

# **Proyecto para erradicar el gusano barrenador en los países del MERCOSUR**

*Grupo Técnico de la Dirección General de Servicios Ganaderos del MGAP<sup>1</sup>*

---

La “bichera” es la miasis cutánea causada por el gusano barrenador del ganado (GBG). Es una enfermedad parasitaria que afecta a todos los animales de sangre caliente, incluido los seres humanos y es causada por las larvas de la mosca *Cochliomyia hominivorax*, las cuales infestan e invaden las heridas de animales vivos.

Por tratarse de una zoonosis con alto impacto económico e importancia como limitante para el manejo de nuestras poblaciones de bovinos y ovinos, la Dirección General de Servicios Ganaderos (DGSG) ha determinado como una de sus prioridades desarrollar un proyecto sobre la miasis producida por dicha especie.

## **1. BIOLOGIA**

La mosca de la bichera es un insecto que pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. En condiciones ambientales favorables con temperaturas de 22 ° C, su ciclo de vida se desarrolla en 21 días .

El ciclo se inicia con el apareo de moscas adultas (macho y hembra), a los 3 días de nacidas. El macho es polígamo, se aparea varias veces, 5 a 6, pero la hembra lo hace una sola vez en su vida (monógama). Los adultos se alimentan del néctar de flores y de agua por lo que suelen permanecer en lugares sombreados, próximos a cañadas y arroyos.

La mosca hembra grávida, luego de unos días busca una herida fresca en cualquier tipo de animal de sangre caliente, incluyendo humanos, para depositar sus huevos. Cuando encuentra la herida apropiada la hembra deposita hasta 400 huevos en su borde. Durante las 2–3 semanas que dura la etapa adulta, la hembra realiza varias oviposiciones (unos 1500-3000 huevos en total).

---

<sup>1</sup> *Dr. Francisco Muzio; Dr. Andrés Gil; Lic. Laura Marques; Dr. Ricardo Perez Rama; Dr. José Piaggio; Dr. Martín Altuna; Dr. Oscar Caponi; Dr. Federico Fernandez; Dr. Ramón Mendoza.*

Luego de 11-21 horas de incubación, emerge la larva (gusano) que se introduce en la herida y se alimenta de los líquidos tisulares. Durante el desarrollo larvario que dura 5 a 7 días, la larva pasa por tres etapas conocidas como L1, L2 y L3. La L3 o larva madura es la que generalmente identifica el productor o trabajador de campo y es la herida infestada que trata con “curabicheras”.

Si la herida no es tratada, la larva madura (L3) cae al suelo, se entierra (pupa) y dependiendo de la temperatura y humedad del suelo se convierte en adulta en un período de 5 a 7 días, en condiciones favorables (hasta 54 días en invierno).

Los tratamientos comúnmente utilizados para combatir la “ bichera “ se basan en la aplicación de insecticidas de acción “ preventiva “ o “ curativa; pero existe la opción de combatir la etapa adulta a través de la utilización de trampas o la aplicación de la técnica del insecto estéril (TIE).

Actualmente existen dos Plantas de producción y esterilización: una en Tuxtla Gutiérrez, México, y otra en Panamá.

La TIE implica la cría y esterilización masiva de moscas y su posterior liberación al medio ambiente. Para ello, se liberan machos y hembras en igual proporción. Los machos estériles liberados copulan las moscas hembras fértiles de la población silvestre, produciendo huevos infértiles, cortando el ciclo. De esta manera se van reduciendo las poblaciones silvestres de la mosca hasta su erradicación.

La especie *C.hominivorax* está restringida al continente americano y con la aplicación de la técnica de TIE ha sido erradicada en Estados Unidos (1966), México (1991), Guatemala (1994), Belice (1994), El Salvador (1995), Honduras (1996 ), Nicaragua (1999) Costa Rica( 2000 ) y Panamá (2006).

En América del Sur, Chile es el único país “naturalmente“ libre por la presencia de barreras naturales.

## **2. ACCIONES DESARROLADAS POR LA DGSG**

### **2.1 Encuesta**

En el segundo semestre del año 2006 la DGSG lleva adelante un estudio sobre el efecto del GBG en la producción nacional abarcando 530 productores pecuarios seleccionados al azar.

