

# LA COOPERACION INTERNACIONAL EN EL CONTROL, ERRADICACION Y PREVENCIÓN DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO





# LA COOPERACION INTERNACIONAL EN EL CONTROL, ERRADICACION Y PREVENCIÓN DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO





## INDICE DEL CONTENIDO

Resumen	7
Summary	9
Prólogo	11
Acrónimos	13
3. Introducción	15
3.1 Propósitos de la publicación	15
3.2 Antecedentes	15
4. La cooperación internacional	17
4.1 Definición y breve historia	17
4.2 La cooperación internacional en la sanidad animal	22
4.3 Historia de la fiebre aftosa en México	23
4.4 Plan continental para la erradicación de la peste porcina clásica de las Américas	25
5. Los recursos pecuarios en el Continente Americano	28
5.1 Antecedentes	28
5.2 Breve descripción por Región	28
5.2.1 Norteamérica	28
5.2.2 América Latina y el Caribe	30
5.3 Relevancia económica, cultural y de seguridad social	33
5.4 Tendencias de la producción pecuaria.	34
6. El gusano barrenador del ganado	36
6.1 Introducción	36
6.2 Etiología	36
6.3 Ciclo de vida	37
6.4 Distribución geográfica	39
6.5 Patología	40
6.6 Epidemiología	41
6.7 Diagnóstico	41
6.8 Tratamiento	42
6.9 Control	43
6.10 Prevención	44
6.11 Erradicación	44
6.12 Impacto económico y beneficios obtenidos con su eliminación	45
7. Los programas de erradicación	48
7.1 Antecedentes	48
7.2 Estados Unidos de América.	50

7.3	México .	52
7.4	Guatemala .	53
7.5	Belice	54
7.6	El Salvador	54
7.7	Honduras	55
7.8	Nicaragua .	55
7.9	Costa Rica	56
7.10	Panamá	57
7.11	Curazao	58
7.12	Puerto Rico	59
7.13	Islas Vírgenes Estadounidenses	60
7.14	Islas Vírgenes Británicas	61
7.15	Aruba	61
7.16	Norte de África	61
8.	Las modalidades de cooperación internacional	66
8.1	Antecedentes	66
8.2	Estados Unidos de América	66
8.3	México	69
8.4	Guatemala	71
8.5	Belice	72
8.6	El Salvador	72
8.7	Honduras	73
8.8	Nicaragua	73
8.9	Costa Rica	73
8.10	Panamá	73
8.11	Curazao	74
8.12	Puerto Rico	75
8.13	Islas Vírgenes Británicas	76
8.14	Aruba	76
8.15	Norte de África	76
9.	Organismos Internacionales	79
9.1	Antecedentes	79
9.2	FAO	80
9.2.1	Proyecto de cooperación técnica con Cuba	82
9.2.2	Proyecto de erradicación del gusano barrenador del ganado en el Caribe	83
9.2.3	Proyecto de vigilancia y control del gusano barrenador del ganado en Sudamérica.	85
9.3	AIEA	87

9.3.1	Norte de África	87
9.3.2	Programa de erradicación del gusano barrenador del ganado en la Isla de la Juventud, Cuba	87
9.3.3	Programa de erradicación del gusano barrenador del ganado en Jamaica	88
9.4	OIE	89
9.5	OIRSA	90
9.6	OPS	91
9.7	PANAFTOSA	91
9.8	INPRAZ	92
9.9	IICA	92
9.10	PANVET	93
9.11	GICSA	94
10.	Lecciones aprendidas	96
10.1	Introducción	96
10.2	Relación de los beneficios obtenidos	96
10.3	Breve descripción de aspectos negativos	99
10.4	Lecciones y recomendaciones que deberán ser aplicadas en el futuro	101
11.	Conclusión	105
12.	Bibliografía	107







## RESUMEN

La miasis causada por el Gusano Barrenador del Ganado, *Cochliomyia hominivorax*, (Coquerel), es considerada como una de las enfermedades parasitarias que mayores daños causa a la industria pecuaria del Continente Americano, afectando por lo tanto su desarrollo económico. La problemática suscitada por esta plaga es tan importante, que si se desea obtener una actividad pecuaria rentable resulta esencial su control y erradicación. A partir de la creación de la Técnica de Insectos Estériles en la década de los treinta del siglo pasado, y de la implementación de los programas de erradicación veinte años después, ha sido factible la eliminación del parásito de Norte América, Centroamérica, algunas islas del Caribe y Libia en el norte de África. Asimismo este gran triunfo abre las puertas para que la erradicación pueda extenderse al resto del Caribe y Sudamérica, donde el parásito aún es endémico. Para lograr lo anterior, así como para evitar la introducción y propagación del parásito a las regiones ya liberadas del mismo, ha sido imprescindible la cooperación y coordinación multilaterales que han ejercido las instancias responsables de la sanidad y producción pecuarias, así como de la salud pública, tanto privadas como gubernamentales, de los países que han llevado a cabo dichos programas.

Las modalidades creadas en materia de cooperación técnica internacional a través de acuerdos y convenios bilaterales y multilaterales, han sido fundamentales para el establecimiento de los diferentes programas de erradicación del gusano barrenador del ganado, haciendo posible la aportación de las medidas técnicas, administrativas, legales y diplomáticas necesarias para el desarrollo de los proyectos. Por tal motivo, en este documento se lleva a cabo una revisión general de la participación e importancia que ha ejercido la cooperación internacional en la lucha contra esta plaga por medio de los programas establecidos para ese fin, señalando los beneficios obtenidos, así como las lecciones que deberán ser aplicadas en futuros proyectos similares.

Asimismo se hace una breve descripción de la misión y funciones de las organizaciones internacionales especializadas, como FAO, OIE, OPS, AIEA, IICA, entre otras, señalando las principales formas de asistencia técnica y de otra índole, con las que estos organismos apoyan el control y erradicación de esta plaga, así como para el reforzamiento de las medidas epidemiológicas que impidan la propagación no solamente del gusano barrenador del ganado, sino también de otras importantes enfermedades y plagas de carácter transmisible y transfronterizo, en beneficio de la sanidad y economía pecuarias de las naciones.





## SUMMARY

*Myiasis is caused by the screwworm fly in cattle *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) is a parasite that is considered to be the cause of one of the illnesses which causes the most damage to the livestock industry on the American Continent. The problem that happens from this pest is so important that if we want to obtain an active result in the livestock profit it calls for control and eradication. Beginning with technology in insects as of the 30<sup>th</sup> decade in the 20<sup>th</sup> century and in the implement of programs of eradication 20 years later. The elimination of this parasite has been found possible in North America, Central America, The Caribbean Islands and in the North of Libya in Africa. This grand triumph has opened the doors for the eradication to be extended to the rest of the Caribbean and South America where the parasite is an epidemic. To accomplish the above and to stop the introduction and spreading of this parasite in these regions and to be completely free of the same, it is necessary the multilateral cooperation and coordination that has been exercised in the official suit for those responsible of the health and production of livestock in as much as private and government as in the same the countries that have carried out said programs.*

*The kinds of material created in the matter of international techniques through joined and multilateral agreements and consensus have been fundamental for the establishment of different programs to eradicate screwworms making it possible to provide technical, administrative, and diplomatic measurements necessary for the project's development. For such reasons in this document it has been taken into account a general revision of the participation and importance that the international cooperation has exerted in the war against the pest through the programs established for this pointing out the obtained benefits as well as the lectures that will have to be applied in similar future projects.*

*In the same way a brief description of the mission and functions of the specialized international organizations such as FAO, OIE, OPS, IAEA, IICA, among others. Pointing out the main ways of technical assistance and of other issues, in which these organizations offer support for the control and eradication of the screwworms as well as the reinforcement of the epidemiological measurements that will not allow the spreading not only of screwworms but also from other important illnesses and animal pests of both transmittable and transboundary characteristics in benefit of both the livestock's health and the economics of the nations.*



## PRÓLOGO

*El Continente Americano tiene una gran importancia pecuaria por ser el primer productor mundial de bovinos y aves, el tercero en carne de cerdo y el segundo en producción láctea. Además, que en contraste con otros continentes tiene la ventaja comparativa de disponer de amplias superficies con vocación pecuaria y una baja densidad poblacional. Lo que ha permitido que en muchos de sus países se logren alcanzar costos de producción muy competitivos en el ámbito del comercio mundial.*

*Por otra parte el constante incremento en la movilización de los animales y sus productos, ocasionado por el establecimiento de acuerdos y convenios comerciales, las modernas vías de comunicación y el turismo, aumentan los riesgos de propagación de enfermedades y plagas que afectan a los seres humanos y a los animales.*

*Entre dichas enfermedades se encuentran las miasis provocadas por el gusano barrenador del ganado, que por su carácter transfronterizo, significan un peligro potencial para los países libres de esta enfermedad parasitaria.*

*El haber logrado la erradicación del gusano barrenador del ganado en gran parte del Continente Americano, es uno de los mayores triunfos mundiales de la sanidad animal, ya que esta enfermedad es un obstáculo para la producción pecuaria, debido primordialmente a las severas pérdidas económicas que ocasiona, adicionalmente de los problemas de salud pública y daños a la fauna silvestre.*

