotografía de la parte frontal del sobre de polvo curativo
 - 4.3.4 Fotografía del adverso del sobre de polvo curativo
 - 4.3.5 Fotografía de la pinza o fórceps
 - 4.3.6 Fotografía del tubo contenedor de los elementos del “Kit de Muestreo”

1.0 Introducción

La mosca del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) es un parásito obligado de los animales de sangre caliente y de los seres humanos. Siendo el principal agente causal de miasis¹ en el Continente Americano. Las pérdidas económicas que ocasiona su presencia en la ganadería son cuantiosas y sus impactos en la salud pública importantes, convirtiéndose incluso en una enfermedad que causa infecciones intrahospitalarias severas. Existe un método de lucha exitoso para su control y posterior erradicación, además de que es amigable con el medio ambiente. El procedimiento está enfocado en reducir la población silvestre del parásito en al menos un 60%, empleando métodos de control culturales, físicos y químicos, para posteriormente introducir la Técnica de los Insectos Estériles, consistente en la liberación aérea de moscas estériles del GBG producidas en plantas industriales y esterilizadas sexualmente empleando Cesio 137 u otras fuentes radiactivas. Los insectos estériles sexualmente al aparearse con sus congéneres silvestres fértiles consiguen que la descendencia sea estéril, en esta forma con la introducción periódica de los insectos estériles del GBG se logra nulificar la capacidad reproductiva de las poblaciones silvestres, consiguiendo la extinción de la población y por ende la eliminación de la enfermedad parasitaria.

Empleando este método de control integrado holístico se ha conseguido eliminar la miasis causada por la mosca del GBG en los EE.UU., México, varios países del Caribe, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Sin embargo, aun continúa siendo un problema sanitario, económico y social importante en cinco países del Caribe (Cuba, Haití, Jamaica, República Dominicana, Trinidad y Tobago), así como en la totalidad de los países de América del Sur con excepción de Chile que se encuentra libre de la enfermedad.

Por la importancia socioeconómica que tiene la enfermedad los países de la región la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han considerado esta enfermedad como transfronteriza y prioritaria para ser eliminada del Continente Americano. Por ello y por el problema que constituye en sus territorios los siguientes países: Argentina, Brasil, Cuba, Chile, Ecuador, Haití, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay, solicitaron asistencia técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para apoyar en el control y eventual erradicación del GBG en sus territorios. En respuesta el OIEA aprobó el proyecto "Apoyo a la generación de capacidades para la evaluación de la factibilidad de un programa de control progresivo del GBG" (OIEA/RLA5067).

¹ El término Miasis proviene del griego "Myia: mosca" y se utilizó por primera vez por Hope en 1840 y se emplea para denominar a la enfermedad parasitaria en donde larvas de mosca están presentes en los tejidos vivos o muertos de animales y de los seres humanos.

Uno de los resultados esperados de proyecto OIEA/RLA 5067 es el “identificación y aplicación de métodos efectivos para el control de GBG en condiciones locales a fin de disminuir el impacto de la enfermedad en animales de granja, mascotas, animales silvestres y seres humanos”, lo que conlleva a conocer la distribución geográfica de la enfermedad, por lo que una de las principales actividades es realizar estudios epidemiológicos a fin de determinar si el parásito está presente en la totalidad de los territorios de los países endémicos participantes en el proyecto.

El presente documento intitulado “Alternativas para la investigación epidemiológica de la Miasis causada por la Mosca del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en países endémicos” tiene el propósito de servir de ayuda a los países participantes en el proyecto y otros endémicos a la enfermedad que estuviesen interesados en determinar su distribución en el territorio nacional. El documento incluye tres secciones la primera denominada i) Contribución para la Formulación de los Planes Nacionales de Investigación sobre la Ocurrencia del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en los territorios de los Países Endémicos Participantes del Proyecto /RLA 5067; la segunda identificada como ii) Propuesta de un estudio piloto de muestreo para determinar la presencia de la Miasis causada por el Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en las provincias de Argentina, Brasil, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay y la tercera relativa con las iii) Características y Especificaciones del “Kit de Muestreo” para Larvas y Huevecillos del Gusano Barrenado del Ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) y su Tratamiento. Las dos primeras presentan alternativas para efectuar la determinación de la presencia del GBG en un país o en un área determinada y busca que los servicios veterinarios nacionales las empleen y selecciones y/o adapten de acuerdo a sus prioridades y políticas sanitarias, así como, a su disponibilidad de que recursos humanos, técnicas, metodológicos y financieros. La última parte describe las características que deben tener los “Kit de Muestreo” para el GBG y pretende que los países que estuviesen interesados en realizar el muestreo los adapten y/o modifiquen de acuerdo a condiciones nacionales.

Es intención de los participantes en la elaboración del presente documento que sea de utilidad y contribuya a mejorar la sanidad de los países que actualmente padecen el flagelo de la miasis del GBG.

2.0 Contribución para la Formulación de los Planes Nacionales de Investigación sobre la Ocurrencia del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en los territorios de los Países Endémicos Participantes del Proyecto /RLA 5067

Por Jorge Caetano Junior. Oficial de Salud Animal, Secretaria de la Defensa Agropecuaria, Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento de Brasil
Manuel J Sanches Vasquez. Coordinador de la Área de Epidemiología de PANAFTOSA/OPS, Brasil
Antônio Thadeu Barros. investigador de EMBRAPA/MAPA/Brasil
Moisés Vargas – Terán. Consultor Principal del Proyecto OIEA/RLA 5067

2.1 INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2016, por ocasión de la Segunda Reunión Regional Técnica sobre la Revisión del Proyecto OIEA RLA 5067 - “Apoyo a la generación de capacidades para la evaluación de la factibilidad de un programa de control progresivo del Gusano Barrenador del Ganado (GBG)”, desarrollada en Viena, Austria, en la cual fueran abordados los resultados y avances de dicho Proyecto, fue sugerida la elaboración de un documento con la finalidad de apoyar a los países participantes de América del Sur y Caribe en la formulación de planes nacionales de investigación acerca de la presencia de la *C. hominivorax*.

Para atender a dicha sugerencia, se elaboró el presente documento lo cual pretende aportar a los países participantes del Proyecto OIEA RLA 5067 informaciones y orientaciones con la intención de apoyar a los países participantes del Proyecto AIEA RLA 5067 en la elaboración de planes y procedimientos de investigación acerca de la presencia del GBG en sus territorios.

En este sentido, cabe resaltar que, en general, los servicios veterinarios en Latinoamérica están acostumbrados a promover encuestas serológicas para la detección de la prevalencia, incidencia o presencia de enfermedades de los animales, las cuales tienen la ventaja de identificar la exposición del huésped al patógeno de interés en momento previo al de la visita al predio en donde se encuentran los animales muestreados, ya que la memoria inmunológica traducida por la detección de anticuerpos específicos retiene el registro de la infección previamente ocurrida.

Entretanto, en estudios destinados a detectar la presencia de la *C. hominivorax* en una región o país, la oportunidad de que se encuentren larvas del díptero en el momento de la inspección de un predio puede ser baja, incluso en áreas endémicas, impactando positivamente el tamaño de la muestra de propiedades y determinando un tiempo más amplio de inspección de los animales en ellas ubicados.

Por otro lado, informaciones históricas sobre la ocurrencia de miasis prestadas por lego no cuentan generalmente con la precisión suficiente a punto de permitir diagnosticar la especie de díptero involucrada.

2.2 REFERENCIAS SOBRE LA PREVALENCIA DEL GBG

El contenido de este documento es basado en publicaciones científicas, en gran parte amablemente aportadas por el Dr. Moisés Vargas-Terán, Consultor Principal del Proyecto OIEA/RLA5067.

Resultados de estudios efectuados en América del Sur sobre la prevalencia del GBG demuestran que no obstante la amplia distribución del díptero en la América del Sur, su prevalencia cambia intensamente de acuerdo con las condiciones ambientales (especialmente temperatura y humedad relativa) y característica de los rebaños.

Así, mientras que en el semiárido de Brasil (en Sobral, estado de Ceará) se detectaran prevalencias de GBG de 0,35% en caprinos y de 1,92% en ovinos, en la región del Pantanal del estado brasileño de Mato Grosso do Sul, en un rebaño bovino bajo estudio, fue identificada una prevalencia del parasito alrededor del 50%, concentrada en ombligos de terneros recién nacidos (anexo 2).