De este estudio surge que existe una variación estacional en la presencia de este agente siendo, como es esperable, mínimo en los meses invernales y máximo en los de verano. También se observa que la enfermedad tiene mayor prevalencia en ovinos, estimándose en un 5,7% del total; en cambio, afecta al 3,4% de bovinos. La mortalidad para ovinos es de 1,25% y en bovinos es 0,06%.

De esta misma encuesta surge que el manejo tanto de la población bovina como ovina está planificado en función de la presencia del GBG. Es así que la castración de bovinos y el descole en ovinos fundamentalmente se realizan en épocas de baja presencia de la mosca agente y la planificación de pariciones y esquila también consideran este factor en su manejo.

En este estudio también se detectó la presencia de personas afectadas por el GBG en un 0,07% de los establecimientos por año, lo cual proyectado a la población rural estaría determinando unos 818 casos humanos al año.

Resumiendo: las pérdidas económicas causadas solo por mortalidad de animales, mano de obra y curabichera a nivel del país se estiman en 38,4 millones de dólares al año. Por supuesto para medir el impacto económico total se debería estimar las pérdidas productivas y el efecto global sobre la economía, lo que aumentaría significativamente dicho valor.

## **2.2. Proyecto Piloto**

Considerando la limitante productiva y de manejo de esta parasitosis y remarcando la importancia que a la misma le han dado muchas gremiales de productores, la DGSG viene desarrollando desde el año 2007, un proyecto titulado " Programa demostrativo de control y establecimiento de las bases para un futuro Programa de Erradicación del gusano barrenador del ganado en países del MERCOSUR".

Es un Proyecto financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de un préstamo no reintegrable y consta de dos componentes: la Fase 1, de preparación, capacitación y difusión; y la Fase, 2 en la que se realizó una prueba piloto en zona de frontera.

Este Proyecto contó con la participación, además de Uruguay, de Brasil a través del Ministerio da Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA), la Secretaría de Agricultura y Abastecimiento de Río Grande do Sul (SAA); el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal de Paraguay (SENACSA), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA), y de México a través de la Comisión México Americana para la Erradicación del GBG (COMEXA).

### **2.2.1. Fase 1**

Durante esta fase (noviembre de 2007 a diciembre de 2008) se realizaron las siguientes actividades:

- Desarrollo de una línea silvestre de GBG proveniente del Departamento de Artigas en el DILAVE;
- Curso teórico – práctico de capacitación para el diagnóstico, identificación de GBG y otras miasis;
- Pruebas de envío de pupas desde México (*courriers*);
- Adiestramiento en los procesos de producción, empaque y envío en la planta de México y Panamá;
- Envío de pupas desde México, vía Panamá (avión de línea);
- Pruebas de calidad de los envíos de pupas realizados desde la planta de producción y esterilización en México hasta Montevideo;
- Pruebas de compatibilidad entre la cepa estéril proveniente de México y la cepa silvestre desarrollada en el DILAVE;
- Taller de miasis en humanos; y
- Adiestramiento de productores y personal de la zona piloto en las distintas etapas de la prueba.

### **2.2.2. Fase 2: prueba piloto**

La prueba piloto de este programa se llevó a cabo entre el 23 de enero y el 15 de mayo del corriente año.

Para ello, se estableció en una zona fronteriza de Uruguay–Brasil, con centro en las ciudades de Artigas y Quaraí, un área de 100 km de largo y 60 km de ancho (30 km dentro de cada país). A lo largo de esta zona se ubicaron 10 trampas de papel engomado para captura de moscas y 5 establecimientos en cada país, en los cuales se colocó un ovino centinela

Durante las 2 primeras semanas de la prueba se realizaron recorridos diarios, por la mañana y por la tarde, en estos 10 establecimientos del área piloto, a los efectos de recolectar las masas de huevos depositados en las heridas de los ovinos centinelas y coleccionar las moscas capturadas en las trampas. Estas muestras fueron transportadas al laboratorio donde se determinó la cantidad de masas de huevos por corral y por día y la cantidad de moscas por trampa por día.