*Para la erradicación y posterior prevención de esta enfermedad, ha sido necesario el esfuerzo conjunto y coordinado de los sectores gubernamentales y privados de las naciones e instituciones de Norte y Centroamérica, donde se han implementado, a través de acuerdos y convenios internacionales, los programas de erradicación respectivos que han hecho posible alcanzar las metas planeadas. Asimismo, esta cooperación entre los gobiernos, los particulares y los organismos internacionales especializados, fue imprescindible para sofocar a principio de la década de los noventa, el brote ocurrido en Libia y que permitió eliminar los impactos económicos y sanitarios que esta infestación provocaba para África, Europa y el Medio Oriente.*

*Lo anterior no hubiera sido posible sin las modalidades de cooperación internacional implementadas durante casi cincuenta años, desde que se dieron los primeros pasos para la eliminación de la enfermedad, lo que nos da pauta a considerar que es a través de esta estrategia, como podría continuarse con la erradicación del gusano barrenador del ganado del resto del Continente Americano donde aún persiste.*



*Debido a lo anterior, la FAO ha compilado mediante un contrato autor con el Dr. Carlos J. Bajatta Carpiette, Ex – Director de la Comisión – México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, la elaboración del presente documento y agrádese la revisión del mismo a los Dres. Moisés Vargas – Terán, Oficial de Salud Animal FAO/RLC y Leopoldo del Barrio Reyna, Consultor Asistente de Producción y Salud Animal FAO/RLC.*

*En el documento se engloban los principales logros alcanzados en las campañas de erradicación, a fin de registrar este singular ejemplo de cooperación internacional en sanidad animal, con la intención que permita aportar ideas de cooperación, financiación y alianzas en la ejecución de programas zoonosarios para otras enfermedades de los animales de importancia económica y sanitaria en América Latina y el Caribe, para el beneficio de sus países miembros.*

***Gustavo Gordillo de Anda***  
***Director General Asistente,***  
***Representante Regional para Latinoamérica y el Caribe***

## ACRÓNIMOS

ADN	Ácido desoxirribonucleico
AGAH	Animal Health Service (Servicio de Sanidad Animal)
AIEA	Agencia Internacional de Energía Atómica (International Atomic Energy Agency)
ARS	Agricultural Research Service (Servicio de Investigación Agrícola)
APHIS	Animal and Plant Health Inspection Service (Servicio de Inspección en Salud Animal y Vegetal)
CMAEGBG	Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado
COPEG	Comisión Panamá-Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CNG	Confederación Nacional Ganadera
EMPRES	Emergency Prevention System for Transboundary Animal and Plant Pests and Diseases (Sistema de Prevención de Emergencias de las Plagas y Enfermedades Transfronterizas de los Animales y Plantas)
FA	Fiebre aftosa
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (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
GICSA	Grupo Interamericano de Coordinación de Salud Animal
IFAD	International Fund for Agricultural Development (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola)
IFPRI	International Food Policy Research Institute (Instituto de Investigación Internacional de la Política Alimenticia)
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ILRI	International Livestock Research Institute (Instituto Internacional de Investigación Ganadera)
INPPAZ	Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis
MCTMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
OIE	World Organization for Animal Health (Oficina Internacional de Epizootias/Organización Mundial de Sanidad Animal)
OIRSA	Organización Internacional de Sanidad Agropecuaria
OMS	Organización Mundial de la Salud

OPS	Organización Panamericana de la Salud
UNDP	United Nations Development Programme (Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas)
ONU	Organización de las Naciones Unidas (United Nations)
PANAFTOSA	Centro Panamericano de Fiebre Aftosa
PANVET	Asociación Panamericana de Ciencias Veterinarias
PPC	Peste porcina clásica
RADISCON	Regional Animal Disease Surveillance and Control Network for North Africa, the Middle East and Arab Peninsula (Sistema Regional de Vigilancia Epidemiológica Zoonositaria en Red para África del Norte, el Medio Oriente y la Península Arábiga)
READEO	Regional Emergency Animal Disease Eradication Organizations (Organización para la Erradicación de Enfermedades Animales de Emergencia Regional)
SECNA	Screwworm Emergency Centre for North Africa (Centro de Emergencia del Gusano Barrenador del Ganado para África del Norte)
SWAHRF	Southwest Animal Health Research Foundation (Fundación para la Investigación en Salud Animal del Suroeste)
SWASS	Screwworm Adult Supresion System (Sistema de Supresión del Adulto del Gusano Barrenador del Ganado)
TIE	Técnica de los Insectos Estériles
PCT	Proyecto de Cooperación Técnica
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
USDA	United States Departament of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)
WHO	World Health Organization (Organización Mundial de la Salud)

## 3. INTRODUCCIÓN

### 3.1 Propósitos de la publicación

La erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) de Norteamérica, Centroamérica, algunas islas del Caribe y Libia, es uno de los mayores triunfos científicos y técnicos alcanzados en beneficio de la sanidad animal al nivel mundial. Esta lucha comenzó en la década de los treinta del siglo veinte con las primeras investigaciones llevadas a cabo para su control, provocando una revolución en los métodos convencionales usados para controlar insectos plaga, prosiguiendo hasta la actualidad con el establecimiento de fuertes medidas de inspección y vigilancia epidemiológica en las zonas ya liberadas de la enfermedad a fin de evitar su retorno y con la creación de estudios y proyectos que permitan continuar en el futuro con la erradicación de la plaga en los países del Caribe y Sudamérica donde el GBG aún es endémico. Estas metas han sido alcanzadas gracias al interés y esfuerzo de los productores pecuarios, gobiernos y organismos de los países participantes, con el apoyo de la tecnología alcanzada en las ciencias veterinarias.

Para la realización de este megaproyecto de erradicación, ha sido de primordial importancia la cooperación internacional establecida a través de acuerdos bilaterales y multilaterales, con el propósito de obtener la asistencia técnica y la aportación de los recursos económicos, así como la obtención de permisos, apoyos y trámites de índole técnica, administrativas y diplomática, necesarios en las relaciones entre países e instituciones multinacionales, lo que han hecho posible la realización de los programas.

El propósito de esta publicación es el compilar las acciones generales que han permitido la implementación de programas de erradicación del GBG, a través de diferentes modalidades creadas en materia de cooperación y asistencia técnica internacional entre los países y los organismos especializados a nivel regional y multinacional, que permita servir como referencia y consulta acerca de los alcances de estos programas de participación multilateral, que podrán ser ejemplo para el establecimiento de campañas y programas contra otras enfermedades de los animales en el Continente Americano.

### 3.2 Antecedentes

El GBG, también llamado Gusano Barrenador del Nuevo Mundo, Cocoliomiasis, gusaneras y bicheras, es la etapa larvaria del insecto cuyo nombre científico es *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel), (Díptera: *Calliphoridae*), siendo una de las enfermedades parasitarias que más ha afectado a la producción pe-



cuaria, repercutiendo directamente en la economía de dicho sector en la mayor parte del territorio del Continente Americano que la ha padecido o aún la padece. Además de ser una importante zoonosis en las áreas tropicales y subtropicales de la región. Las pérdidas económicas que se originan con la infestación del GBG, implican anualmente cientos de millones de dólares. El impacto de esta miasis en los animales es inmediato al presentar disminución de peso, deterioro de la producción láctea y cárnica, daños en pieles y presentación de infecciones en las heridas por bacterias oportunistas. Aunque existen tratamientos para revertir el problema, en la mayoría de los casos la solución implica el sacrificio y la destrucción del animal afectado. El avance en la infestación rebasaría por mucho la capacidad humana de enfrentar dicho parásito, de no contarse con el uso de los insectos estériles que en la actualidad constituye la base de las campañas de erradicación implementadas para su erradicación.

Para el establecimiento de los programas han sido requeridas la cooperación y coordinación de los diferentes países afectados por la parasitosis, así como de las organizaciones internacionales especializadas en la preservación y mejora de la sanidad y producción pecuaria y de la salud pública, que en forma mancomunada y por medio de acuerdos y convenios suscritos, han posibilitado la eliminación del parásito y abierto posibilidades para que en el futuro dichos programas continúen al resto del Continente Americano.

## 4. LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

### 4.1 Definición y breve historia

La cooperación se ha definido como la forma de interacción social en la que personas y grupos asocian sus actividades o trabajan juntos brindándose ayuda mutua, de un modo organizado, para el fomento de fines u objetivos comunes; de tal manera que cuanto mayor es el éxito de uno de los participantes en la interacción, mayor es el éxito del otro o de los otros participantes.

La cooperación internacional es la ayuda o asistencia entre los países y entre estos y los organismos internacionales, para el logro del bien común; es el acuerdo de voluntades a través del cual los Estados o las organizaciones se obligan a cooperar, auxiliarse y asistirse mutuamente en la solución de conflictos que puedan afectar la paz, la seguridad y la salud internacional entre otras, que de otra manera no podrían resolverse debido a los problemas que originan la competencia territorial, la falta de recursos técnicos y económicos principalmente.

La cooperación internacional tiene como fin la solución de los múltiples problemas comunes que aquejan a la comunidad mundial. Sus instrumentos son los convenios, acuerdos y tratados bilaterales y multilaterales, así como las organizaciones internacionales especializadas permanentes. Para lo anterior, cuenta con una vasta legislación que regula los múltiples aspectos de la convivencia humana. En el ámbito de los convenios, las medidas de cooperación tienen como finalidad la disminución de la tensión internacional y esas son tomadas con el propósito de aumentar la posibilidad de supervisar, vigilar o verificar el cumplimiento de un acuerdo.

