

## PLAN PILOTO DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO, ANTECEDENTES, SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS

*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; Dr. Sebastián Chiozza; Bach. Adriana Arrospide, Dra. Soledad Valledor*

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.

### Biología

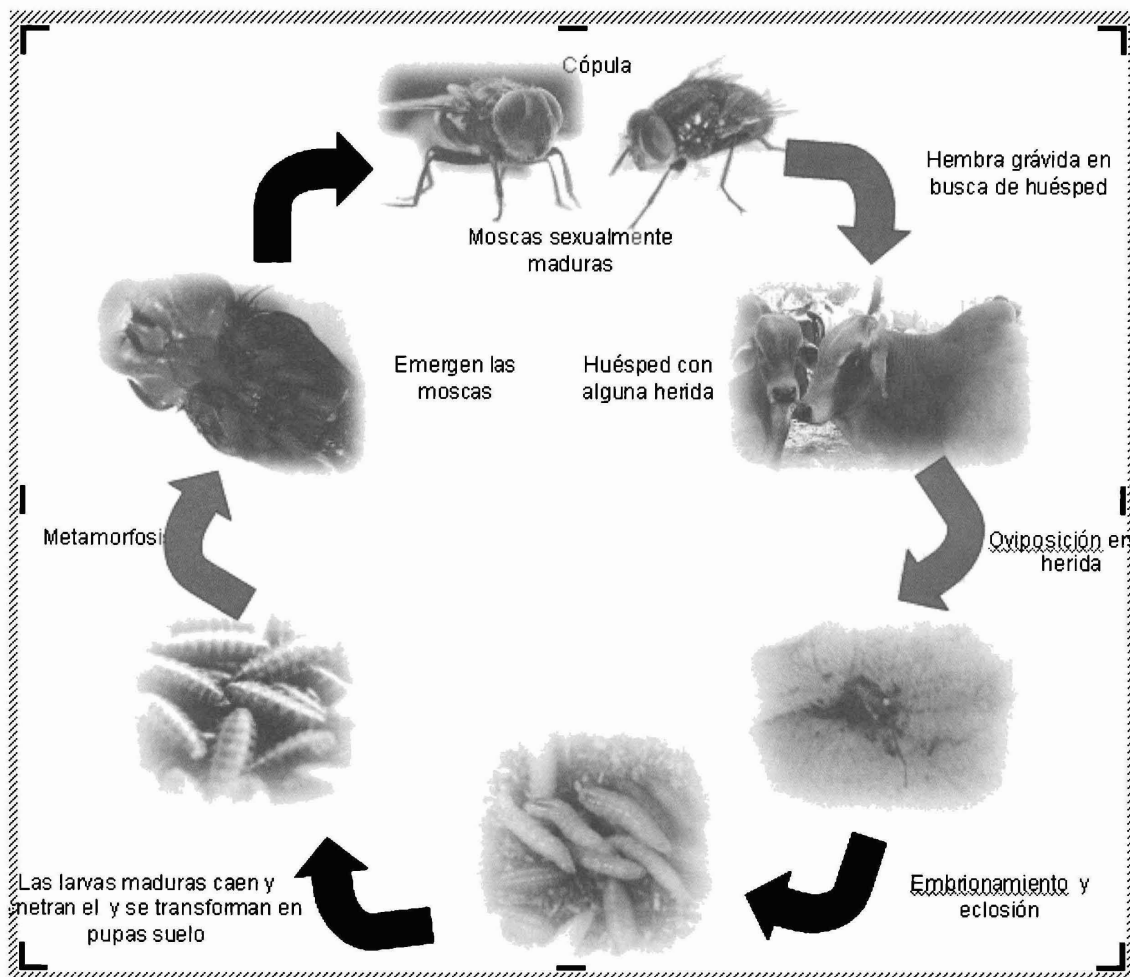
La mosca de la bichera es un insecto que pasa por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. En condiciones ambientales favorables con temperaturas de 22 ° C, su ciclo de vida se desarrolla en 21 días.