En la Provincia Argentina de La Pampa, la prevalencia en poblaciones de bovinos promedia varió entre 2,3% y más de 5%, con predominio de infestaciones en propiedades de cría, afectando principalmente ombligos de animales recién nacidos.

En Uruguay, se verificó en encuesta voluntaria realizada en el año 2000, involucrando 10.430 propiedades una prevalencia promedia de miasis de 3,4% en bovinos y 5,7% en ovinos. Entretanto ahí se verificó grande variación entre los períodos de invierno y verano, y entre regiones más al sur y más al norte del País.

2.3 OBJETIVO DEL MUESTREO

En el ámbito de los servicios veterinarios, algunos de los objetivos más frecuentemente asociados a la realización de muestreos son: el conocimiento de la prevalencia o incidencia de una enfermedad en una población; la determinación de la presencia de una enfermedad en una población y la realización de estudios epidemiológicos (CASAL, 2003).

En el caso presente, el objetivo planteado para el muestreo fue determinar la presencia o ausencia de infestaciones por el GBG en los territorios de los países endémicos participantes del Proyecto de Cooperación Técnica RLA 5067, particularmente en aquellos territorios en donde en el Estudio Retrospectivo² del 2016 no se detectó la presencia del GBG.

² Estudio Retrospectivo al 2015 Sobre la Prevalencia de las Miasis Ocasionadas por la Mosca del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia Hominivorax* (Coquerel) en Animales y Seres Humanos de la Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú Y Uruguay.

2.4 DISEÑO DEL ESTUDIO

2.4.1 Metodología

El estudio está planteado como transversal con dos etapas, el primero para la selección de rebaños a muestrear y el segundo en el que se seleccionan animales dentro de los rebaños. El diseño del estudio incluye estas fases: Definición de Áreas de muestreo; cálculo del tamaño de muestra; sorteo de predios a muestrear; y selección de animales en los rebaños.

2.4.2 Identificación de las áreas de muestreo

El muestreo se deberá focalizar en esas áreas identificadas con mayor probabilidad de encontrar GBG. Se busca de esta manera hacer un muestreo dirigido, basado en la probabilidad de presencia de la infestación en determinadas áreas, siguiendo así una estrategia basada en el riesgo (Stärk, et al. 2006), establecida en función de la presencia/ausencia de los indicadores de riesgo en las áreas a muestrear, zonas determinadas como de alto riesgo.

En este punto se sugiere a los países que identifiquen dentro de su territorio las áreas epidemiológicas donde tiene mayor probabilidad de encontrar la presencia de GBG. Estas áreas podrían ser biomas³ caracterizados e identificados por los países en sus territorios, particularmente por tener características similares de humedad relativa y temperatura promedio. A parte de estos factores climáticos generales, idealmente cada país debería tener además en cuenta otros factores de riesgo que contribuyen a la presencia de GBG en función de su realidad particular (climáticos, geográficos, uso de suelo, tipo de producción pecuaria, etc.)

En algunas situaciones de baja prevalencia del GBG, en áreas desfavorables al ciclo de vida del parásito y por lo cual no serían, en principio, seleccionadas como áreas de muestreo, la identificación de flujos continuos de ingreso de animales desde áreas endémicas puede eventualmente justificar prevalencia de la infestación arriba de lo esperado. La caracterización de las propiedades muestreadas en relación al perfil etario de las categorías de animales existentes puede ser útil para identificar flujos de ingreso o egreso de animales en las mismas. Con ello es importante que se tengan estos factores en cuenta a la hora de determinar las áreas de riesgo y que se

³ Los biomas pueden ser caracterizados como zonas geográficas que comparten clima, vegetación y fauna. Son grandes superficies que configuran una unidad ecológica dentro de la cual son considerados la flora, la fauna, el suelo, la topografía y el clima.

busque ser inclusivo en caso de duda antes de excluir del muestreo una zona que pueda tener un riesgo potencial.

2.4.3 Cálculo del tamaño de muestra

La finalidad de la encuesta no es establecer una estimación de la prevalencia, sino conocer si determinada enfermedad está o no presente en una población, o aún, en otros términos, si se desea conocer el tamaño de muestra necesario para, con un nivel de confianza previamente asumido, determinar que, si ninguno de los animales estudiados resulta positivo, la población está libre de la infestación por el GBG.

Para el cálculo del tamaño de muestra se debe tener en cuenta el planteamiento de una estrategia en dos etapas: primero se seleccionan los predios a muestrear dentro de las áreas identificadas como de más riesgo y en un segundo paso se seleccionan los animales en el predio. Para ello se calcula el número de predios necesarios a muestrear y el número de animales por predio (lo que puede variar en función del tamaño del rebaño). Para poder calcular estas cifras se debe conocer o asumir una prevalencia de diseño entre predios y dentro del predio. Esta información se puede obtener a través de consultas a expertos, de datos históricos o de estudios pilotos de los países. Para los cálculos se pueden usar paquetes estadísticos para calcular el tamaño de la muestra como el paquete “epiR” de R (R Development Core Team, 2017) o se puede recurrir a softwares online como el desarrollado y mantenido por Ausvet (<http://epitools.ausvet.com.au/content.php?page=home>). Este sitio está diseñado para ser utilizado por los epidemiólogos e investigadores involucrados en la estimación de la prevalencia de enfermedades o demostrar la ausencia de la enfermedad a través de encuestas estructuradas, o en otras aplicaciones epidemiológicas. Estas herramientas permiten calcular directamente el número de predios necesarios y el número de animales por predio, además permiten ajustar por imperfecciones en la detección de los casos (falta de sensibilidad y especificidad). Adicionalmente a continuación también se proporciona una explicación básica para efectuar el cálculo manual.

La siguiente fórmula elaborada por Mateu (2003) presupone que, en caso de estar presente una enfermedad en una población, ésta presentará una prevalencia mínima (prevalencia de diseño). Aplicándola obtendremos el tamaño de muestra adecuado para asegurar que, si todos los individuos resultan negativos, la enfermedad estará a un nivel inferior a nuestra estimación (y por tanto según la hipótesis de una prevalencia mínima, consideraremos que la población está libre).

$$n = \left[1 - (1 - a)^{1/D} \right] \times \left[N - \frac{(D - 1)}{2} \right]$$

Donde,

n = Tamaño de la muestra

a = Nivel de confianza

D = Número de animales infestados en la población

N = Tamaño de la población

Por lo tanto, según Mateu (2003), a partir de la fórmula anterior, puede calcularse también la prevalencia máxima esperada en una población en la que se ha examinado un número concreto de animales y todos han resultado negativos.

2.4.4 Estrategia para la selección de animales en los rebaños.

Para seleccionar las propiedades a muestrear dentro de las áreas escogidas se sugiere hacer un muestreo aleatorio. A nivel de predio, aparte de estimar el número de animales a ser muestreados por predio como esta descrito arriba, es importante tener una clara estrategia de como seleccionar estos animales. Para la detección del GBG proponemos incluir los siguientes criterios en la estrategia:

- Programar las búsquedas por infestaciones por el GBG en épocas más propicias, con mejores condiciones para que los equipos de campo detecten su presencia (por ejemplo, épocas en que la situación climática sea más favorable, con temperatura y humedad adecuada al desarrollo y supervivencia del parásito en el medio);
- Naturalmente más susceptibles a la infestación (por ejemplo, épocas de concentración de los nacimientos de animales, con especial atención para los ombligos de los recién nacidos o región vulvar de vacas paridas) o de prácticas de campo que puedan producir heridas como el descuerne, la castración o la esquila. Cabiendo citar que el muestreo estará dirigido a la especie bovina, independientemente podría realizarse en otras especies, condicionado a la disponibilidad de recursos humanos y financieros de que se dispongan en el territorio o el país.

Dentro de una propiedad se propone el empleo de un muestreo de animales por selección intencionada (o muestreo de conveniencia), utilizando animales que se presenten en situaciones atractivas para la infestación del GBG como las mencionadas anteriormente. En este sentido, es importante evaluar las acciones de manejo que pudiesen mitigar la atracción que los animales seleccionados ejerzan a la *C. hominivorax*, como el uso previo o sistémico de repelentes, parasiticidas o insecticidas de uso agrícola en la propiedad seleccionada.

2.4.5 Información adicional a ser colectada en el momento del muestreo

Sería interesante realizar un cuestionario para recoger características de los predios donde se están muestreado los animales. Esta información podría ser utilizada posteriormente para hacer una caracterización de las propiedades en función de la presencia o ausencia del GBG, que pueda orientar futuros estudios o una estrategia de vigilancia más sostenible.