La cooperación internacional también se conoce como ayuda oficial al desarrollo y es un concepto global que comprende diferentes modalidades de apoyos que fluyen hacia los países de menor desarrollo. Este concepto ha evolucionado, ya que en un principio la cooperación tenía un sentido asistencialista, en el cual los países desarrollados transferían recursos a los países en vías de desarrollo, sin establecer contraprestaciones o relaciones de intercambio. Sin embargo, conforme a las transformaciones políticas, económicas y culturales del mundo, se creó un nuevo sistema de relaciones internacionales que cambió el concepto de asistencia por el de cooperación. Este último término, por propia definición implica actuación conjunta para un mismo fin.

En lo general se distinguen tres tipos fundamentales de cooperación internacional:

- **Cooperación Económica- Financiera**

Se refiere al otorgamiento de créditos para el apoyo de proyectos de larga duración y equilibrio de balanza de pagos.

- **Cooperación Técnica y Científica**

Se puede definir como la aportación de recursos, conocimientos, información, experiencias e innovaciones científicas y tecnológicas a fin de resolver problemas específicos. La también llamada cooperación no reembolsable, puede ser de tipo bilateral (cooperación entre dos países), regional (cooperación entre tres o más países) y multilateral (cooperación de países con organismos internacionales.)

- **Cooperación Educativo-Cultural**

Se define como el flujo de conocimientos educativos y culturales, a través de eventos internacionales sobre materias específicas.

La comunidad internacional organizada se manifiesta por medio de la cooperación internacional, que se realiza principalmente a través de organismos internacionales permanentes de composición multilateral. En sus albores la unión internacional tuvo como fin principal el terminar con las guerras y las primeras muestras de cooperación internacional se dieron en el área de las comunicaciones. Los gobiernos vieron la necesidad de formar instituciones internacionales que facilitaran las comunicaciones entre las naciones, surgiendo así a mediados del siglo XIX, los primeros organismos internacionales multilaterales permanentes en materia de comunicaciones, siendo estos los pioneros de las actuales organizaciones internacionales multilaterales que abarcan otras actividades del quehacer internacional. Las instituciones internacionales multilaterales son organismos autónomos con funciones, poderes y personalidad jurídica propios, pero bajo los objetivos de la Carta de las Naciones Unidas.

A grandes rasgos, los principales acontecimientos que indujeron a formar el sistema de cooperación internacional que actualmente nos rige, fueron los siguientes:

- **El sistema de Estados**

Este sistema y sus reglas para regir sus relaciones, surgieron en Europa y luego se extendieron por todo el mundo, sobre todo al independizarse las colonias europeas del continente americano. En el siglo XIX, la condición de miembro de la comunidad internacional de Estados y con ello su occidentalización se otorga a Turquía, China, Japón, Persia y Siam. En la actualidad la condición de Estado lleva consigo la de miembro de la comunidad jurídica internacional.

- ***El Congreso de Viena de 1815***

Después de las guerras napoleónicas los pueblos europeos devastados se reúnen en el Congreso de Viena con el fin de lograr la paz. La Europa Central fue la región que sufrió más transformaciones por este evento, las cuales modificaron el equilibrio del continente europeo, dando paso a los Estados modernos.

La época posterior al Congreso, fue de grandes movimientos sociales, creándose asociaciones obreras y teorías con profundas reformas sociales. El Tratado de París de 1856 dio fin a la guerra de Crimea y fue firmado por Francia, Austria, Gran Bretaña, Prusia, Rusia, Cerdeña y Turquía y estableció regímenes internacionales de cooperación para el Rin, el Danubio y el Canal de Suez. Los Estados miembros de esta incipiente comunidad internacional, eran en un principio de procedencia europea, pero posteriormente se permitió la adhesión de países de otros continentes.

- ***La expansión de los países europeos en el siglo XIX***

La creación de la Asociación Africana de Londres en 1788, marca el comienzo de los grandes descubrimientos africanos y la expansión colonial de los países europeos hacia África y Asia. En 1884 se celebra en Berlín un Congreso destinado a determinar la situación africana, firmándose al año siguiente el acta que fijaba las reglas para el reparto de las colonias, la cual señalaba que para que en el futuro una potencia pudiera ser reconocida como ocupante de un territorio conquistado, era preciso que el ejercicio de su soberanía fuera seguido por una inmediata toma de poderes y notificarse a las naciones interesadas.

- ***La situación mundial a finales del siglo XIX***

A fines de ese siglo existían dos grandes corrientes: el liberalismo económico y el proteccionismo surgido del imperialismo. La primera proponía fusionar en una unidad económica a todos los continentes, mientras que la proteccionista pretendía la formación de entidades económicas nacionales. La hegemonía de los Estados liberales, fue la base para que sus instituciones se expandieran mundialmente. El sistema constitucional surgido en Inglaterra, se extendió a Estados Unidos en 1778 y a finales de ese siglo a diferentes países europeos.

- ***Las Conferencias de la Haya***

La Primera Conferencia se realizó en 1899 con el propósito de reducir la



tensión mundial de finales del siglo XIX. A la misma, convocada por los Países Bajos, asistieron 26 países, incluidos sólo dos de América: Estados Unidos y México. En ella se convino principalmente el arreglo pacífico de algunos conflictos internacionales y creó la Corte Permanente de Arbitraje, cuyas funciones fueron confirmadas en la Segunda Conferencia realizada en 1907.

La cooperación internacional empezó a desarrollarse en el siglo XIX en las áreas técnicas como en las comunicaciones postales y telegráficas, siendo la Unión Postal Universal la primera en formarse, seguida de otras, incluida la Oficina Internacional de Higiene Pública en 1903. Estas organizaciones eran entidades con órganos comunes de carácter permanente y dieron origen al actual sistema de cooperación internacional. Asimismo, las Conferencias de la Haya son la semilla de la actual sociedad mundial organizada, que cuenta con diferentes organismos centrales y métodos propios para llevar a cabo negociaciones al nivel internacional.

- ***La Liga de las Naciones***

La Liga de las Naciones se constituyó al terminar la Primera Guerra Mundial, siendo su origen histórico y jurídico el Tratado de Versalles de 1919, el cual contemplaba los señalamientos para constituir la Liga de las Naciones, La Organización Internacional del Trabajo y un órgano jurisdiccional de la Liga. El objetivo primordial de la Liga era el formar una sociedad mundial de naciones sobre las bases de la democracia y el parlamentarismo y promover la cooperación entre los países para garantizar la paz y la seguridad. La Liga no tuvo el éxito esperado ya que no logró evitar la Segunda Guerra Mundial. Estados Unidos no participó desde un principio y muchos otros países se fueron retirando posteriormente, pero su contribución en el campo de la cooperación internacional fue de gran importancia, ya que representó el primer intento de la comunidad internacional por unirse y organizarse para resolver problemas comunes y evitar la guerra.

La Organización Internacional del Trabajo fue un organismo autónomo que sobrevivió a la Liga, siendo su función principal la representación tripartita, de representantes de gobiernos, patronos y trabajadores. La Corte Permanente de Justicia fue también un órgano autónomo, pero estrechamente relacionado con la Liga y su jurisdicción se extendía a todos los casos que las partes le sometieran. Se considera que estas tres instituciones sentaron las bases de la moderna cooperación internacional.

- *La Organización de las Naciones Unidas*

Después de diferentes planes encaminados a terminar con la Segunda Guerra Mundial, en febrero de 1945 se efectúa la Conferencia de Yalta para analizar las propuestas para la creación de una nueva organización mundial y de abril a junio de ese mismo año se realiza la Conferencia de San Francisco sobre Organización Internacional, las cuales originaron la Carta de las Naciones Unidas, que fue ratificada por cincuenta y un países, dando nacimiento el 24 de octubre de 1945 a la Organización de las Naciones Unidas.

Las Naciones Unidas son un foro único de alcance mundial creado para promover las actividades encaminadas a prevenir y evitar conflagraciones. Asimismo dicta los principios de Derecho Internacional en los tratados y acuerdos establecidos, participando además en distintos procesos como la descolonización, derechos humanos, financiamiento de proyectos de desarrollo, daño ambiental, erradicación de enfermedades contagiosas, entre otras, y en toda aquella problemática donde la cooperación internacional es el único medio posible para hacerle frente.

Paralelamente a la creación de la Organización de las Naciones Unidas y en aras de la estrechar la cooperación internacional en diferentes ámbitos, la comunidad mundial ha creado instituciones especializadas permanentes, como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la Organización de las Naciones Unidas para Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA), entre otras muchas.

La cooperación entre los países en diversas actividades cada día se acrecienta y se diversifica. La necesidad de establecer una convivencia pacífica, así como acabar con la pobreza y la marginación y brindar solución a los problemas de educación, salud, desarrollo y trabajo, entre otros, es una meta que solo puede lograrse con la cooperación internacional, ya que dicha problemática rebasa las fronteras de las naciones.

La presumir que la cooperación internacional seguirá mostrando avances, hasta abarcar proliferación que han tenido los organismos multilaterales a partir de mediados del siglo pasado, hace todos los territorios de la tierra, así como los diversos problemas que afectan a la colectividad de naciones (Foto N° 1).



*Foto N° 1.  
La ONU se fundó el 24 de Octubre de 1945*

#### ***4.2 La cooperación internacional en la sanidad animal***

La presencia de enfermedades y plagas que afectan a los animales, es una preocupación constante de las instancias encargadas de la sanidad en los diferentes países del mundo. El aumento en la movilización de animales, productos y personas como resultado de la globalización, el turismo y la apertura de los mercados, ha incrementado el riesgo de la transmisión de las enfermedades al nivel mundial. Este incremento en los riesgos solo puede ser contrarrestado con una mayor vigilancia y control a todos los niveles (bilateral, regional y mundial).