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 1 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 los bordes de la misma. Durante las 2 - 3 semanas que dura la etapa adulta, la hembra realiza varias oviposiciones (total: 1500-3000 huevos).

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 periodo de **5 a 7 días**, en condiciones favorables (hasta 54 días en invierno).





## Prevención y Control de la Parasitosis

El desarrollo de esta parasitosis requiere la ocurrencia de una herida en un animal de sangre caliente y la presencia de una mosca hembra grávida. (Fig. 1)

Si bien, los tratamientos utilizados en nuestro país para combatir la "bichera" se basan en la aplicación de insecticidas de acción "preventiva" o "curativa, existen otras opciones que apuntan al combate de la etapa adulta a través de la utilización de trampas o la aplicación de la "técnica del insecto estéril", conocida por la sigla "TIE" o su versión en inglés, "SIT"(Sterile Insect Technique).

### MANEJO DE LA PARASITOSIS

HERIDA + *C. hominivorax* (HEMERA GRAVIDA) = INFESTACION

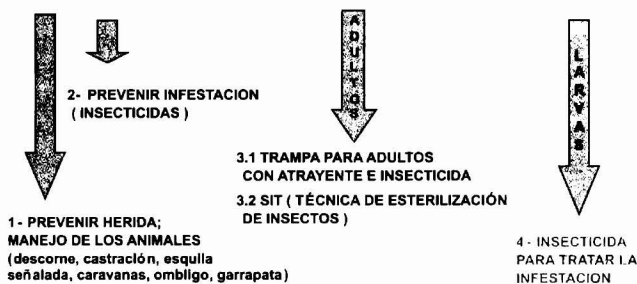


Figura 1: Manejo de la parasitosis (modificado de Petraccia C. "Miasis cutánea por *C. hominivorax*". Nari Fiel, 1994)

La técnica del insecto estéril implica la cría y esterilización masiva de moscas mediante irradiación con rayos gamma en el estadio de pupa, su posterior pasaje a estado adulto y liberación al medio ambiente.

Si bien la técnica del SIT es utilizada en el control de distintas especies de insectos, las características biológicas de *C. hominivorax* (GBG), hembras monógamas y machos polígamos, la hacen especialmente exitosa. 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 su distribución "histórica" abarcaba desde el centro y sudeste de Estados Unidos hasta el sur de Argentina y Uruguay.

Pero con la aplicación de la técnica de SIT ha sido erradicada en Estados Unidos en el año 1966, México en 1991, Guatemala en 1994, Belice en 1994, El Salvador en 1995, Honduras en 1996, Nicaragua en 1999 y Costa Rica en el año 2000 y Panamá en el 2006.

En América del Sur, Chile es el único país "naturalmente" libre por la presencia de "barreras naturales": Cordillera de los Andes al este, desierto en el norte y Océano Pacífico al oeste.

### ¿Que se ha realizado en nuestro país?

Desde los inicios de la historia nuestra ganadería convive con el GBG, por lo cual forma parte de los sistemas pro-

ductivos y es percibida como un elemento más, que se afronta muchas veces sin pensar y medir sus consecuencias sobre la producción y el bienestar de los animales.

A principios de la década de los 90 por primera vez se produce un caso de GBG fuera del continente americano; el país afectado es Libia y son muchas las personas y animales atacados.

Algunos atribuyeron la introducción de esta mosca a la importación de animales en pie desde nuestro país. La erradicación de GBG de Libia costó más de 100 millones de dólares. Probablemente, a partir de este insuceso muchos productores y técnicos, en Uruguay, comenzaron a pensar y tratar de impulsar acciones para la erradicación de este mal, a través de la técnica de los insectos estériles (TIE) que desde la década de los cincuenta era conocida en Norte América.