Durante las 13 semanas siguientes, además de continuar con este sistema de circuitos y recolección de huevos y moscas, se llevó a cabo la dispersión de insectos estériles mediante vuelos de avión, acondicionado a tales efectos.

Los insectos estériles en estado de pupa fueron enviados dos veces por semana desde la planta de producción de México; desde el aeropuerto de Carrasco fueron transportados inmediatamente a Artigas para ser estudiados.

La mitad de la partida se conservaba en cámara fría a 10°C hasta el día siguiente, y la otra mitad se acondicionaban en cajas de cartón y se colocaban en cámara térmica a una temperatura aproximada de 21 a 22°C durante 32 horas; tiempo en que se produce la emergencia de los insectos a su forma adulta.

Estas cajas se abren al contacto con el aire en el momento de ser soltadas desde el avión, lo que permite la liberación de las moscas.

Los aviones recorrieron la totalidad de la zona bajo un patrón previamente establecido, que consistió en sobrevolar el área piloto en líneas, con una separación de 2 millas entre cada una, dispersando 3,700 moscas por milla cuadrada. Se estableció esta cantidad de moscas por milla cuadrada, en base a estudios previos llevados a cabo en otros países.

Finalizadas estas 13 semanas de dispersión, durante dos semanas más se continuaron recolectando huevos y moscas.

### **3. RESULTADOS OBTENIDOS**

#### **3.1. Control de calidad**

Se realizaron pruebas de control de calidad de la mosca estéril recibida en el centro de empaque y dispersión de Artigas.

Las cajas de dispersión se colocaron en cámaras de emergencia durante 30 a 36 horas y a una temperatura de 21 a 25°C, y se midieron cuatro parámetros de calidad:

- **Emergencia:** porcentaje de moscas obtenidas;
- **Agilidad de vuelo:** porcentaje de moscas emergidas con capacidad de vuelo;
- **Malformaciones:** porcentaje de moscas estériles con malformaciones; y
- **Mortalidad:** porcentaje de moscas estériles muertas.

Los resultados obtenidos en los controles de calidad del total de los envíos, comparados con los realizados en la planta de producción de México, fueron los siguientes (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Resultados de controles de calidad obtenidos en Artigas y en México (en porcentaje)**

	Emergencia		Agilidad de Vuelo		Mortalidad		Malformaciones	
	Artigas	Planta	Artigas	Planta	Artigas	Planta	Artigas	Planta
Promedio	94.56	95.13	93.56	86.05	0.59	0.60	1.00	0.46
Máximo	98.80	98.44	98.83	95.20	2.64	2.26	6.50	2.32
Mínimo	88.52	92.17	70.63	72.48	0.00	0.00	0.13	0.06

Fuente: elaborado por DGSG y COMEXA

### 3.2. Trampeo de moscas

El objetivo era medir la uniformidad de la dispersión y medir la cantidad de moscas estériles en el área piloto.

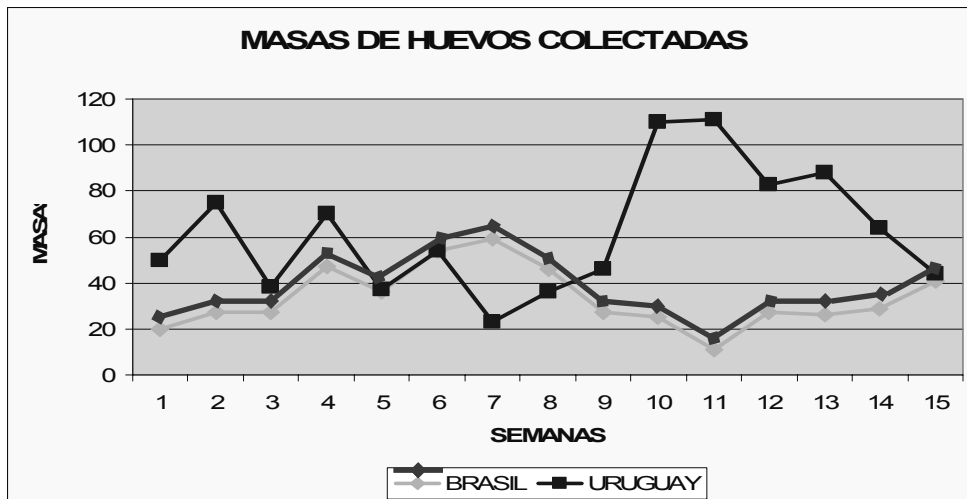
La captura de moscas en las trampas fue de 29.534 moscas siendo 9.420 (31,9%) machos y 20.114 (68,1%) hembras. En la colecta de moscas se observa una mayor cantidad de hembras, debido a que las mismas buscan las heridas por la necesidad de ovipositar. Por este motivo las trampas capturan más hembras que machos, al tener un atrayente (SL4) que simula el olor de una herida infectada de GBG.