Cabe destacar que en 1920, con la aparición de la peste bovina en Europa, que particularmente afectó a Bélgica, los gobiernos se convencieron de la necesidad de establecer una cooperación a nivel internacional para hacer frente a las enfermedades infecciosas de los animales. Por lo cual se realizó, por iniciativa francesa, una conferencia diplomática en París, en la que se acordó la creación de una Oficina Internacional de Epizootias (OIE), siendo esta organización fundada oficialmente el 25 de enero de 1924, mediante un convenio internacional firmado por los gobiernos de 28 países; por lo tanto, la OIE es la primera organización internacional formada en el ámbito de la salud animal.

Por lo anterior, la participación y colaboración de la comunidad internacional a través de una cooperación decidida, es de primordial importancia para prevenir, controlar y eliminar plagas y enfermedades que trascienden las fronteras, afectando a la sanidad y economía de los países y regiones que las llegan a padecer.

El intercambio de información sobre aspectos epidemiológicos, científicos y tecnológicos, así como de experiencias adquiridas a nivel internacional, han sido de gran valía para el combate de enfermedades transmisibles en distintas regiones del mundo.

Enfermedades como la fiebre aftosa, la peste porcina africana, la influenza aviar de alta patogenicidad y el gusano barrenador del ganado, por solo nombrar algunas, por su carácter propagativo y de importancia transfronteriza que las hacen prioritarias, han suscitado que la cooperación internacional en el ámbito de la sanidad animal se vea cada día más fortalecida, con el propósito de combatirlas y evitar su diseminación.

Como ejemplo de los beneficios logrados a través de colaboración internacional, tanto a nivel bilateral como multilateral, podemos mencionar la exitosa lucha contra la fiebre aftosa en México llevada a cabo en forma conjunta por este país y los Estados Unidos de América en los años 1946-54 y el Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica de las Américas, el cual está siendo ejecutado coordinadamente por los países del Continente Americano con asistencia de organismos internacionales encabezados por la FAO.

#### ***4.3 Historia de la fiebre aftosa en México***

La fiebre aftosa (FA) es una infección viral altamente contagiosa de los animales de pezuña hendida, tanto domésticos como silvestres, que se caracteriza por la formación de aftas o vesículas en la cavidad bucal, pezuña y ubres y su transmisión es por prácticamente todas las vías. Esta enfermedad es de alto impacto económico a causa de que limita el comercio internacional de productos pecuarios.

México sufrió la presencia de la FA entre 1946-54 debido a la importación de ganado bovino de Brasil, ocasionando enormes pérdidas a la producción pecuaria, con el sacrificio de un millón de cabezas de ganado, la aplicación de aproximadamente 60 millones de dosis de vacuna y la erogación de 250 millones de dólares EE.UU. por gastos directos, adicionalmente a la pérdida de líneas genéticas. El costo para el país fue muy elevado por carecer en ese tiempo, de una estructura sanitaria que pudiera actuar de forma expedita ante una emergencia, permitiendo por esta razón una rápida difusión de la enfermedad.

En mayo de 1946, un total de 327 cabezas de ganado cebú arribaron al puerto de Veracruz, situado en el Golfo de México, permaneciendo en el barco que los transportó desde Brasil. Por el riesgo sanitario que representa-



ban estos animales, los Estados Unidos cerraron sus fronteras a la importación de ganado procedente México.

A mediados de mayo de ese año, se reunieron especialistas de los Estados Unidos y de México con el propósito de levantar el embargo, resolviendo desembarcar los animales y cuarentenarlos en la Isla de Sacrificios, cercana al puerto de Veracruz. Al no detectar evidencias de la enfermedad, el 24 de septiembre la cuarentena fue levantada así como las restricciones impuestas a la importación por los Estados Unidos.

A fines de noviembre se informó de alarmantes casos de animales con aftas en la zona de Boca del Río, aledaña al puerto de desembarco. Se tomaron muestras para su diagnóstico con la cooperación de personal técnico de Estados Unidos, las cuales fueron tipificadas posteriormente en Inglaterra como virus de la FA tipo A. Debido a esto, el 26 de diciembre de ese año, México declaró oficialmente la presencia de FA, por lo que el Gobierno de Estados Unidos cerró nuevamente sus fronteras a la importación de ganado y de carne refrigerada y congelada procedentes de México.

Debido a la situación prevaleciente, el 2 de abril de 1947 se instauró formalmente la Comisión México-Americana para la Erradicación de la Fiebre Aftosa, organismo de cooperación bilateral cuya meta era la erradicación de la enfermedad mencionada del territorio mexicano. Las actividades originales de esta Comisión consistieron en la inspección, cuarentena, sacrificio de los animales enfermos y expuestos en las áreas afectadas y desinfección de instalaciones en 17 estados del centro de México incluido el Distrito Federal, donde la FA se había diseminado, afectando cuando menos 35 000 bovinos (Mapa N° 1).



*Mapa N° 1. Brote de fiebre aftosa en México*

Después de siete meses de iniciadas dichas actividades, se manifestaron las consecuencias del impacto económico y social del programa establecido, por lo que la Comisión decidió integrar la vacunación a las actividades del programa. Las primeras vacunas fueron solicitadas a dos laboratorios europeos y a un sudamericano, pero de inmediato se decidió producirlas en México. De 1948 a 1951 el programa continuó con los métodos de sacrificio y vacunación y para agosto de ese último año ya no se encontró evidencia de casos de FA, debido a lo cual el 1° de septiembre de 1952, México es declarado libre de la enfermedad. Las actividades de inspección y vigilancia epidemiológica continuaron por más de un año, decidiendo que el organismo de cooperación bilateral cambiara su nombre al de Comisión México-Americana para la Prevención de la Fiebre Aftosa.

No obstante lo anterior, en mayo de 1953 se diagnosticó un nuevo brote de FA en el Norte del Estado de Veracruz, el cual fue erradicado con el sacrificio de más de 23 000 animales, aplicando adicionalmente las medidas sanitarias correspondientes.

Una vez sofocado este último brote, México es nuevamente declarado libre de FA a finales de 1954, condición sanitaria que guarda hasta la fecha.

La erradicación de la FA en México, es un claro ejemplo de lo que la cooperación internacional puede lograr en beneficio de la sanidad y economía pecuarias.

#### ***4.4 Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica de las Américas***

La peste porcina clásica (PPC) también llamada cólera porcino o fiebre porcina clásica, es una enfermedad infecciosa sumamente contagiosa y de carácter transfronterizo de los cerdos, con un alto impacto en la sanidad y economía de la porcicultura, afectando además el comercio internacional de animales y sus productos.

No obstante que en América Latina se han logrado avances en la erradicación de esta enfermedad, la mayoría de los países que comparten sus fronteras continúan presentando brotes constantes debido a la introducción de animales y productos infectados, mostrando retrasos en los programas nacionales y subregionales, con los consiguientes daños económicos a las campañas implementadas.

Debido a lo anterior, un grupo de países y organizaciones internacionales en salud animal se reunieron para elaborar el Plan Continental para la Erradi-

cación de la Peste Porcina Clásica, el cual es coordinado por la FAO, en estrecha colaboración con instituciones de las naciones del Continente Americano que lo conforman y organismos internacionales como Organización Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Asociación Panamericana de Ciencias Veterinarias (PANVET), (Centro Panamericano de Fiebre Aftosa/Organización Panamericana de la Salud (PANAFTOSA/OPS), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), AIEA, y Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). La versión final del Plan con las observaciones de los países integrantes fue concluida en enero de 2001.

Los países que oficialmente se han adherido al Plan son: Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Las Bahamas, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. A efecto de ejecutar el Plan se elaboró una regionalización basada en la información referente a las acciones sanitarias y manejo zootécnico que llevan a cabo, sistemas de actividades porcícolas, aspectos ecológicos, sociopolíticos y situación de la enfermedad.

Los principales objetivos del mismo son la erradicación de la PPC, la formación de una red epidemiológica sobre las enfermedades transfronterizas del cerdo, el fomento de un comercio internacional seguro y un incremento a la producción porcina. La meta es la erradicación de la PPC en el Continente Americano en el 2020.

Las principales actividades contemplan definir la situación epidemiológica de la enfermedad, optimizar la coordinación entre los diferentes programas nacionales y regionales, impulsar la creación de alianzas estratégicas e informar a las personas sobre las medidas establecidas para lograr la erradicación de la enfermedad.

El Plan servirá de referencia a los distintos países, los cuales fijarán sus proyectos específicos, así como sus actividades y metas, las que serán de su propia responsabilidad, así como el financiamiento de sus respectivos programas, participando los organismos internacionales sólo como asesores.

Se ha incorporado al Plan la modalidad de las «alianzas estratégicas», en la cual se integra a los programas zoonosarios, la participación activa de los productores organizados, industria, médicos veterinarios de la iniciativa privada, laboratorios, escuelas de medicina veterinaria e institutos de investigación, entre otros.

Adicionalmente se contemplan acciones de diagnóstico a través de redes de laboratorios acreditados, de difusión y educación, así como capacitación a profesionales de la región.