En 1998 el MGAP a través de la Dirección General de Servicios Ganaderos impulsó un estudio sobre el impacto económico de este flagelo en la ganadería del Uruguay. Ese estudio fue programado por el Departamento de Parasitología de DILAVE y ejecutado por el Departamento de Campo de Sanidad Animal. El método de estudio fue una encuesta con entrevista personal de los productores a cargo de los establecimientos y el llenado de un formulario estructurado. A precios de la época, se estimó una pérdida directa de aproximadamente 25 millones de dólares anuales, distribuidos de la siguiente manera: curabichera (2 millones), mano de obra (15 millones), mortalidad en ovinos (5 millones) y mortalidad en bovinos (3 millones). Este estudio no cuantificó: pérdidas productivas (probablemente el mayor impacto económico) de los animales afectados, dificultades en los mercados, casos humanos y afección de la fauna.

En el año 2000 se contó con la visita y evaluación del Dr. John Wyss, en esos momentos, Director Regional del Programa GBG en México y Centro América. Este experto utilizando un modelo desarrollado en la Universidad de Texas A&M, realizó una estimación de pérdidas e impacto económico del GBG en Uruguay. Este modelo consideraba todos los elementos tales como baja de costos (insecticidas, drogas veterinarias, atención veterinaria, inspección y vigilancia, mano de obra, mortalidad de animales, etc.) e incremento de la producción (peso animal, carne, leche, etc). Los beneficios estimados para los productores fueron de 99 millones de dólares anuales.

La preocupación que este mal significa para los productores quedó de manifiesto en el año 2000 a través de una encuesta de DICOSE y del Censo Agropecuario. En el primer caso se realizó una encuesta de carácter voluntaria ejecutada junto con la declaración jurada de DICOSE, en la cual participaron 10.430 productores. El 52% de quienes respondieron señaló a la bichera como uno de los principales problemas sanitarios del Uruguay. En el Censo Agropecuario de ese mismo año se estableció que estaban expuestos el 68% de los bovinos y el 78% de los ovinos.

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

En el gráfico 1 se puede observar que existe una muy importante variación estacional en la presencia de este agente, siendo como es esperable mínimo en los meses invernales y máximo en los de verano. En el gráfico 2 se observa la prevalencia (porcentaje de animales afectados) siendo la estimación de 5,7% en ovinos y 3,4% de bovinos. La mortalidad para ovinos es de 1,25% y en bovinos de 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 estima en 38,5 millones de dólares al año. Pero, para medir el impacto económico total se debería estimar las pérdidas productivas y el efecto global sobre la economía lo cual agregará a esta cifra un dígito más.

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, se comenzaron los contactos entre las autoridades sanitarias del MGAP y la Comisión México Americana del GBG (COMEXA). Respondiendo a una invitación de COMEXA se realizó una visita (a la Planta en Tuxtla - México) de una delegación integrada por el Director General de los Servicios Ganaderos, uno de sus técnicos expertos en el tema y el Académico Dr. Raúl Casas Olascoaga, conjuntamente con autoridades sanitarias oficiales de Río Grande do Sul, Brasil. Allí surgió la iniciativa de realizar un programa demostrativo piloto en la frontera de Brasil y Uruguay con el uso de la técnica del insecto estéril.

En Junio del 2006 se realiza en Montevideo, una "Jornada Internacional para Establecer Estrategias de Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado en el Siglo XXI" con el objetivo, de divulgar este programa demostrativo, los logros alcanzados por la utilización de esta Técnica en Norte y Centro América y de solicitar apoyo de los organismos internacionales de cooperación técnica.

A partir de allí se realizaron gestiones obteniéndose un préstamo no reintegrable del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Bienes Públicos Regionales) para la realización de un proyecto titulado **"Programa Demostrativo de Control y Establecimiento de las Bases para un Futuro Programa de Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) en Países del Mercosur"**.

Es un proyecto de 1 año que 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, Brasil - Uruguay. Además del BID, en este proyecto participan y aportan los siguientes países: Brasil, Paraguay, Uruguay, así como EEUU y México a través de la Comexa.

En la fase 1 se realizaron las siguientes actividades de capacitación:

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 Méjico. (Curriers)

Adiestramiento en los procesos de producción, empaque y envío en la planta de Tuxtla Gutiérrez - Méjico y Panamá

Envío de Pupas desde Méjico, vía Panamá (avión de línea)

Pruebas de calidad.