Anexo 2.5.1

PARAMETROS AMBIENTALES OPTIMOS QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DEL CICLO DE VIDA DE LA MOSCA DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO, *Cochliomyia hominivorax*

René García Rodríguez – Consultor del Proyecto OIEA/RLA-5067 Barreras Naturales
Moisés Vargas-Terán – Consultor Principal del Proyecto OIEA/RLA-5067

1. Altitud

Altitudes máximas para captura de adultos:

Chiapas, México: 2.270 msnm⁴

Perú: 1.800 msnm

Ayacucho, Perú: identificación de presencia de miasis a los 3.250 msnm⁵

2. Precipitación pluvial

Lo destacado de la precipitación pluvial es que afecta a las larvas y pupas si se exponen a estar sumergidas en el agua. Lo que se considera más importante en el ciclo del GBG es la humedad relativa a que es la humedad del aire que está presente debido al vapor de agua que se encuentra en la atmósfera y que es originado por la evaporación de mares, ríos, lagunas, presas, plantas y agua de lluvia encharcada.

3. Temperatura (°C) y humedad relativa (%)

Estadio	Temperatura - °C		Humedad Relativa - %	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Adulto	27	24	52	48
Huevo	38	36	72	68
Larva	38	36	72	68
Pupa	38	36	72	68

⁴ Metros sobre el nivel del mar.

⁵ Reportado por el Dr. Robín Gamarra, Lima, Perú (2016)

Anexo 2.5.2

REPORTE DEL Dr. BARROS - Embrapa/MAPA, BRASIL

El Dr. Antonio Thadeu M. de Barros, investigador de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), vinculada al Ministerio de la Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil, reportó que en experimentos realizados en la Estación Experimental de Embrapa Pantanal, una propiedad localizada en la región del Pantanal, en el estado de Mato Grosso do Sul, región de alta pluviometría y temperatura, se observó durante las épocas de nacimiento (septiembre a diciembre) prevalencia de miasis en ombligo de terneros Nelore de 91,2% (2004) y 92,5% (2005), con mayor prevalencia en machos (55,88%) que en hembras (44,12%), en un total de 74 animales parasitados (BARROS et al., 2010a). En otro estudio, realizado en paralelo en el mismo sitio, el Dr. Barros reportó la ocurrencia de miasis umbilicales en más del 93% de los terneros recién nacidos (BARROS et al., 2010b).

2.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, A. T. M.; RAVAGLIA, E.; AQUINO, W. da S.; PASSOS, W.; LEITE, L. T. B. Avaliação de extratos vegetais na prevenção e tratamento de miíases umbilicais em bezerros no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010a. 4 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 89). Disponible en: http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=CT89 >. Acceso en: 15 mar. 2017.
2. BARROS, A. T. M.; RAVAGLIA, E.; AQUINO, W. da S.; PASSOS, W.; LEITE, L. T. B. Eficácia de endectocidas em infestações naturais por *Cochliomyia hominivorax* (mosca-varejeira) em bezerros no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010b. 4 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 90). Disponível em: http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=CT90>. Acceso en: 15 mar. 2017.
3. CASAL, Jordi; MATEU, Enric. Tipos de Muestreo. Rev. Epidem. Med. Prev., v. 1, p. 3-7, 2003.
4. COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. S. Ectoparasitos Permanentes de Caprinos e Ovinos em Sobral, CE. Rev. Pesq. Agropec. Bra. Brasília, v. 19 (5), p. 639-646, 1984.
5. MATEU, Enric; CASAL, Jordi. Tamaño de la Muestra. Rev. Epidem. Med. Prev., v. 1, p. 8-14, 2003
6. LIERA GUTIERREZ, L. F. VARGAS – TERÁN, M. Estudio retrospectivo al 2015 sobre la prevalencia de las miasis ocasionadas por la mosca del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) en animales y seres humanos de la Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. Febrero, 2016.
7. R Development Core Team. "R: A language and environment for statistical computing." R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017.
8. RODRÍGUEZ, R. G.; VARGAS-TERÁN, M. Determinación Estimativa de las Barreras que Limitan el Desarrollo del Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) en Argentina, Brasil, Chile, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. Documento Técnico Proyecto OIEA/RLA 5067, 2016.
9. SUÁREZ, V.H.; MIRANDA, A.O.; ARENAS, S.M.; SCHMIDT, E.E. y otros. Prevalencia y control de los Principales Ectoparásitos Bovinos en el Este de la Provincia de La Pampa, Argentina. RIA, INTA, Argentina, 35 (1): 43-66. Abril 2006.
10. STÁRK, K. D. C., et al. "Concepts for risk-based surveillance in the field of veterinary medicine and veterinary public health: Review of current approaches." BMC Health Serv Res, 2006: 6: 20.
11. URUGUAY, MGAP – Grupo Técnico de la Dirección General de Servicios Ganaderos del MGAP. Proyecto para Erradicar el Gusano Barrenador de los Países del MERCOSUR. Anuario 2009 – OPYPA (2009) 391-400.
12. VALENZUELA, E. M. Evaluación de las pérdidas económicas provocadas por el Gusano Barrenador del Ganado en un establecimiento ganadero tipo del

departamento San Martín en la Provincia de Corrientes, Tandil, Argentina. Octubre 2012.

13. VARGAS – TERÁN, M., SAMUDIO, E. LIERA GUTIERREZ, L. F. Propuesta de un estudio piloto de muestreo para determinar la presencia de la miasis causada por el Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en las provincias de Argentina, Brasil, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. Febrero, 2016.
14. VAZ, Z.; ROCHA, U. F. Miíase e Perfuração do Rúmen de Bezerros por Larvas de *Cochliomyia Hominivorax* (Coquerel, 1858). Significação Econômica. Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo, Vol. 4, fase. 2, 1950.

3.0 Propuesta de un estudio piloto de muestreo para determinar la presencia de la Miasis causada por el Gusano Barrenador del Ganado *Cochliomyia hominivorax* en las provincias de Argentina, Brasil, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay

Por Moisés Vargas – Terán⁶ moisesvargasteran@gmail.com, Enrique Samudio⁷ eosamudio@hotmail.com, Luis F. Liera Gutiérrez⁸ lfliera@prodigy.net.mx

3.1 Antecedentes:

Los países de América del Sur en general han tenido grandes avances en el control de enfermedades de importancia sanitaria y económica, como la Fiebre Aftosa, la Peste Porcina Clásica, la Rabia urbana, las Influenzas aviarias y equina y la Encefalopatía Espongiforme Bovina. Sin embargo, las miasis continúan siendo un problema sanitario grave en el ámbito de la sanidad animal y la salud pública, que hasta la fecha no se les da la importancia que merecen. Las miasis son infestaciones por larvas de dípteros que durante su estadio larvario se alimentan de tejido vivo o muerto de vertebrados vivos de sangre caliente. Las especies de moscas o dípteros causantes de las miasis más comunes en América Latina y el Caribe son entre otros: *Dermatobia hominis*, *Oestrus ovis*, *Hypoderma lineatum*, *Lucilia sericata*, *Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya rufifacies*, *Phaenicia*, *Sarcophagidae* destacando entre estas la *Cochliomyia hominivorax* o denominada mosca del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) la cual en su fase larvaria provoca severas infestaciones en animales de sangre caliente y en el hombre.

3.2 Introducción:

La mosca del GBG es un parásito obligatorio de los animales y de los seres humanos, provocándoles problemas sanitarios graves y afectando seriamente la actividad pecuaria tradicional y no tradicional de exportación. Las hembras de la *C. hominivorax* son monógamas y los machos polígamos, su ciclo de vida en condiciones climáticas ideales de entre 20°C y 30°C, tiene una duración de aproximadamente 21 días y pasa por los estadios de huevecillo, larva, pupa y adulto o mosca. Las hembras grávidas son atraídas a las heridas, incluso aquellas que son tan pequeñas como un piquete de garrapata. Los huevecillos son depositados por las hembras en los bordes de las heridas y una vez que las larvas nacen, penetran en los

⁶ Consultor Principal del Proyecto OIEA/RLA-5067, México

⁷ Consultor Epidemiólogo, Ciudad de Panamá

⁸ Consultor Proyecto OIEA/RLA -5067 Estudio Retrospectivo, México

tejidos del cuerpo alimentándose de los fluidos que se forman producto de la inflamación.