En el Continente Americano coincidiendo con la prioridad zoonosanitaria de los países, el Sistema de Prevención de Emergencias de las Plagas y Enfermedades Transfronterizas de los Animales y Plantas (EMPRES, por sus siglas en inglés) de la FAO, ha señalado a la FA, GBG y PPC como enfermedades de prioridad transfronteriza, por lo que dentro de sus metas está apoyar su control y erradicación del Continente. La meta propuesta es ambiciosa, pero una vez alcanzada, se mostrará como un ejemplo más de lo que la cooperación internacional puede lograr en beneficio de la sanidad y producción pecuarias.



## 5. LOS RECURSOS PECUARIOS EN EL CONTINENTE AMERICANO

### 5.1 Antecedentes

Los seres humanos dependen de los animales para la obtención de alimentos a través de sus productos, para trabajo y otros usos. Para satisfacer esas necesidades, han domesticado a diferentes especies de mamíferos y aves principalmente, dándoles el nombre genérico de ganado.

La ganadería ha evolucionado debido a la selección llevada a cabo por el hombre, así como por su adaptación a nuevos ambientes. De acuerdo a las investigaciones, se considera que las ovejas y las cabras fueron las primeras especies importantes en ser domesticadas, seguidas por la especie porcina y después por los bovinos y los equinos.

El creciente aumento de la población humana, la urbanización y un mayor poder adquisitivo de la población de los países en vías de desarrollo, ha provocado que la demanda de productos de origen animal, como carne, leche y huevo, sea de primordial importancia para cubrir los requerimientos de proteínas de origen animal de la dieta. Debido a esto, se ha hecho necesario adaptar diferentes sistemas de producción y sanidad de acuerdo a las circunstancias y posibilidades de cada región del planeta, abarcando desde los animales de traspatio hasta los sistemas más tecnificados de producción pecuaria.

### 5.2 Breve descripción por región

#### 5.2.1 Norteamérica

Esta región formada por Canadá y Estados Unidos de América es una de las más desarrolladas del mundo, con una renta *per capita* de casi el doble de la de Europa y con un consumo de alimentos de un tercio arriba de la media de Asia. La población total de estos dos países es de aproximadamente 322 millones de habitantes, que corresponden al 5 por ciento aproximadamente del total de la población del planeta.

Aunque la actividad agropecuaria tiene una importante relevancia económica, el porcentaje de la población que se dedica a la misma es menor del 2,5 por ciento. Desde el decenio de 1950 y hasta el año 1980, el número de explotaciones pecuarias se redujeron un 57 por ciento, sin embargo las prevalencias son cada día más grandes e importantes.



El tipo de las explotaciones agropecuarias son de diversa índole, dependiendo de las condiciones naturales de las zonas en que se ubican, así como de las características de la población que las conforman. La ganadería y los productos y subproductos derivados de la misma, son fundamentales en la dieta de la población, aportando hasta un 40 por ciento de la energía proporcionada por los alimentos consumidos.

El ganado introducido de otras regiones ha sido cruzado con las razas autóctonas para crear razas de mejor calidad y adaptabilidad. La mayor parte de los animales productivos fueron introducidos por los colonizadores europeos en distintas épocas a partir del segundo viaje de Cristóbal Colón, los cuales eran desembarcados en la región centroamericana y de ahí distribuidos al norte del Continente.

La ganadería de Canadá y Estados Unidos ha mostrado gran dinamismo, siendo aplicados los sistemas más avanzados en cuanto a ciencia y tecnología con el fin de mejorar la productividad, la genética y la sanidad. Las decisiones políticas y de mercado han contribuido a orientar los programas de producción. La cantidad y calidad de los productos agropecuarios son controlados y supervisados por las instancias de gobierno correspondientes, quienes junto con la industria agropecuaria, brindan un soporte financiero para la investigación en áreas como la sanidad y el mejoramiento genético, entre otros.

La demanda de parte de los consumidores de esta región en cuanto a carne con un menor contenido de grasa, productos lácteos especiales y huevos con un contenido bajo de colesterol, es un factor importante en las estrategias implementadas en la producción pecuaria.

El nivel de la sanidad animal en los dos países es uno de los más altos del mundo y muchas enfermedades de los animales han sido erradicadas o están controladas bajo estrictos programas sanitarios a través de la cooperación establecida entre la industria y los gobiernos respectivos. Dentro de las enfermedades erradicadas destacan la FA, PPC, pleuroneumonía contagiosa bovina, piroplasmosis y GBG, entre otras.

La implementación de modernos y eficientes sistemas de cría de ganado en explotaciones intensivas, han mejorado y homogenizado el ambiente donde se desarrollan los animales, logrando con ello una mayor resistencia a las enfermedades, mejor adaptabilidad al clima y altos niveles nutricionales, con los consiguientes beneficios a la productividad. Sin embargo, no sólo los animales se concentran en grandes instalaciones, sino que las instalaciones mismas tienden a agruparse cerca de plantas de procesamiento también de gran tamaño, generando con ello un nuevo nivel de impactos ambientales,

que han provocado preocupaciones de los diferentes sectores de la población, debiendo establecerse normatividades específicas en cada uno de los países señalados, los que han tenido problemas para mantenerse actualizados al respecto.

### **5.2.2 América Latina y el Caribe**

La agricultura en esta región se caracteriza por tener extensas superficies de terreno aún si explotación; un importante censo de animales domésticos; una desigual distribución de recursos y buena parte de las tierras agrícolas divididas en grandes parcelas. La urbanización es alta en la mayor parte de los países que la integran, alcanzando cerca de un 70 por ciento, estimando se aumente en un 50 por ciento para dentro de pocos años, mientras que la población en el medio rural se mantendría estable.

Conforme a los censos del 2002, la población de esta región era de aproximadamente 535 millones de personas, de las cuales cerca del 20 por ciento de esta cantidad se dedicaban al sector agropecuario, correspondiendo a la ganadería una tercera parte de este porcentaje. Los productos cárnicos derivados de los bovinos representan la mayor parte de los productos pecuarios, equivaliendo al 20 por ciento del total mundial.

Casi todas las especies animales domésticas fueron introducidas en las primeras colonizaciones del Continente provenientes de España y Portugal, estableciendo primero en México, para pasar después a toda América.

Esta región está dividida en seis zonas agroecológicas en base a la altura y tipo de suelo, así como a las precipitaciones pluviales. La mayor parte de las zonas agrícolas se ubican en el trópico húmedo, representando más del 30 por ciento de las tierras agrícolas de la región y cubren la mitad de Brasil y más de la mitad de América Central y el Caribe; las regiones tropicales y subtropicales semiáridas corresponden a más del 14 por ciento de las tierras dedicadas a la agricultura y abarcan cerca de la cuarta parte del territorio de México; los trópicos y subtrópicos subhúmedos representan un poco más del 10 por ciento del total y se localizan básicamente en la región central de Brasil, así como en Venezuela y Colombia; el 11 por ciento del total corresponde a las tierras húmedas, localizándose en parte de América Central y Sudamérica y más del 18 por ciento corresponde a tierras en laderas que se encuentran en la Región Andina, América Central y México.

Sólo un poco más del tres por ciento del territorio de Latinoamérica y el Caribe se considera idóneo para la producción agrícola, encontrándose estas tierras en forma muy dispersa, siendo adecuadas para la producción

intensiva y mecanizada. La mayor parte se ubican a lo largo de los ríos o en zonas de origen volcánico, básicamente en el Cono Sur.

Conforme a las estadísticas de la FAO, el número de cabezas de ganado vacuno total de la región en 2003 era de 374 millones y se incrementó en cerca del 11 por ciento con respecto a 1993. Sólo Brasil tiene el 45 por ciento del total de la región, le sigue Argentina con el 15 por ciento y México con el 10 por ciento. La superficie aproximada que ocupa este ganado es del orden de 601 millones de ha, lo que no implica en todos los casos la transformación completa de la vegetación, como ocurre en los bosques del trópico húmedo, sino que se utiliza la vegetación natural de las sabanas, pastizales y matorrales (FAO, 2000). La población ganadera de México y Centroamérica está indicada en el Cuadro 1.

*Cuadro N° 1*

<b>Población ganadera en México y Centroamérica (x 1,000)</b>					
<b>País</b>	<b>Bovinos</b>	<b>Equinos</b>	<b>Suinos</b>	<b>Ovinos</b>	<b>Caprinos</b>
<b>México</b>	30 800	12 800	18 100	6 560	9 500
<b>Guatemala</b>	2 540	173	780	260	112
<b>Belice</b>	58	9	21	5	-
<b>El Salvador</b>	1 000	123	153	5	11
<b>Honduras</b>	2 403	274	478	12	32
<b>Nicaragua</b>	3 500	316	440	4	7
<b>Costa Rica</b>	1 150	128	500	3	3
<b>Panamá</b>	1 550	179	305	-	6
<b>TOTAL</b>	<b>43 001</b>	<b>14 002</b>	<b>20 777</b>	<b>6 849</b>	<b>9 671</b>

*(Fuente, FAO, Statistics Data Base, 2003 FAOSTAT)*

Por lo que respecta al Caribe, la producción ganadera se basa en pequeñas explotaciones donde se crían pocos animales de diferentes especies, los cuales son utilizados para el consumo familiar, trabajo y algunos para la venta. Sin embargo, también existe una industria pecuaria encaminada a la actividad comercial destinada a cubrir la demanda de productos pecuarios para el sector turístico de la región. En el Cuadro 2 se indica la población ganadera existente en la Región del Caribe.