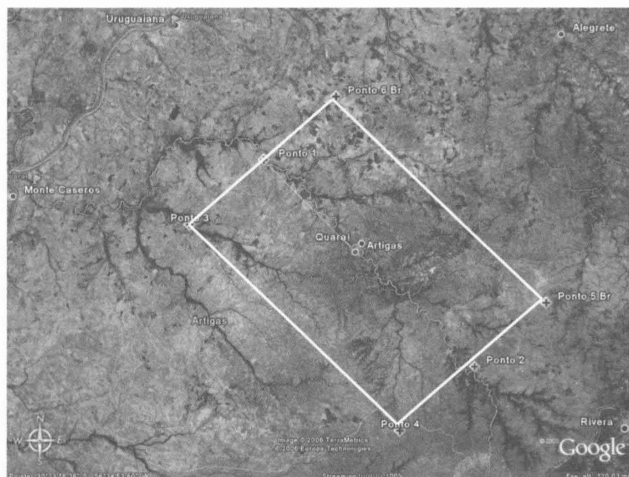
Pruebas de compatibilidad de Cepas.

Taller de Miasis en Humanos.

Adiestramiento de productores y personal de la zona piloto en las distintas etapas de la prueba.

### Proyecto Piloto Regional

Para la realización de la Prueba Piloto en la zona de frontera Uruguay - Brasil se estableció un área de 100 Km. de largo y 60 Km. de ancho, (30 Km. dentro de cada país) que tiene como centro las ciudades de Artigas y Quaraí.



A lo largo de esta zona se establecen dos circuitos de monitoreo, uno del lado de Brasil y otro en Uruguay, en éstos se ubican 10 trampas de papel engomado para moscas y 5 establecimientos en cada país, en los cuales se coloca 1 ovino centinela.

La duración total de esta prueba es de 17 semanas y se inicia en la segunda quincena de enero de 2009 y finaliza a mediados del mes de mayo.

Durante las 2 primeras semanas de la prueba se realizan recorridos diarios, por la mañana y por la tarde a los efectos de recolectar las masas de huevos depositados en las heridas de los ovinos centinelas y de las moscas capturadas en las trampas. Estas muestras son transportadas al



laboratorio donde se determina la cantidad de masas de huevos por corral y por día (MCD) y la cantidad de moscas por trampa por día (MTD).

Esto permitirá conocer la situación inicial y la evolución de la población silvestre en presencia de la dispersión de mosca estéril.

Durante las 13 semanas siguientes, se continúa con este sistema de circuitos y recolección de huevos y moscas y se lleva a cabo la dispersión de insectos estériles mediante 8 vuelos semanales, en aviones acondicionados a tales efectos.

Los insectos estériles en estado de pupa, son enviados desde la planta de producción ubicada en Tuxtla-Gutiérrez, México, arribando 2 veces por semana al Aeropuerto Internacional de Carrasco y transportados inmediatamente al Aeropuerto de Artigas donde son estudiadas para conocer su calidad en aspectos, tales como emergencia, agilidad de vuelo, mortandad y malformaciones y la mitad de la partida es ubicada en cámara fría a 10 grados centígrados, para su conservación.

La otra mitad se colocan en cajas de cartón y son acondicionadas en cámaras térmicas a una temperatura aproximadamente de 21 a 22 grados centígrados 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.