Las principales pérdidas que provoca el GBG en los animales de los países y territorios endémicos son: i) muerte de los recién nacidos, ii) reducción en la producción láctea, iii) disminución en la ganancia de peso, iv) daños a las pieles, v) susceptibilidad a otras enfermedades, vi) incremento en los gastos de mano de obra, vii) compra de medicamentos como larvicida, antibióticos, vitaminas, viii) incremento en honorarios veterinarios, ix) aumento del periodo para la venta de los animales y x) constituye una barrera sanitaria para el comercio.

La miasis por GBG actualmente se encuentra presente en todos los países de la América del Sur con excepción de Chile. En la Región del Caribe se le localiza en Cuba, Jamaica, Haití, República Dominicana, Trinidad y Tobago. Sin embargo, en los años cincuenta se le situaba en la totalidad del Continente Americano. Fue por ello y debido al enorme impacto socioeconómico negativo que causaba su presencia en los países de América del Norte y Central, que estos emprendieron con éxito programas de cooperación nacionales y subregionales para su erradicación, los que se fundamentaron en la aplicación de estrictas medidas de prevención y control sanitario en las poblaciones animal y humana, a la vez que contra el parásito mediante el uso de la Técnica de los Insectos Estériles (TIE) para reducir gradualmente su población hasta su extinción.

Los servicios veterinarios de los países de América Latina y el Caribe, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) han considerado a la miasis causada por el GBG como una de las seis enfermedades transfronterizas prioritarias para ser eliminadas progresivamente en los países endémicos y mantener una estricta vigilancia en los países libres de esta parasitosis, a fin de evitar costosas reintroducciones. En consecuencia durante el 2011 la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (FAO/RLC) propuso a los países de la región una “Hoja de Ruta para la Supresión y Erradicación Progresiva del GBG en las Zonas Endémicas del Continente Americano”, con el propósito de que se constituyera como guía en la eliminación de esta enfermedad parasitaria, previniendo de esta forma la duplicidad de actividades y conjuntado los esfuerzos de los países y los organismos internacionales.

En este contexto el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) a través de sus Divisiones de Cooperación Técnica y Conjunta OIEA/FAO, y tomado en consideración las solicitudes de asistencia técnica para el control de la miasis del GBG por parte de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y organismos como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), aprobó en 2014 el Proyecto Regional de “Apoyo a la generación de capacidades para la evaluación de la factibilidad de un programa de control progresivo del GBG (RLA 5/067)”. El que dentro de los cuatro resultados que espera obtener a su conclusión destaca: el identificar los métodos efectivos para el control del GBG en condiciones locales y disminuir el impacto de la enfermedad en animales

de granja, mascotas, animales silvestres y seres humanos. Por lo que en conjunto con el personal técnico de los países participantes en el proyecto se consideraron las siguientes actividades: a) la capacitación en el diagnóstico de la enfermedad, b) el implementar un muestreo de la parasitosis, c) el caracterizar la población del agente etiológico, d) la realización de un análisis epidemiológico del efecto del GBG en los países participantes y f) la preparación de informes técnicos sobre la presencia del GBG en los países beneficiados por el proyecto.

3.3 Metodología:

Actualmente a pesar de la importancia socioeconómica de la miasis del GBG, en los países afectados existe muy poca o nula información sobre su presencia y distribución, posiblemente debido a que los propietarios de animales han convivido por siglos con ella, desde el momento mismo del inicio de la actividad pecuaria. Por otra parte a que es una enfermedad vergonzante para las personas que la padecen, por lo que para su tratamiento no acuden al médico o centros hospitalarios, acudiendo a la automedicación empleando remedios caseros. Igualmente, la enfermedad esta subnotificada, debido a que de los ocho países participantes del proyecto, solo en Perú la miasis por GBG es de reporte obligatorio. En este sentido la OIE incluye a la miasis por *C. hominivorax* dentro de su lista de 118 enfermedades, infecciones e infestaciones de declaración obligatoria para los animales terrestres que esta en vigor para el 2016.

Por lo tanto se hace indispensable saber sobre su presencia en las distintas provincias (estados) de los países afectados, mediante el registro de casos diagnosticados en laboratorio por profesionales capacitados, con el propósito de conocer sobre su distribución geográfica en el ámbito nacional.

En este contexto en el marco del proyecto se considero enfocar la búsqueda de información sobre la presencia de la miasis de GBG en los países participantes en el proyecto, mediante dos estudios epidemiológicos: 1) uno retrospectivo al 2015 sobre la presencia de la miasis del GBG en todas las especies animales y seres humanos en las provincias de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay; el que se encuentra en su fase final de elaboración y se ha preparado a partir de una encuesta enviada a los coordinadores nacionales del proyecto y una revisión exhaustiva de la literatura científica publicada sobre miasis de GBG diagnosticadas en animales domésticos, silvestres, mascotas y seres humanos.

El segundo es el que se propone en este documento y es 2) un estudio piloto de muestreo para la determinación de la presencia de la miasis del GBG en las provincias de Argentina, Brasil, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. El que se complementarían con la información proveniente del estudio retrospectivo, para determinar la presencia del GBG en la totalidad del territorio nacional de los países participantes. Aunque Chile y Panamá también participan en el proyecto, por encontrarse libres de la miasis causada por el GBG no participaron en este estudio

piloto de muestreo, sino que proseguirán con sus actividades de vigilancia epidemiológica.

3.4 Propósito

El objetivo principal del estudio piloto de muestreo será la determinación de la presencia de la miasis del GBG en la totalidad de los territorios nacionales de los seis países.

Las provincias que se seleccionaran en cada país para el estudio, serán aquellas en las que en el estudio retrospectivo, no se encontró ningún caso diagnosticado de miasis del GBG.

La especie bovina por su importancia económica y social dentro de los animales de granja será a la que estará dirigido el muestreo. Sin embargo, no está limitado a que se realice en otras especies de animales domésticos, de vida silvestre, mascotas y en seres humanos. En tanto a nivel local se disponga de recursos e infraestructura para su realización.

3.5 Definición de caso

En el muestreo piloto el caso de la enfermedad quedaría definido de la siguiente forma: Definición de caso de Miasis por GBG: Toda aquella miasis autóctona o importada de animal o persona diagnosticada por el laboratorio nacional de diagnóstico veterinario del Servicio Veterinario Oficial, o por una institución o profesional certificado en el diagnóstico de laboratorio de la *C. hominivorax* en su fase de huevecillo, larva (estadios primero, segundo, tercero) y adulto o mosca.

3.6 Tamaño de la muestra para el estudio

El propósito fundamental del estudio será conocer si la miasis por GBG está presente en las provincias donde no ha sido diagnosticada, por lo que para confirmarlo es fundamental encontrar cuando menos un caso de miasis de GBG. Por lo tanto para determinar el tamaño de la muestra en las provincias a investigar se sugiere emplear la siguiente ecuación (Canon y Roe):

$$n = [1 - (1 - \alpha)^{1/E}] [N-1]/2]$$

Donde:

N = Total de individuos en la población

E = P x N. E es el número probable de individuos afectados y es igual a la prevalencia estimada ⁹por el número de individuos de la población

⁹ El estudio retrospectivo en algunos casos cita la prevalencia estimada de la miasis por GBG en un país determinado de acuerdo con la literatura revisada. Sin embargo, para facilitar los cálculos aquí

y α = al nivel de confianza, considerando que nivel será del 95% , entonces $\alpha = 95$

3.7 Procedimiento de muestreo

El proyecto del OIEA proporcionara a cada país un número determinado de “Kits Colectores de Larvas” los que contendrán los siguientes elementos: 1) papeleta con información epidemiológica (Anexo No. 1); 2) tubo plástico para depositar y conservar las larvas o gusanos y/o huevecillos, 3) pinza o fórceps de plástico; 4) tubo contenedor de los elementos del kit de muestreo (1 -3), los cuales en su conjunto, forman una unidad para el muestreo de larvas y/o masas de huevecillos del GBG.