Cuadro N°2

Población ganadera en el Caribe (x 1,000)					
País	Bovinos	Equinos	Suinos	Ovinos	Caprinos
<b>Cuba</b>	4 025	430	1 683	3 120	410
<b>R. Dominicana</b>	2 160	632	577	122	188
<b>Haiti</b>	1 455	803	1 001	153	1 943
<b>Jamaica</b>	430	37	180	1	440
<b>Trinidad y Tobago</b>	29	5	75	7	23
<b>Otros</b>	590	50	248	189	192
<b>TOTAL</b>	<b>8 689</b>	<b>1 957</b>	<b>3 764</b>	<b>3 592</b>	<b>3 196</b>

(Fuente, FAO, Statistics Data Base, 2003 FAOSTAT)

En cuanto a la producción pecuaria en Sudamérica, esta se basa en pequeñas y medianas explotaciones, donde la producción se destina al consumo y trabajo familiar; sin embargo cuenta con una industria orientada a la exportación de sus productos, la cual tiene un rápido crecimiento, con un desarrollo de gran importancia para su economía. La población ganadera susceptible a ser infestada por el GBG se indica en el Cuadro 3.

Cuadro N°3

Población ganadera en Sudamérica (x 1,000)					
País	Bovinos	Equinos	Suinos	Ovinos	Caprinos
<b>Argentina</b>	50 869	3 938	4 300	12 450	4 200
<b>Bolivia</b>	6 679	1 040	2 924	8 596	1 501
<b>Brasil</b>	190 712	8 500	32 605	14 182	9 087
<b>Chile</b>	3 932	708	3 200	4 100	990
<b>Colombia</b>	25 000	4 040	2 300	2 100	1 150
<b>Ecuador</b>	4 976	970	3 006	2 645	279
<b>Guyana F.</b>	9	-	10	2	1
<b>Guyana</b>	110	3	20	130	79
<b>Paraguay</b>	8 810	409	3 250	361	108
<b>Perú</b>	4 990	1 600	2 860	14 100	1 950
<b>Surinam</b>	137	-	24	7	7
<b>Uruguay</b>	11 689	385	240	9 780	16
<b>Venezuela</b>	16 071	1 012	2 916	820	2 700
<b>TOTAL</b>	<b>323 984</b>	<b>22 605</b>	<b>57 655</b>	<b>69 273</b>	<b>22 068</b>

(Fuente: FAO, Statistics Data Base, 2003 FAOSTAT)

En general la ganadería en Latinoamérica está distribuida en condiciones climáticas y agronómicas muy variadas, enfrentándose a un gran número de enfermedades propias de las zonas calurosas y húmedas. La FA y el GBG son de particular interés entre los productores de Sudamérica, mientras que otras enfermedades virales, bacterianas y parasitarias, como la PPC, encefalitis equina venezolana, brucelosis, tuberculosis, rabia paralítica y las garrapatas trasmisoras de anaplasmosis y piroplasmosis, entre otras, constituyen serios problemas para diferentes países de la región, debido a los cuantiosos daños que provocan por mortalidad, atraso en el desarrollo y baja en la reproducción, principalmente.

### *5.3 Relevancia económica, cultural y de seguridad social*

La demanda de alimentos de origen animal, como carne, leche y huevos, requeridos para cubrir las necesidades nutricionales de la cada día más creciente población del mundo, coloca a la ganadería como una actividad de carácter prioritario. Para satisfacer esa demanda, se ha dado pauta a la creación de diversos sistemas de producción pecuaria, que van desde la cría de animales en tradicionales granjas familiares, hasta los más tecnificados sistemas de producción intensiva.

La producción pecuaria, por su dinámico crecimiento, contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y a la mitigación de la pobreza; además está directamente relacionada con el manejo de los recursos naturales y zoogenéticos y con la sanidad animal.

Se calcula que cerca del 80 por ciento de las familias a nivel rural de los países en desarrollo, se dedican a la cría de especies animales de ciclo corto, de las que dependen para subsistir, ya que estos les proporcionan alimento, además de una garantía contra los riesgos económicos y frecuentemente el ganado es el único medio de sostén con el que cuentan. Por lo regular la productividad de las pequeñas explotaciones ganaderas, debido a las razas autóctonas con las que cuentan, es menor a la capacidad potencial que podrían observar, no obstante se tenga la tecnología para elevarla.

Adicionalmente, la manufactura y comercialización de productos pecuarios dentro de la explotación pecuaria como fuera de ella, pueden aportar como valor agregado, la creación de empleos y un mayor apoyo para recursos tecnológicos y financieros, permitiendo con esto que muchas familias de las zonas rurales puedan elevar su nivel económico.

La cría de animales fortalece la seguridad alimentaria, incrementando el consumo de proteínas de origen animal con el consiguiente beneficio a la nutri-



ción humana; asimismo, eleva la viabilidad y sustentabilidad económica de la producción pecuaria en general.

#### **5.4 Tendencias de la producción pecuaria.**

El crecimiento demográfico, la urbanización y el aumento del ingreso en gran parte de los países en desarrollo, han provocado un mayor requerimiento de alimentos de origen animal. Tanto los gobiernos como la industria ganadera deberán adoptar políticas e inversiones a largo plazo a fin de cubrir dicha demanda de alimentos, mejorando la nutrición, la salud pública y los recursos naturales, así como para mejorar el nivel de ingresos de los estratos más débiles de la población.

Estudios prospectivos realizados por IFPRI (International Food Policy Research), ILRI (International Livestock Research Institute) y FAO, señalan que el consumo mundial de productos cárnicos, que en 1993 fue de 184 millones de toneladas, se elevará a 303 millones de toneladas para el año 2020, mientras que el consumo de leche pasará de 400 a 650 millones de toneladas durante el mismo periodo. Con este dinámico crecimiento, se prevé que el sector ganadero para el año 2020, representará más de la mitad del total del valor de los productos agropecuarios a nivel mundial.

Este proceso de desarrollo ha sido llamado «revolución ganadera», el cual está impulsado por la demanda y tiene profundas repercusiones para la salud humana, los medios de vida y el medio ambiente. Este proceso se caracteriza por diferentes tendencias del sector ganadero a nivel mundial, como son: un elevado aumento del consumo de productos pecuarios en los países en desarrollo; un cambio de prácticas de producción hacia empresas más encaminadas al sistema de mercado; una mayor presión sobre los recursos de pastoreo y de agua; integración de grandes instalaciones de producción intensiva cerca de las áreas urbanas, que podrían afectar a la salud pública y al medio ambiente; un incremento en la cría de especies animales no rumiantes y un elevado consumo de cereales para la elaboración de alimentos para animales (*Delgado M. et al., 1999*).

Este proceso de desarrollo, puede convertirse en la principal ayuda para mitigar la pobreza en los próximos 20 años, sin embargo, la rápida industrialización de la producción pecuaria, aunada al otorgamiento de subsidios y créditos a gran escala y el uso de la tierra, podría afectar este mecanismo de obtención de ingresos y bienes para los estratos de población de bajos ingresos. Las respectivas instancias gubernamentales deberán prever que las decisiones políticas no desplacen a las familias rurales de bajos recursos de la única actividad en que pudieran ser competitivos.

Los cambios que se están efectuando en los países en desarrollo en lo concerniente a cultura nutricional, causados por el crecimiento demográfico y de sus ingresos, demandarán más productos de origen animal, por lo que las instancias respectivas de los gobiernos deberán considerar algunos aspectos con el propósito de que los cambios en la ganadería beneficien a la población de bajos ingresos, siendo los principales:

- Incorporación de los pequeños productores pecuarios a los servicios de crédito y asesoría técnica, prestando especial atención a la productividad y a los problemas sanitarios y de comercialización.
- Reforzamiento de la reglamentación respecto a temas de carácter sanitario y del medio ambiente causados por la producción pecuaria, con el propósito de resolver la problemática provocada por dichos aspectos.
- Incorporar a los pequeños productores a la dinámica impulsada por la ganadería, a fin de lograr un mayor crecimiento y un alivio a la pobreza en las zonas rurales de los países en desarrollo.

En lo que respecta a la salud pública, las autoridades normativas deberán poner mayor énfasis sobre los riesgos sanitarios de los productos pecuarios en los países en vías de desarrollo, los cuales provienen principalmente de las enfermedades transmitidas por los animales, la contaminación de los alimentos y la acumulación de plaguicidas y antibióticos en los mismos durante su producción.

Los efectos de la ganadería intensiva en el medio ambiente pueden ser importantes, ya que suelen ocasionar degradación de las áreas de pastoreo, así como contaminación, ya que las elevadas cantidades de gases de invernadero y las altas concentraciones de desechos producidos por los animales representan una amenaza para el medio ambiente. Sin embargo, la cría de ganado puede influir en la sustentabilidad ambiental en los sistemas mixtos explotación agrícola, logrando un equilibrio entre la producción agrícola y pecuaria.



## 6. EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO

### 6.1 Introducción

Existen al menos veinte especies de moscas (dípteros) responsables de causar miasis y con especificidad para alimentarse en los tejidos de los animales vivos a fin de completar su ciclo de vida, siendo el GBG del nuevo mundo *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) y el GBG del viejo mundo *Chrysomya bezziana* (Villeneuve), las dos especies de dípteros que más afectan como parásitos obligatorios. Como su nombre lo indica, la mosca del GBG del viejo mundo se encuentra confinada a dichas regiones del planeta, siendo la causante de las miasis que ocurren en África (desde el sur del Sahara al noreste de África del Sur), Arabia Saudita, sureste de Asia, India y Golfo Pérsico (Bahrein, Kuwait, Irak, e Irán), mientras que el GBG del nuevo mundo se encuentra solamente en el Continente Americano. Cabe señalar que la distribución de ambos barrenadores está condicionada por situaciones climáticas como bajas temperaturas que les impidan sobrevivir o bien que la población animal a infestar no sea lo suficientemente numerosa para mantener el ciclo biológico de estos parásitos.