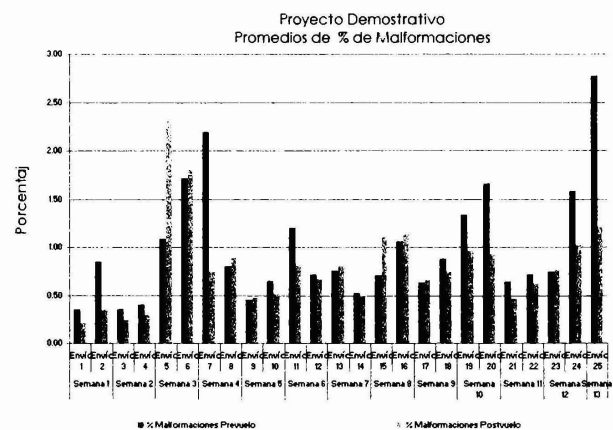
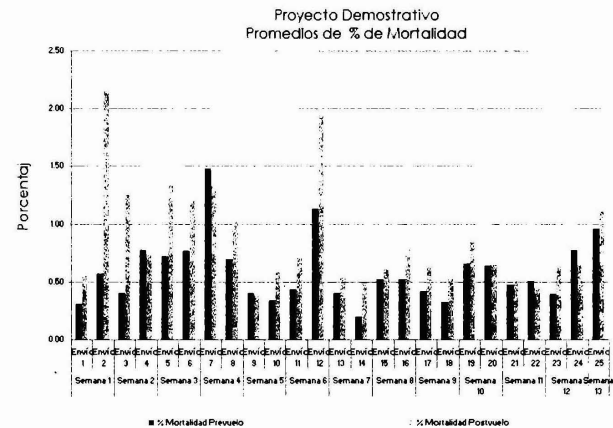
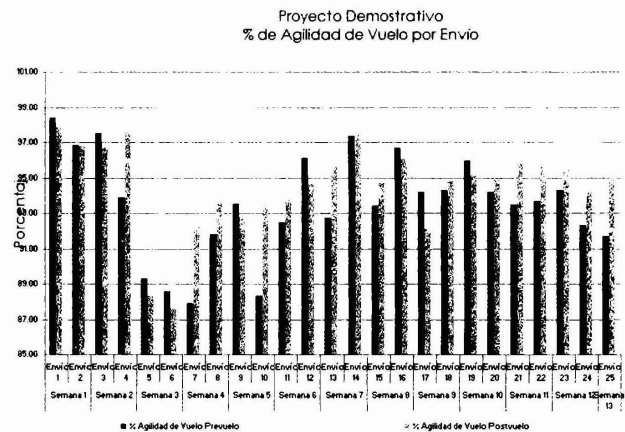
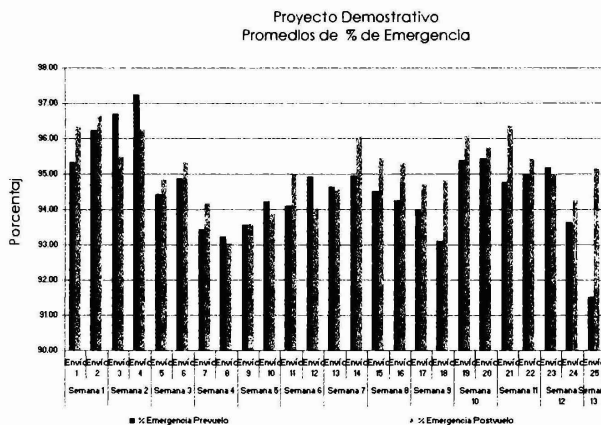
Los aviones recorren la totalidad de la zona, sobrevolando una parrilla de dispersión determinada con anterioridad.

Finalizadas las 13 semanas de dispersión, la prueba continúa durante dos semanas más, realizando las mismas tareas que durante las 2 semanas iniciales.