En base al tamaño de muestra establecido por cada provincia a muestrear los “Kits Colectores de Larvas” se espera que sean distribuidos utilizando los canales oficiales de los ministerios de agricultura y ganadería del respectivo país, sin embargo, debido a la extensión y accesibilidad de las comunicaciones de algunos países, serán los coordinadores nacionales del proyecto, junto con los responsables del tema en los ministerios, quienes determinen, la modalidad más efectiva y menos costosa de hacer el muestro, por ejemplo: las oficinas provinciales podrían realizar la toma de muestras y efectuar en la localidad el diagnostico (si hubiese un laboratorio certificado) remitiendo a la coordinación la información que se solicita en la papeleta de los Kits o en su caso la muestra para identificación en el laboratorio central de diagnostico veterinario. Por la asimetría en extensión territorial y la población animal de los países participantes del proyecto se distribuirá un número similar de Kits por país.

3.8 Tabulación de información

Los datos que sean obtenidos del muestreo y del diagnostico de laboratorio de la muestra deberán verterse en una hoja de Excel para la formación de una base de datos y su posterior análisis, la información que ha de ser tabulada será cuando menos la que contienen la Hoja Tabular del Anexo No. 2 adjunto, correspondiente a la que utilizaba hasta el 2015 la Comisión Panamá Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del GBG (COPEG), siendo fundamental, para los propósitos del muestreo piloto, solo precisar si la muestra es positiva o negativa a GBG, la clasificación de otros géneros y especie de moscas, podrían reservarse para estudios posteriores. También podría emplearse los sistemas de bases de datos que sean utilizados por el departamento de epidemiología de los servicios veterinarios de los países participantes. Sin importar el sistema que se utilice para formar la base de datos, será importante en todo momento verificar la autenticidad de la información para evitar posibles errores en la captación de los datos y su posterior estudio.

se citas varios reportes de prevalencia: 5,3 % en cerdos, 1, 7% en bovinos, 1,1% ovinos, 1,8% equinos y 4,1% en caninos de la Península de Yucatán, México (Thomas 1987); 2,0% en bovinos y 9% en ovinos de la región pampeana de Argentina (Suárez 2001)

3.9 Análisis de la información

Adicionalmente al conocimiento sobre en que provincias o estados del país esta presente la miasis causada por GBG, será conveniente caracterizar los factores de riesgo que favorecen la presencia de la enfermedad tales como: i) existencia de heridas atractivas, como las de los ombligos de los recién nacidos; ii) falta de tratamiento preventivo; iii) carencia de tratamiento de las heridas infestadas; iv) introducción de animales desde zonas infestas por GBG; v) condiciones climáticas ideales a la propagación del GBG de 27°C de temperatura media y humedad relativa del 75%; vi) zonas donde predominen explotaciones ganaderas del tipo extensivo, con grandes superficies de difícil acceso y con escaso personal capacitado que dificultan las prácticas de detección y control de la *C. hominivorax*; vii) presencia de otros ectoparásitos (garrapatas, sarna, moscas hematófagas); viii) existencia de murciélagos hematófagos; viii) contacto con animales de otras especies (perros agresivos); ix) ausencia de métodos de prevención y control de GBG en la finca; x) presencia de material punzocortante en cercas y alberges de los animales de granja (alambre púas) que pudiese ocasionar heridas; xi) ausencia de un programa nacional oficial para la prevención y el control del GBG; xii) falta de reporte obligatorio de las miasis causadas por GBG; xiii) ausencia de programas para el control de ectoparásitos en granjas, localidades y provincias.

3.10 Consideración final:

El objetivo fundamente del presente estudio de muestreo, como se cito anteriormente es determinar la presencia de la miasis del GBG en la totalidad de las provincias de los países participantes. Sin embargo, ello no limita para que los países inicien estudios epidemiológicos sobre incidencia estacional de la enfermedad y ampliarla a la totalidad de especies de granja de importancia económica. Así como, animales de compañía para lo que se sugiere realizar alianzas estratégicas entre universidades y asociaciones de médicos veterinarios dedicados a las pequeñas especies, agrupaciones protectoras de animales, a fin de que conjuntamente se elaboren tesis profesionales sobre los distintos aspectos de la enfermedad. Igualmente una asociación se podría dar con los responsables de los parques de vida silvestre y asociaciones de cazadores a fin de ampliar la información sobre la miasis por GBG en este rubro. En relación con las miasis de GBG en seres humanos, las que en algunos países de América del Sur se reportan incluso como infestaciones intrahospitalarias, seria fundamental que se diera una coordinación formal entre los ministerios de salud y agricultura a fin incrementar el diagnostico a través de la distribución de “Kits Colectores de Larvas” en los hospitales y centros médicos, para su posterior identificación en los laboratorios nacionales de diagnostico veterinario. Es necesario resaltar que la lucha contra la miasis por GBG representa un claro ejemplo de que el enfoque de “Una Salud” debe

estar presente para tener éxito durante su control progresivo y eventual eliminación, ya que para ello, es fundamental una coordinación e interrelación de acciones formales, entre los sectores de salud animal, salud pública y de la vida silvestre en los países afectados.

3.11 Bibliografía consultada:

1. COPEG. Comisión Panamá Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado. Disponible en: <http://www.copeg.org>
2. FAO. 2011. Hoja de Ruta para la Supresión y Erradicación Progresiva del GBG en las Zonas Endémicas del Continente Americano. FAO/RLC, Santiago, Chile.
3. Ferreira do Nascimento Edleuza Maria , Jaqueline Bianque de Oliveira, Maria José Pães, Andréa de Paula Lobo, Ana Lúcia Andrade da Silva, Edivaldo Rosas dos Santos Júnior, Jefferson Luís Figueiredo Leal & Gonzalo Efraim Moya-Borja. Entomol. Vect. 12 (1): 37-51. 2005 . Miásas Humanas por *Cochliomyia hominivorax* (COQUEREL, 1858) (DIPTERA, CALLIPHORIDAE) em Hospitais Públicos Na Cidade Recife, Pernambuco, Brasil.
4. Forero Becerra Elkin G., Jesús A. Cortés V., Luis Carlos Villamil J. 2007. Ecología y epidemiología del Gusano Barrenador del Ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858). Revista de Medicina Veterinaria N° 14: 37-49 / Julio - diciembre. Bogotá, Colombia.
5. Jaramillo Arango C. J., J.M. Martínez Maya. 2010. Epidemiología Veterinaria. Editorial Manual Moderno, S.A. de C.V., 198 páginas. CDMX, México.
6. McMahan B., T. F. Pugh. 1970. Epidemiology: Principles and Methods. Little, Brown and Company. 376 pages. Boston, Massachusetts, USA.
7. Noordhuizen J.P.T.M, Makena K., Frankena K., Ploeger H. & Nell T. 1993. Field trial & error. Epidecom - Dutch Branch, Wageningen, 135 pages, Holland.
8. OIE. Enfermedades, infecciones e infestaciones de la Lista de la OIE en vigor en 2016: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2016/>
9. OIEA. Organismo Internacional de Energía Atómica. 2014. Informe Primera Reunión de Coordinación del Proyecto para el Apoyo a la generación de capacidades para la evaluación de la factibilidad de control progresivo del GBG RLA 5/067 (Ciudad de Panamá, junio 2014). Viena, Austria
10. Suárez, V. H., Miranda, A. O., Arenas S. M., Schmidt, E. E., Lambert, J., Schieda, A., Felice, G., Imas, D., Sola, E., Pepa, H., Bugnone, B., Calndri, H., Lordi, L.V. 2006. Prevalencia y control de los principales ectoparásitos bovinos en el este de la Provincia de la Pampa, Argentina. Veterinaria, 35 (1): 43-66 ISSN edición impresa 0325-8718 Abril 2006 ISSN edición en línea 1669-2314 INTA, Argentina.


11. Valderrama R. Casos intrahospitalarios de miasis por *Cochliomyia hominivorax* en un hospital de tercer nivel, Medellín, Colombia, 1980-2006. Memorias, XXI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias (PANVET) y la 16 Reunión Anual del CONASA, Guadalajara, México, octubre de 2008.
12. Vargas Teran, M. Hall, M. 1989. FAO, Manual for the Control and Eradication of Screwworm Fly, *Cochliomyia hominivorax*. Rome, Italy.
13. Vargas-Teran, M. 1991. The NWS in Mexico and Central America. World Animal Review. Especial Issue. October, FAO. P. 28-35. Rome, Italy.
14. Zumpt, F. 1965. Myiasis in man and animals in the Old World. Butterworth's, London, 267 pp. London.