La miasis cutánea se define como la invasión de los tejidos de los animales por larvas de moscas, provocando molestias y dolor alterando sus hábitos alimenticios e interrumpiendo su descanso y causando daños a las pieles, a la vez que disminuye la producción de carne, leche, lana y si no es tratada a tiempo provoca la muerte. A la vez que limita el comercio de animales.

### 6.2 Etiología

El GBG es un insecto del orden de los dípteros, cuya nomenclatura ha manifestado algunas confusiones y cambios. En primera instancia el género *Cochliomyia* fue nombrado *Callitroga* y la especie también se ha conocido en diferentes épocas como *Lucilia hominivorax*, *Calliphora infesta*, *Calliphora anthropophaga*, *Somomyia fulvobarbata* y *Cochliomyia americana*.

Este género tiene tres especies más, *C. minima*, *C. aldrichi* y *C. macellaria*, todas restringidas al Nuevo Mundo. La última especie mencionada se reproduce en tejido descompuestos y en carroña, pero puede convertirse en organismo facultativo de miasis y su semejanza con GBG, obliga a establecer un diagnóstico diferencial.

### 6.3 Ciclo de vida

El GBG en su etapa larvaria es parásito obligado de los animales de sangre caliente, tanto domésticos como silvestres así como del ser humano (Foto N°.2).



*Foto N° 2*  
*Mosca del gusano barrenador del ganado*

*Fuente: COPEG*

Por ser un organismo holometábolo, el ciclo biológico del GBG atraviesa por cuatro etapas: mosca o adulto, huevecillo, larva y pupa o crisálida.

La mosca hembra sólo copula una vez en su vida, mientras que el macho lo puede hacer varias veces. Una vez que la mosca hembra ha sido fertilizada por un macho, está lista para oviponer una o varias masas de huevecillos (las que pueden contener hasta 300 huevecillos cada una) en los bordes secos de las heridas como las causadas por piquetes de garrapatas, laceraciones, descorne, castración y marcas de hierro, entre otras. La oviposición es efectuada a intervalos de tres días, con cuatro oviposiciones en promedio.

Después de 11 a 24 horas de la oviposición, se presenta la eclosión de las larvas, las cuales al rasgar con sus ganchos orales los tejidos, empiezan a alimentarse de inmediato de los fluidos de la herida. A medida que las larvas se alimentan, van aumentando de tamaño, pasando por tres etapas larvarias y producen exudados que propician infecciones bacterianas secundarias que impiden la cicatrización. Las heridas ocasionan pus y adquieren un olor desagradable pero que es atractivo para la oviposición de otras moscas hembras.

El desarrollo de las larvas va a depender de la temperatura, tamaño y tipo de herida, así como de la cantidad de larvas presentes en la herida. Después de 4 a 8 días en la herida, las larvas abandonan al animal y caen al suelo,

penetrando varios centímetros por debajo de su superficie. La textura y la temperatura del suelo son factores básicos para la supervivencia de la larva, la cual al encontrar condiciones favorables, se inmoviliza para transformarse en pupa en aproximadamente 24 horas de haber salido de la herida.

La duración de esta etapa de pupa va a depender en gran medida de la temperatura del suelo, llegando a fluctuar entre siete días en zonas tropicales a 54 días en zonas muy frías, de tal manera que el ciclo de vida del insecto podrá completarse en 21 días en condiciones de altas temperaturas ambientales y en dos o tres meses en zonas con temperaturas muy bajas.

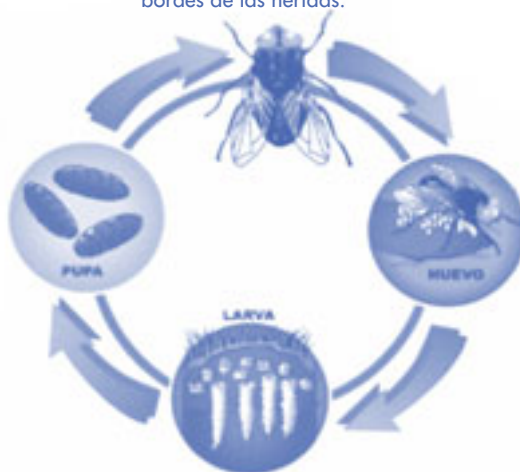
Las moscas generalmente emergen en la mañana y en los dos primeros días de su vida adulta se dispersan en una zona amplia, estando en ese momento listas para su única copulación y después de cuatro días estará en posibilidad de poner su primera masa de huevecillos. En caso de no encontrar una herida para llevar a cabo dicha oviposición puede volar grandes distancias, debido a lo cual su capacidad de dispersión de la población es enorme, considerándose de tal forma como una especie oportunista de gran movilidad y poder de infestación a través de migraciones por sí misma (Foto N° 3).

## Ciclo de Vida del Gusano Barrenador del Ganado

### MOSCA ADULTA

El ciclo de vida de la mosca *Cochliomyia Hominivorax* se inicia con el apareo de dos moscas, adultas y fértiles (macho y hembra), después de un corto período la mosca hembra comienza a buscar una herida fresca en cualquier tipo de animal de sangre caliente, incluyendo humanos, para depositar sus huevos. Cuando encuentra la herida apropiada la hembra puede depositar hasta 1.600 huevos a los bordes de las heridas.

**PUPA**  
La larva de tercer estadio sale de la larva y cae al suelo, donde se entierra (pupa), y dependiendo de la temperatura y humedad del suelo se convierte en adulta en un período de 5 a 7 días. Para iniciar nuevamente el ciclo de vida.



**HUEVOS**  
Se incuban entre 12 y veinticuatro horas, y el primer grupo de larvas sale de los huevos y penetra la herida. Las larvas se alimentan únicamente de tejidos vivos, éstas permanecen en la herida aproximadamente 7 días.

### LARVAS

Las larvas o gusanos se dirigen a la entrada de la herida y penetran dejando los espiráculos posteriores en la superficie para respirar. Durante este período de 5 a 7 días, se realiza el desarrollo larvario del primer al tercer estadio.

Foto N° 3. Ciclo de Vida del Gusano Barrenador del Ganado

Fuente: COPEG



## 6.4 Distribución geográfica

El GBG es originario de las regiones tropicales y subtropicales del Continente Americano, su distribución original abarcaba la región comprendida entre los paralelos 30° norte y 30° sur, comprendiendo el centro y sureste de los Estados Unidos, México, Centroamérica, Panamá, las Islas del Caribe y Sudamérica (Mapa N° 2). Actualmente la parasitosis se encuentra presente en forma endémica en América del Sur, excepto Chile; así como en algunos países del Caribe, poniendo en riesgo una población ganadera susceptible de más de 515 millones de animales (Vargas-Terán, 2001).



Mapa N° 2  
*Infestación original de GBG en el Continente Americano*

La mayoría de los países de la región del Caribe están libres del GBG en forma natural; sin embargo, continúa siendo una enfermedad endémica para Cuba, la República Dominicana, Haití, Jamaica y Trinidad y Tobago. Es importante señalar que la distribución del parásito está condicionada por situaciones climáticas, como bajas temperaturas que le impidan sobrevivir, la población animal suficientemente numerosa para mantener el ciclo biológico del parásito y condiciones ambientales tropicales y subtropicales, que le permiten sobrevivir durante todo el año.

## 6.5 Patología

Los efectos causados por la infestación del GBG en los animales parasitados pueden dividirse en los siguientes aspectos:

- **Efecto traumático.** Debido al desgarre de los tejidos del hospedero causado por las larvas al alimentarse en la herida.
- **Efecto irritante.** Provocado por los movimientos constantes realizados por las larvas dentro de la herida.
- **Efecto tóxico.** Debido a la excreción de productos de desecho de las larvas.
- **Infecciones secundarias.** Causadas por bacterias y otros microorganismos contaminantes en la herida.

Cuando la infestación es grave y no se realiza un tratamiento adecuado, el animal infestado puede morir en pocos días. Sin embargo, en caso de que la infestación sea leve, pueden presentarse infecciones secundarias provocando artritis, enteritis, neumonía o una septicemia, que afecten seriamente la salud del animal (Foto N° 4).



*Foto N° 4*  
*Herida infectada con gusano barrenador del ganado*

En áreas de una baja tasa de infestación de GBG, la recuperación y supervivencia de los animales infestados puede ser favorable, pero en situaciones de alta infestación, aunado a un tratamiento deficiente, se presenta una elevada mortalidad, sobre todo en animales recién nacidos.

Por lo general los bovinos resisten bastante bien las complicaciones, y con un tratamiento eficaz las lesiones causadas por el GBG sanan pronto; sin embargo, otras especies como la ovina, caprina y equina frecuentemente presentan complicaciones secundarias, con las repercusiones sanitarias que esto implica.

## 6.6 Epidemiología

Como las moscas pueden volar grandes distancias, esto les permite dispersarse eficientemente cuando las condiciones de clima o de oportunidades de alimento o apareamiento les son desfavorables, debido a lo cual en ciertas épocas del año las infestaciones pueden incrementarse.