**Resultados preliminares**

**Pruebas de calidad**

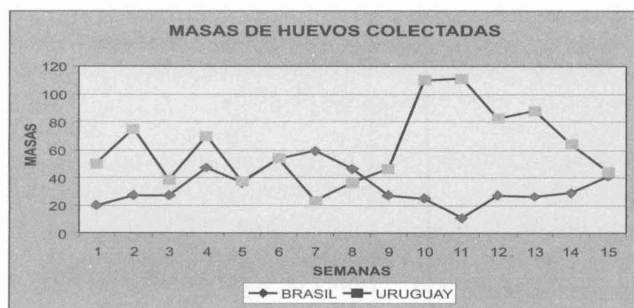
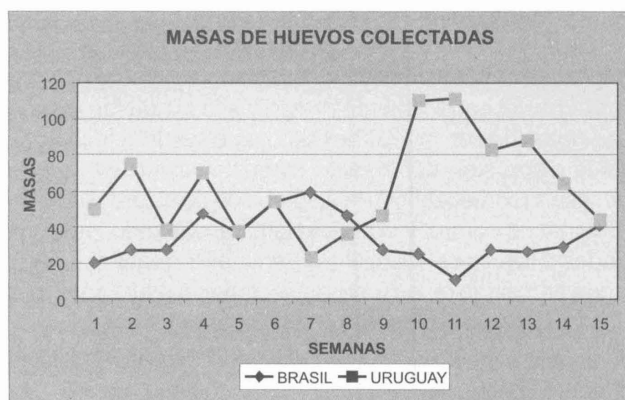
Los resultados obtenidos en las pruebas de calidad durante toda la dispersión, están expresados en las graficas siguientes y demuestran la excelente calidad de las moscas dispersadas.



**Evaluación de masas de huevos colectadas**

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





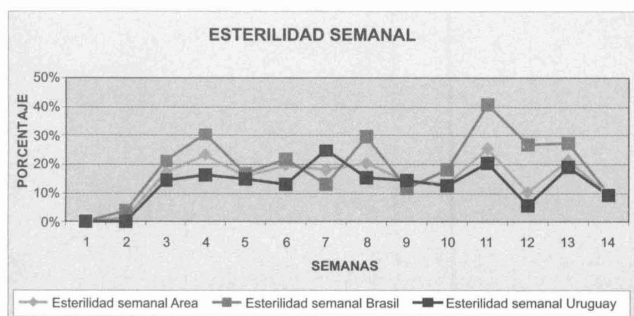
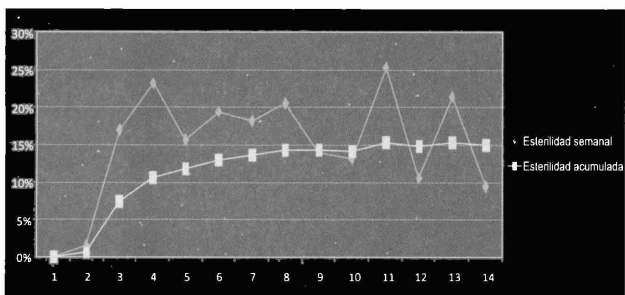
**Porcentaje de esterilidad ganada**

Los resultados obtenidos en las trece semanas de dispersión en el área piloto se expresan de dos formas, la esterilidad ganada semanal y la esterilidad acumulada.

La esterilidad semanal son los resultados del estudio de las masas colectadas en esa semana.

La esterilidad acumulada es la sumatoria de la esterilidad semanal obtenida durante todo el período de dispersión y están indicadas en las grafica siguiente.

Es de destacar que en la segunda semana de dispersión ya se encontraron masas estériles.



**Conclusiones**

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 Méjico, 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 se daría 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 susceptibilidad 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.

Los porcentajes de esterilidad ganada semanal empezaron a ser notorios en la segunda semana de dispersión, con una masa colectada en Brasil.

Con referencia a las gráficas de esterilidad ganada semanal y acumulada del área en su totalidad, se percibe, que la semanal 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.

Con respecto a la ganancia de esterilidad acumulada, se mantiene un ascenso constante, desde el inicio de la prueba hasta su finalización; lo que demuestra la efectividad de la técnica del SIT en la población.

De persistir la dispersión 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.

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 (IMA), Instituto Nacional de Carnes (INAC), Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias, Comisión México - Americana de Erradicación del GBG (COMEXA) y Productores Agropecuarios.

Se considera una fortaleza hacia la elaboración de un proyecto regional, el trabajo conjunto y armónico desarrollado por Brasil y Uruguay en este proyecto.

Se considera importante la participación de Paraguay en el proyecto y de Argentina como observador.

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

---

---

### 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; canalizando 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.

El informe final de la Prueba Piloto debería ser elevado a las máximas autoridades a los efectos de ser tratados en el CAS.