3.12 Abreviaciones:

COPEG	Comisión Panamá Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAO/RLC	Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe
GBG	Gusano Barrenador del Ganado
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica (en inglés: International Atomic Energy Agency (IAEA))
TIE	Técnica de los Insectos Estériles

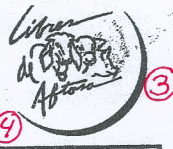
PAPELETA DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLOGICA

ANEXO No 1



Comisión Panamá - Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado

RECOLECCIÓN Y ENVÍO DE MUESTRAS



Finca Casa Humano

DATOS GENERALES

Provincia: _____	Código de COPEG: _____
Distrito: _____	Nombre de la Finca: _____
Correg.: _____	Nombre del Propietario: _____
Poblado: _____	Dirección del Propietario: _____
Teléfono: _____	Encargado de la Finca: _____
Latitud: _____	Vive en la Finca: <input type="checkbox"/> ¿Dónde?: _____
Longitud: _____	Teléfono: _____

Tipo de Explotación: Leche Clase A B C Ceba Cría No aplica

Puesto de COPEG donde se tomó la muestra: _____

CASO

● Especie de la cual se tomó la muestra: Bovino Porcino Equino Canino Ave Humano Otros (Explique) _____

● Edad del afectado: Años: _____ Meses: _____ Días: _____ Sexo: Masculino Femenino

● Ubicación de la herida donde se tomó la muestra: _____

● Causas que originaron la gusanera: Ombigo Castración Alambrado Cortada Hierro Mordedura Vampiro Mordedura de perro Descorne Gabarro Picadura Otras (Explique) _____

● Fecha en qué recolectó la muestra: Día _____ Mes _____ Año _____

● ¿Introdujo animales en su finca en las últimas 2 semanas? Sí No

● ¿Ha tenido otros animales con gusaneras en los últimos 30 días? _____

● Nombre de la persona que recolectó la muestra: _____

Cargo: _____ Fecha: _____

Nombre del Inspector o Médico Veterinario: _____ Fecha/Hora: _____

PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO DE IDENTIFICACIÓN

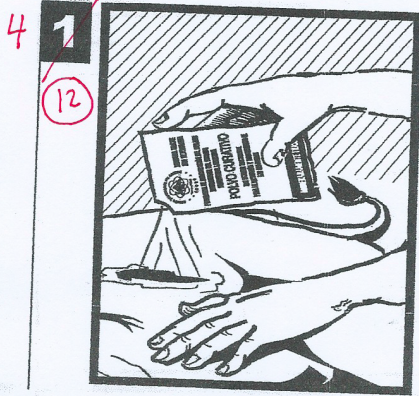
Número de Muestra _____ Fecha de Recibo _____ Fecha de Identificación _____

Resultado: _____ Código de la Muestra: _____

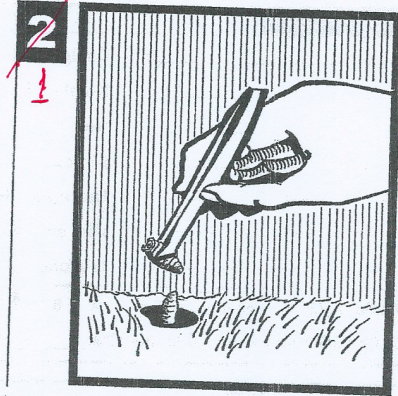
Familia y/o Género: _____ Estadío: _____

REV. 03

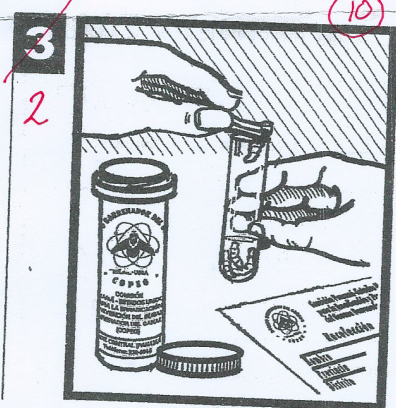
TOME Y ENVÍE LAS MUESTRAS DE GUSANOS



1 Cure la herida con el Polvo Curativo que COPEG distribuye.



2 Recoja de uno a diez gusanos de la herida, la piel u orificio natural (oidos, nariz, boca, vagina o ano del animal).



3 Ponga los gusanos en el tubo que COPEG distribuye y llene la parte de atrás de esta hoja.



4 Lleve el tubo con la muestra y esta hoja, lo antes posible, al inspector o a la oficina de COPEG.

RECUERDE SIEMPRE REVISAR LOS ANIMALES, CURAR TODAS LAS HERIDAS Y TRANSPORTAR SÓLO ANIMALES SANOS

Rev-03

Actualizado-Diagnosticador, Póster de COPEG, 19 de diciembre de 2008

PAPELETA DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLOGICA

La papeleta de información epidemiológica es un cuestionario impreso en papel para recopilar información sobre el lugar geográfico donde se tomo la muestra, datos del propietario del animal y/o persona infestada, características de la especie animal afectada, datos sobre movilización de animales y resultado de identificación de laboratorio. Así como un diagrama de instrucciones sobre la toma de la muestra de larvas y el tratamiento adecuado de las heridas. La información que se obtiene, junto con el resultado de identificación del laboratorio de la muestra colectada, posteriormente serán registrados y tabulados en papel o electrónicamente en bases de datos para su análisis.

Texto caratula (Ver Anexo No. 1)

1. Encabezado: nombre de la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG.
2. Enunciado inmediatamente después y bajo el nombre de la institución: "Colección y Envío de Muestras".
3. Logotipo (s) de la institución (es) nacionales o extranjeras que participan en el muestreo o campaña contra el GBG.
4. Lugar donde se tomo la muestra o si ocurrió en un ser humano: finca, casa, humano.
5. DATOS GENERALES (lugar de toma de la muestra e información del propietario o encargado) (sustituir Código COPEG por "Código de Muestra"). Al finalizar el recuadro en "Tipo de Explotación" colocar el nombre de los sistemas de producción pecuaria más representativos del país. En la última línea cambiar COPEG por el nombre de la institución que realizará el muestreo y colocar el texto, si es aplicable a las circunstancias del país.
6. CASO (información sobre especie afectada, herida, movilizaciones de animales, nombre del colector de la muestra) (en la última línea sustituir "Nombre del Inspector o Médico Veterinario:" por aquel que sea adecuado con la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG .
7. "PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO DE IDENTIFICACIÓN".

Texto reverso (Ver Anexo No. 2)

8. Encabezado: TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS DE GUSANOS
9. Diagrama No 1: Texto: Con las pinzas tome de uno a doce gusanos de la parte más profunda de la herida u orificio natural (oídos, nariz, boca, vagina, ano).
10. Diagrama No.2: Texto: Ponga los gusanos en el tubo que (nombre de la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG) distribuye y llene la parte de atrás de esta hoja. (Las ilustraciones del tubo que contiene el Kit y de la papeleta que aparecen en la misma, deberán ser iguales a las que aparecen en las que distribuirá la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG).

11. Diagrama No. 3: Texto: Lleve este tubo con la muestra y esta hoja, lo antes posible a la oficina (o lugar que convenga a la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG).
12. Diagrama No. 4 Se incluirá en caso de que la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG, distribuya producto curativo (larvicida) Texto: Cure la herida con el polvo curativo que (la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG) distribuye.

4.0 Características y Especificaciones del “Kit de Muestreo” para Larvas y Huevecillos del Gusano Barrenado del Ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) y su Tratamiento

Por Moisés Vargas – Terán, Consultor Internacional de Salud Animal, Cuernavaca, México
moisesvargasteran@gmail.com

4.1 INTRODUCCIÓN

La presente Nota Técnica tiene el objetivo de ser una guía orientadora para los profesionales en los países que estén interesados en realizar muestreos provinciales o nacionales, de las miasis causadas por la mosca del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel).

El “Kit de muestreo para larvas y huevecillos del GBG y su Tratamiento”, tiene el doble propósito de poder ser utilizado para el muestreo de larvas y/o huevecillos del GBG y para el tratamiento de heridas infestadas o prevenir su infestación. El único requisito para este último uso es que los larvicidas utilizados, no contenga repelente (s) contra el GBG y que su uso este autorizado para tal fin por las autoridades competentes del país en donde será empleado. En los programas nacionales de control y erradicación del GBG generalmente se utiliza con ambas propósitos tanto para el muestreo, como para la prevención y el tratamiento de las heridas infestadas.