### 3.3. Masas de huevos colectadas

La colecta de masas fue realizada en 10 corrales centinelas dentro del área piloto, 5 en el circuito del lado brasileño y 5 en el circuito del lado uruguayo donde se trabajaron de manera rotativa 3 borregos por corral.

Los resultados del número de masas colectadas hasta la semana 15 de la prueba (incluidas las dos de pre-dispersión) indican una mayor colecta del lado uruguayo, lo que se interpreta como una mayor presencia de mosca silvestre de GBG (Gráfico 1).

**Grafico 1. Número de masas de huevos colectadas en animales centinelas del área piloto durante 15 semanas**

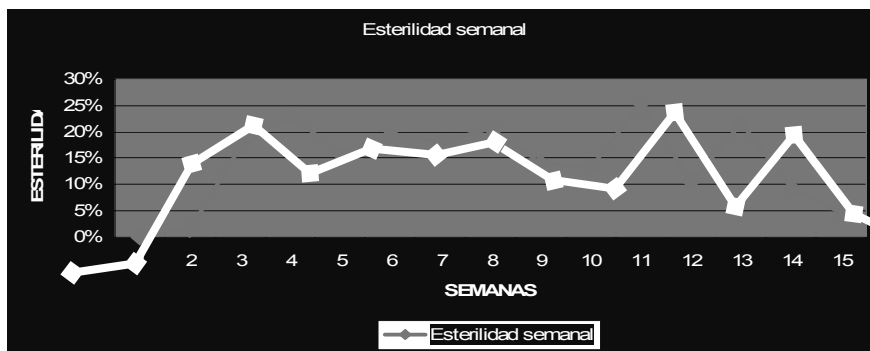


Fuente: DGSG

### 3.4. Porcentaje de esterilidad ganada

Los resultados obtenidos en las trece semanas de dispersión en el área piloto se expresan por la esterilidad ganada semanal, resultado del estudio de las masas colectadas en cada semana (Gráfico 2).

**Grafico 2. Esterilidad ganada semanal en el área piloto en el transcurso de 15 semanas**



Fuente: DGSG

La ganancia en la esterilidad, después de iniciada la dispersión, comenzó a ser notoria en la segunda semana, con la colecta de una masa estéril en el circuito brasileño. El pico máximo de esterilidad, considerando el área piloto en su totalidad, es del 25,45% en la semana 11. En esta misma semana, el circuito brasileño alcanzó su máximo de 40%, mientras que el circuito uruguayo tuvo su máximo en la semana 7 con un 25%.

## 4. CONCLUSIONES

### 4.1. Conclusiones técnicas

Los resultados de los controles de calidad obtenidos durante la realización de la prueba piloto indican que tenemos acceso a una mosca de muy buena calidad que nos permitiría llevar a cabo una campaña de control y erradicación a nivel regional.

Esto está basado en que se necesita una mosca con capacidad suficiente para competir y establecer predominancia sobre la población autóctona. De acuerdo a los resultados obtenidos, muy similares a los conseguidos en la planta de producción en México, indican que el traslado a nuestro país no afectó la calidad.

La cantidad de masas colectadas indican que la población de moscas autóctonas es mayor en la zona de Uruguay que en la de Brasil; esto ocurriría en función de una mayor densidad de población animal, sobre todo por mayor cantidad de ovinos en territorio uruguayo que duplica la existente en Brasil, y considerando la mayor predisposición de esta especie al GBG.

La distribución de la mosca en el área piloto no fue uniforme. Hubo áreas de mayor concentración por diferentes condiciones ambientales.