Un “Kit de muestreo para larvas y huevecillos del GBG y su Tratamiento”, contiene los siguientes elementos: 1) papeleta con información epidemiológica; 2) tubo plástico para depositar y conservar las larvas o gusanos y/o huevecillos, 3) pinza o fórceps de plástico; 4) polvo curativo (larvicida), 5) tubo contenedor de los elementos del kit de muestreo (1 -4), los cuales en su conjunto, forman una unidad para el muestreo y/o tratamiento contra las larvas y/o masas de huevecillos del GBG.

En la naturaleza, la etapa larvaria del GBG es la más accesible para realizar el diagnóstico sin complicaciones de la miasis causada por el GBG, debido a que se pueden detectar fácilmente en heridas infestadas, coleccionar, conservar y transportar sin dificultad. La obtención de pupa y adulto mediante el empleo de trampas, también se puede utilizar pero requiere de una mayor inversión y de personal calificado con experiencia y práctica. Por estas razones el procedimiento de colecta larvaria se utiliza en forma generalizada cuando se desea: a) determinar la presencia de la enfermedad, b) establecer el porcentaje de prevalencia o incidencia, c) en programas nacionales de control y erradicación para evaluar los avances logrados.

La colecta adecuada y la buena preservación de las larvas y/o huevecillo del GBG son fundamentales para realizar un diagnóstico rápido y sin errores de los especímenes colectados, y por ello la importancia de que las personas encargadas de la toma de muestras, tales como propietarios o encargados de animales de granja, zoológicos, mascotas y centros hospitalarios dispongan de un Kit a la mano para el muestreo de las larvas y/o huevecillos del GBG y su tratamiento.

En caso que las larvas y/o huevecillos no se hallan conservado adecuadamente y existan dudas en la identificación de los especímenes del GBG, se puede solicitar asistencia mediante consulta o envío de muestra (s) a la Comisión Panamá – Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del GBG (COPEG), Apartado Postal 0816-07636, Panamá, PANAMÁ. Teléfono: +5072960612. Facsímil: +5072960969. Página Internet: <http://www.copeg.org>. Por ser COPEG actualmente el “Laboratorio Mundial de Referencia de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) para la Miasis causadas por *Cochliomyia hominivorax*”. El especialista en el tema en dicho laboratorio es el Dr. John Welch, buzón electrónico: john.b.welch@aphis.usda.gov.

4.2 COMPONENTES DEL “KIT DE MUESTREO” PARA LARVAS Y/O HUEVECILLOS DEL GBG Y SU TRATAMIENTO

4.2.1 PAPELETA DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLOGICA

La papeleta de información epidemiológica es un cuestionario impreso en papel para recopilar información sobre el lugar geográfico donde se tomó la muestra, datos del propietario del animal y/o persona infestada, características de la especie animal afectada, datos sobre movilización de animales y resultado de identificación de laboratorio. Así como un diagrama de instrucciones sobre la toma de la muestra de larvas y el tratamiento adecuado de las heridas. La información que se obtiene, junto con el resultado de identificación del laboratorio de la muestra colectada, posteriormente serán registrados y tabulados en papel o electrónicamente en bases de datos para su análisis.

Texto caratula (Ver Anexo No. 4.31)

8. Encabezado: nombre de la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG.
9. Enunciado inmediatamente después y bajo el nombre de la institución: “Colección y Envío de Muestras”.
10. Logotipo (s) de la institución (es) nacionales o extranjeras que participan en el muestreo o campaña contra el GBG.
11. Lugar donde se tomó la muestra o si ocurrió en un ser humano: finca, casa, humano.
12. DATOS GENERALES (lugar de toma de la muestra e información del propietario o encargado) (sustituir Código COPEG por “Código de Muestra”). Al finalizar el recuadro en “Tipo de Explotación” colocar el nombre de los sistemas de producción pecuaria más representativos del país. En la última

- línea cambiar COPEG por el nombre de la institución que realizará el muestreo y colocar el texto, si es aplicable a las circunstancias del país.
13. CASO (información sobre especie afectada, herida, movilizaciones de animales, nombre del colector de la muestra) (en la última línea sustituir “Nombre del Inspector o Médico Veterinario:” por aquel que sea adecuado con la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG .
 14. “PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO DE IDENTIFICACIÓN”.

Texto reverso (Ver Anexo No. 4.3.2)

13. Encabezado: TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS DE GUSANOS
14. Diagrama No 1: Texto: Con las pinzas tome de uno a doce gusanos de la parte más profunda de la herida u orificio natural (oídos, nariz, boca, vagina, ano, etc.).
15. Diagrama No.2: Texto: Ponga los gusanos en el tubo que (nombre de la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG) distribuye y llene la parte de atrás de esta hoja. (Las ilustraciones del tubo que contiene el Kit y de la papeleta que aparecen en la misma, deberán ser iguales a las que aparecen en las que distribuirá la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG).
16. Diagrama No. 3: Texto: Lleve este tubo con la muestra y esta hoja, lo antes posible a la oficina (o lugar que convenga a la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG).

(Ver Anexos No. 4.3.3 y 4.3.4)

17. Fotografía No. 1 Se incluirá en caso de que la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG, distribuya producto curativo (larvicida) Texto: Cure la herida con el polvo curativo que (la institución que realiza el muestreo o la campaña contra el GBG) distribuye.

4.2.2 TUBO PLASTICO PARA DEPOSITAR Y CONSERVAR LAS LARVAS O GUSANOS

El tubo de plástico es para que dentro se coloquen las larvas o gusanos, y/o huevecillos colectados a fin de que el material biológico dentro del alcohol llegue en perfecto estado de conservación, desde el momento que se toma la muestra, hasta cuando se realiza su identificación en el laboratorio de diagnóstico.

Las características de este tubo colector deberán ser: elaborado de un material resistente como plástico o nylon, el vidrio por su fragilidad no es recomendable. El tubo deberá tener una capacidad de entre 10 y 15 mililitros. Tener un tapón de rosca lo suficientemente fuerte que evite la salida del liquido conservador y de las larvas. El liquido conservante es alcohol etílico o metílico a un concentración del 70 por ciento.

4.2.3 PINZA O FÓRCEP DE PLÁSTICO

Las pinzas son una herramienta útil para sujetar y jalar las larvas o gusanos que se encuentran en el fondo de la herida y posteriormente ponerlas en el tubo colector de plástico que contiene el alcohol para conservar las larvas. Las pinzas pueden ser de acero inoxidable o plástico, siendo este último material más económico y práctico, se recomienda que sean de una longitud de 11 centímetros (Ver Anexo No. 4.3.5 - Fotografía No. 4.3.3).

4.2.4 POLVO CURATIVO

El polvo curativo tiene como objetivos: a) matar las larvas de GBG u otras especies de moscas que estén presentes en la herida infestada, b) prevenir futuras reinfestaciones ya que las hembras del GBG que visiten la herida para ovopositor, cuando entra en contacto con el producto mueren, al igual que los huevecillos, c) facilitar al encargado del manejo de los animales, el tratamiento de la herida al tener disposición inmediata del polvo curativo y d) favorecer la cooperación del productor para el envío de muestras, al recibir el polvo curativo en forma gratuita.

El polvo curativo o larvicida empleado con éxito por los programas de erradicación del GBG en los Estados Unidos de América del Norte, México y los países de América Central han sido sobres de 5.0 gramos, conteniendo un insecticida organofosforado (Cumafós) en polvo al 5 por ciento, sin repelente para atraer a las hembras a la herida y evitar que ovioponga, en otro huésped sin tratamiento. El producto se adquiere y envasa por los programas nacionales de combate al GBG que lo deseen utilizar.

El envase para el polvo curativo deberá ser un sobre cerrado herméticamente y de un material especial como lo indique la industria farmacéutica basado en las características químicas del producto que contendrá Ver Anexos No. 4.3.3 y 4.3.4).

El sobre deberá tener impresos los siguientes textos, utilizando el idioma oficial del país en donde se empleará o si se requiere dialecto (os) del lugar donde se distribuirá: Caratula (Ver Anexo No. 4.3.3): a) nombre de institución que realizara la distribución del tubo colectivo y Kit de Muestreo, b) nombre del producto, especificaciones químicas del mismo, cantidad que contiene, c) modo de empleo. Reverso (Ver Anexo No. 4 – Fotografía No. 2): d) precauciones que se deben tener para el almacenamiento y manejo del producto, e) nombre del antídoto a utilizar en caso de intoxicación, f) nombre y razón social del fabricante del producto. Además de la información adicional que las normas oficiales sobre productos de uso veterinario exijan en el país en donde se utilizara.

En caso de que se decida realizar la distribución gratuita de polvo curativo se deberá emplear un producto de uso veterinario que este aprobado por la institución a que correspondan estas funciones en el país donde se distribuirá.

4.2.5 TUBO CONTENEDOR DE LOS ELEMENTOS DEL “KIT DE MUESTREO”

El propósito principal del tubo contenedor de los elementos del kit de muestreo es proteger las características y la calidad de los elementos que contiene. El tubo en los países donde se ha utilizado tiene un tapón con rosca y han sido elaborados de cartón, plástico e incluso se ha sustituido por una bolsa de plástico con sierre del mismo material, sin embargo por su resistencia y protección contra la humedad ha sido el tubo de plástico el más eficiente (forma cilíndrica, 14.5 centímetros longitud por 5.0 centímetros diámetro) (Ver Anexo No. 4.3.6). El tubo en su parte externa deberá llevar al menos los siguientes dos textos: a) logotipo (s) de la institución que realiza el muestreo, incluyendo domicilio y número telefónico, página Internet y correo electrónico, b) mensaje para el productor, el que deberá estar enfocado al propósito que se tenga para realizar la distribución de los kits, como pudiera ser el control y erradicación nacional del GBG, en el caso de muestreo podría ser un texto como el siguiente “ con este tubo colector usted contribuye al control del GBG – Siguiendo las instrucciones coloque dentro de este envase muestras de larvas o gusanos y hágalas llegar a la brevedad a (lugar más conveniente para la institución que realiza el muestreo) – tomando y enviando muestras, ayudaran a combatir al GBG”.

Para finalizar es conveniente citar que todos los textos propuestas anteriormente están enfocados a que los responsables de las actividades de muestreo del GBG, tengan ejemplos de los textos que se han empleado con éxito en algunos países. Sin embargo, cuando sean elaboradas los nuevos contenidos para una campaña de muestro o un programa nacional para control del GBG, será necesario el tomar en cuenta el lenguaje coloquial que se emplea en cada país o región en donde se emplearan los kits y los términos lingüísticos que se utilicen en el sector pecuario, por los propietarios de mascotas y en las clínicas o centros hospitalarios. Así mismo, podrían emplearse las nuevas tecnologías digitales, asociando la muestra a un código de barras, para que el personal de campo en tiempo real conozca el resultado de la identificación del laboratorio.

El autor de esta Nota Técnica desea que la información vertida en ella, sea de utilidad para todos aquellos profesionales que están dedicados al control y eliminación progresiva de una de las enfermedades parasitarias más desbastadoras del Continente Americano.

ANEXO No. 4.3.1

Papeleta de información epidemiológica

ANEXO No 1

③

①

Comisión Panamá - Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado

RECOLECCIÓN Y ENVÍO DE MUESTRAS ②

③

Finca ④
Casa ④
Humano ④

DATOS GENERALES ⑤

Provincia: _____	Código de COPEG: _____
Distrito: _____	Nombre de la Finca: _____
Correg.: _____	Nombre del Propietario: _____
Poblado: _____	Dirección del Propietario: _____
Teléfono: _____	Encargado de la Finca: _____
Latitud: _____	Vive en la Finca: <input type="checkbox"/> ¿Dónde?: _____
Longitud: _____	Teléfono: _____

Tipo de Explotación: Leche Clase A B C Ceba Cría No aplica

Puesto de COPEG donde se tomó la muestra: _____

CASO ⑥

● Especie de la cual se tomó la muestra: Bovino Porcino Equino Canino Ave
 Humano Otros (Explique) _____

● Edad del afectado: Años: _____ Meses: _____ Días: _____ Sexo: Masculino Femenino

● Ubicación de la herida donde se tomó la muestra: _____

● Causas que originaron la gusanera: Ombligo Castración Alambrado Cortada
 Hierro Mordedura Vampiro Mordedura de perro Descorne Gabarro
 Picadura Otras (Explique) _____

● Fecha en qué recolectó la muestra: Día _____ Mes _____ Año _____

● ¿Introdujo animales en su finca en las últimas 2 semanas? Sí No

● ¿Ha tenido otros animales con gusaneras en los últimos 30 días? _____

● Nombre de la persona que recolectó la muestra: _____

Cargo: _____ Fecha: _____

Nombre del Inspector o Médico Veterinario: _____ Fecha/Hora: _____

PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO DE IDENTIFICACIÓN ⑦

Número de Muestra _____ Fecha de Recibo _____ Fecha de Identificación _____

Resultado: _____ Código de la Muestra: _____

Familia y/o Género: _____ Estadío: _____

REV.03

ANEXO No. 4.3.2


Diagrama relativo con la toma y envío de muestras

ANEXO PS 2

TOME Y ENVÍE LAS MUESTRAS DE GUSANOS

8

4 1 12



Cure la herida con el Polvo Curativo que COPEG distribuye.

2 9




Recoja de uno a diez gusanos de la herida, la piel u orificio natural (oidos, nariz, boca, vagina o ano del animal).

3 2 10



Ponga los gusanos en el tubo que COPEG distribuye y llene la parte de atrás de esta hoja.

4 3 11



Lleve el tubo con la muestra y esta hoja, lo antes posible, al inspector o a la oficina de COPEG.

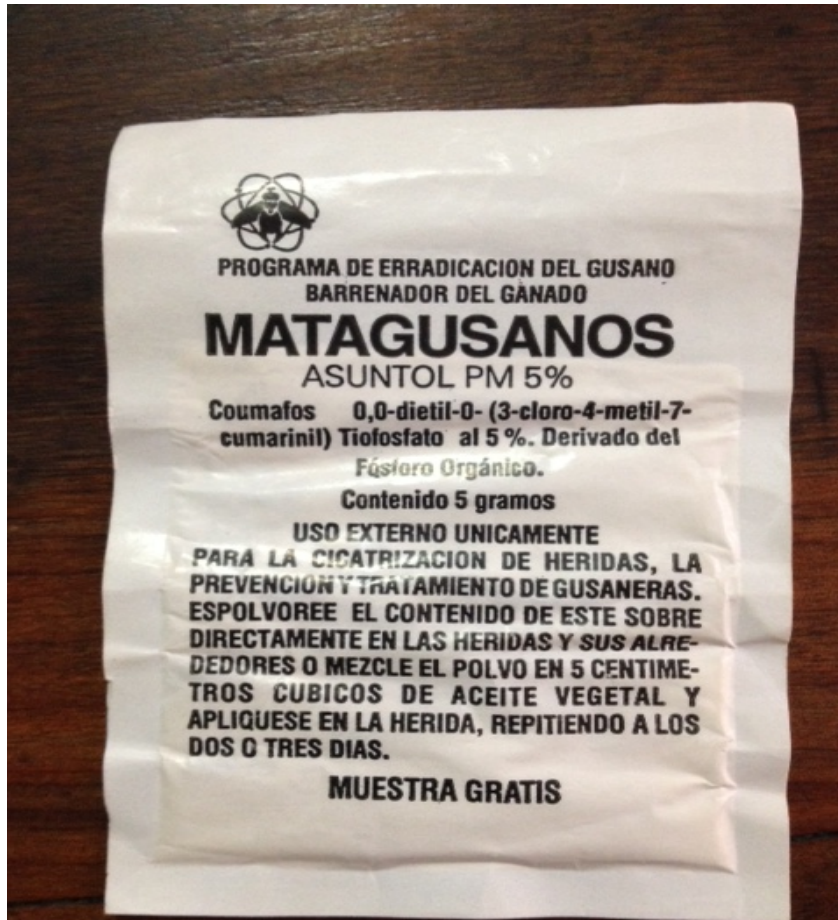
RECUERDE SIEMPRE REVISAR LOS ANIMALES, CURAR TODAS LAS HERIDAS Y TRANSPORTAR SÓLO ANIMALES SANOS

Rev-03

Actuante: Divulgación Técnica de COPEG. 15 de diciembre de 2005

ANEXO No. 4.3.3

Fotografía No. 1 Parte frontal del sobre conteniendo el polvo curativo.



ANEXO No. 4.3.4

Fotografía No. 2 – Adverso del sobre conteniendo el polvo curativo.



ANEXO No. 4.3.5

Fotografía No. 3 Pinza o Férceps Plástico



ANEXO No. 4.3.6

Fotografía No. 4 Tubo Contenedor de los Elementos del Kit de Muestreo.