La esterilidad ganada semanal del área en su totalidad está en directa relación a la población de mosca nativa existente y su oviposición, y fue fluctuante desde un mínimo de 1,53% en la segunda semana de dispersión y un máximo de 25,45% en la semana 11; esto demuestra la efectividad de la técnica TIE en la población.

De persistir la dispersión de moscas, llevaría a una notoria predominancia de la población estéril sobre la fértil.

Es de destacar que el porcentaje máximo de esterilidad obtenido se registró en Brasil con un 40,7% en la semana 11.

El trabajo de identificación de larvas colectadas en la zona piloto, realizado por la Facultad de Veterinaria, ratificó la predominancia de *Cochliomyia hominivorax* en las miasis cutáneas.



Para tener éxito en un programa de erradicación es fundamental acompañar la dispersión con un buen trabajo en terreno, con vigilancia epidemiológica, notificación de la presencia de bicheras y tratamiento con específicos adecuados.

Se requiere realizar estudios de poblaciones de moscas para ajustar la densidad de dispersión de acuerdo a la población existente.

## **4.2. Conclusiones generales**

Como lo dice el nombre del Proyecto, se sentaron las bases para que en un futuro, los países participantes puedan llevar a cabo un programa regional de erradicación, quizá sumando a otros países cercanos.

Este fue un proyecto demostrativo, cuya finalidad no era la erradicación de la plaga, sino la transferencia de tecnología

Los logros alcanzados fueron posibles por la coordinación y el trabajo integrado de todas las entidades intervinientes: Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA), Secretaria de Agricultura, Pecuaria e Agronegocio (SEAPA), Dirección General de Servicios Ganaderos (DGSG), Fuerza Aérea Uruguaya (FAU), Regimiento “Guayabos” N° 10 de Caballería Mecanizada, Intendencia Municipal de Artigas, Instituto Nacional de Carnes (INAC), Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias, Comisión México – Americana de Erradicación del GBG (COMEXA) y productores agropecuarios.

El trabajo conjunto y armónico desarrollado por Brasil y Uruguay en este proyecto se considera una fortaleza para la elaboración de un proyecto regional, para el que se considera importante la participación de Paraguay, y de Argentina como observador.

Se logró una masa crítica inicial de personal capacitado que podrá ser fundamental para un trabajo futuro.

En resumen, el Proyecto “Programa Demostrativo de Control y Establecimiento de las Bases para un Futuro Programa de Erradicación del GBG en los Países del MERCOSUR” cumplió con los objetivos siguientes:

1. Transferencia de tecnología, capacitación y difusión suficiente para la elaboración de un programa regional de erradicación del GBG.
2. Demostró la efectividad de la TIE tanto a nivel de laboratorio como a nivel de los productores (encuesta final).

3. Difusión del conocimiento de la problemática sobre el GBG, a través de la cuantificación de las pérdidas que produce en la pecuaria y los daños en la salud de los habitantes de la región.

## **5. PERSPECTIVAS**

A través del conocimiento previo y a la luz de los resultados obtenidos en la prueba piloto, que validó la tecnología de la dispersión del insecto estéril, se concluye que es necesario comenzar con la elaboración de un proyecto sub-regional de control y erradicación. Para esto es conveniente canalizar las actividades a través del Comité Veterinario Permanente (CVP) y con participación de todos los sectores involucrados: productores y agremiaciones rurales, veterinarios de ejercicio libre, servicios oficiales, organismos de investigación y de financiamiento.

Este proyecto sub-regional debería ser elaborado a corto plazo a los efectos de dar continuidad a la tarea ya iniciada y no perder la experiencia obtenida.

Ante la elaboración de un proyecto sub-regional, es necesario analizar el suministro de moscas y evaluar las posibles fuentes proveedoras de moscas estériles.

En este sentido y como actividad de cierre del Proyecto el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entidad que financió la prueba, ha realizado un llamado para la contratación de un equipo consultor que evalúe la prefactibilidad técnica y económica de implementar un proyecto de estas características en la región.

El informe final de la prueba piloto debería ser elevado a las máximas autoridades a los efectos de ser tratado en el Consejo Agropecuario del Sur (CAS) .