La incidencia y severidad de la parasitosis son dependientes de factores como la distribución y concentración de las poblaciones ganaderas; la presencia y hábitos de las especies de animales silvestres y las condiciones de la población humana y los servicios de sanidad que se mantengan en la zona.

## 6.7 Diagnóstico

De campo: Este se realiza observando las heridas infestadas, las cuales suelen ser circulares y muy profundas, con un olor fétido, localizando las larvas en las partes más profundas de la herida, a diferencia de otras especies secundarias, que se mantienen cerca de la superficie de la misma. El hallazgo de moscas adultas son raros en el campo. En cuanto a las masas de huevecillos, éstas pueden ser sospechosas a positivas por su disposición en forma de tejas en el borde de la herida. La etapa más frecuentemente observada es la larvaria en su tercera fase, debiendo observarse sus troncos traqueales de pigmentación oscura, sin embargo habrá que diferenciarlas de otras especies secundarias parecidas.

De laboratorio: El diagnóstico confirmatorio se logra identificando en el laboratorio las características del espécimen colectado para tal fin, siguiendo las claves entomológicas indicadas en los manuales correspondientes. A este respecto, la FAO tiene editado el Manual para el Control de la Mosca del Gusano Barrenador del Ganado, Volumen 2, en el cual se indican las claves para que el personal de campo y laboratorio puedan realizar un correcto diagnóstico del GBG (Foto N° 5). A grandes rasgos la mosca puede ser identificada por su color que varía de un verde a un azul oscuro brillante y en el dorso la barra media se extiende anteriormente sobre el tórax o ligera-

mente más allá de la sutura mesonotal y la escama basicostal es de un café oscuro a negro. Las características principales de las larvas se encuentran en el cefalo esqueleto y en el área anal. Los dos principales troncos traqueales se vuelven oscuros en la segunda y tercera etapa y puede ser utilizado como una clave para un mejor diagnóstico; sin embargo deben analizarse todas las características para diferenciar al GBG de otras moscas asociadas a las miasis (Foto N° 6).



*Foto N° 5  
Manual de la FAO para  
identificación del GBG*



*Foto N° 6  
Tratamiento de una herida infectada*

*Fuente: COPEG*

## **6.8 Tratamiento**

Se cuenta con varios productos que pueden ser utilizados como larvicidas en las heridas infestadas y que previenen las reinfestaciones, así como para ser utilizados en baños de aspersión e inmersión de los animales, destacando los organofosforados, que han probado ser eficaces en los diferentes países en donde se han implementado los programas de erradicación. Sin embargo el tratamiento deberá estar asociado con medidas de prevención y control para lograr una reducción en la densidad de las poblaciones parasitarias y por ende una disminución en la incidencia de la enfermedad (Foto N° 7).



*Foto N° 7*  
*Larva del gusano barrenador del ganado*

## **6.9 Control**

La gravedad del problema sanitario y las cuantiosas pérdidas económicas que provocan las miasis cutáneas causadas por el GBG, justifican ampliamente la implementación de programas de control y erradicación progresiva de la enfermedad en los países endémicos. Estas campañas, en base a la experiencia de programas exitosos de erradicación, deberán considerar los siguientes aspectos:

- a) campaña de divulgación y educación sanitaria sobre los métodos de control y erradicación.
- b) fomentar las buenas prácticas ganaderas para disminuir el número de heridas susceptibles al ataque del parásito.
- c) establecimiento de un programa de control de otros ectoparásitos.
- d) análisis de las condiciones ecológicas y meteorológicas, a fin de combatir al parásito cuando éstas le son adversas.
- e) el uso del control químico para reducir las poblaciones silvestres del insecto, a través de tratamientos efectivos.
- f) control de la movilización y cuarentena de animales, ya que la introducción de animales infestados, hacia regiones o países libres del parásito constituye la forma más común de propagar la enfermedad.
- g) la vigilancia epidemiológica constante, a nivel de predio ganadero hasta el ámbito nacional y regional.
- h) utilización de la TIE a fin de eliminar los remanentes de población nativa, tanto en los animales domésticos como en los silvestres, así como en las zonas de difícil acceso.



## 6.10 Prevención

La erradicación del GBG ha dado paso a la implementación de programas para prevenir nuevas introducciones de este parásito a zonas ya liberadas de la enfermedad, por los que se deberán llevar a cabo una serie actividades para su prevención, mediante el reforzamiento de las medidas de vigilancia epidemiológica en puertos y fronteras, así como en el reforzamiento de las medidas de seguridad en la crianza y transporte de insectos estériles, desarrollo de modelos de simulación del GBG, determinación de métodos alternativos de control químico, entre otros. Esta idea de prevenir situaciones de emergencia zoonositarias antes de que ocurran, es la que FAO empleó para crear el programa especial EMPRES (Sistema para la Prevención de Emergencias de las Plagas y Enfermedades Transfronterizas de los Animales y las Plantas) y el RADISCON (Sistema Regional de Vigilancia Epidemiológica Zoonositaria en Red para África del Norte, el Medio Oriente y la Península Arábiga).

## 6.11 Erradicación

El GBG puede ser erradicado, mediante el empleo de biotecnología conocida como la Técnica de los Insectos Estériles (TIE), la cual consiste en la dispersión aérea sobre zonas infestadas, de grandes cantidades de moscas de la misma especie producidas y esterilizadas sexualmente por radiación de *Cesium 137* en plantas productoras de insectos. La dispersión de los insectos estériles se realiza en una proporción de aproximadamente 10 moscas por cada moscas silvestre, de acuerdo a estudios de población previamente realizados.

Originalmente la dispersión aérea de los insectos se efectuaba en etapa adulta empacadas en cajas de cartón; sin embargo esta técnica fue modificada posteriormente, utilizando la técnica de «mosca aletargada», mediante la cual las moscas previamente sometidas a un proceso de enfriamiento, son dispersadas a granel en su fase adulta, por medio de aviones especialmente adaptados, logrando con este sistema considerables ahorros en material y mano de obra de empaque, sin detrimento de la calidad de los insectos dispersados (Foto N° 8).



*Foto N° 8*  
*Cargando avión con «mosca aletargada»*  
*para su dispersión*

Esta técnica se basa en que los apareamientos entre las hembras silvestres fértiles y los machos estériles evitan la fecundación de los huevecillos y por ende la descendencia de los insectos. Si un número suficiente de machos estériles es liberado de manera que la mayoría de las hembras nativas se apareen con ellos, el tamaño de la población silvestre se reducirá rápidamente. La dispersión continua de moscas estériles por generaciones consecutivas conducirá a la extinción de la población silvestre de GBG. A diferencia de muchos otros métodos de control de plagas, la TIE es amigable desde el punto de vista ambiental.

La eficacia de la TIE, como ha sido demostrado con la erradicación de parásito en gran parte del Continente Americano y norte de África, depende de su integración con otros métodos de prevención y control como son la vigilancia epidemiológica, tratamiento adecuado de heridas y un control estricto de la movilización y cuarentena de los animales.

### **6.12 Impacto económico y beneficios obtenidos por la erradicación del GBG**

Con la eliminación del GBG se han obtenido beneficios tanto a nivel directo del pequeño productor como a escala de la macroeconomía en los diferentes países donde se han aplicado los programas de erradicación. Respecto a los beneficios obtenidos por los productores pecuarios, debemos considerar un incremento en la cantidad de carne, leche, pieles; así como un marcado decremento en la mortalidad de los animales, reducción en servicios veteri-

narios y medicinas y en labores de inspección y tratamiento de heridas. El promedio anual de gastos en varios países sólo por inspección y tratamiento es de 7,76 dólares EE.UU. por animal, por lo que las pérdidas en su conjunto son enormes (Rawlins).

Como antecedente, el USDA calculó que los daños causados por la plaga en el estado de Texas en 1935 ascendieron a 10 millones de dólares EE.UU. y para 1960 los daños en los Estados Unidos de América por este concepto fue de 80 millones de dólares EE.UU. Esta última cifra fue calculada después de que el parásito ya había sido eliminado del sureste de ese país, donde solo en esa región los daños eran de 20 millones de dólares EE.UU. al año.

El costo para erradicar el brote ocurrido en Texas en 1976 fue de 15 millones de dólares EE.UU.; sin embargo, las pérdidas potenciales provocadas por el brote a la industria ganadera fueron estimadas en 375 millones de dólares EE.UU. Recientes estimaciones indican que en el supuesto caso de que el GBG fuera enzoótico en los Estados Unidos, se tendrían pérdidas anuales por cerca de 1 000 millones de dólares EE.UU.

El costo global de los programas de erradicación partir del primero que se estableció en Florida en 1958 hasta los que permitieron colocar la barrera de moscas estériles sobre el Istmo de Tehuantepec en 1984, fue de más de 500 millones de dólares EE.UU. Por supuesto, el costo sería mucho más elevado si estos programas fueran implementados en la actualidad (Reichard, 1991).

Se tiene estimado que la industria ganadera de las áreas donde la erradicación del GBG se ha llevado a cabo, obtiene beneficios anuales de 796 millones de dólares EE.UU. en los Estados Unidos de América; 292 millones de dólares EE.UU. en México y de 77,9 millones de dólares en Centroamérica (Wyss H.J., 2000). En otro análisis, USDA ha calculado que los beneficios anuales para los Estados Unidos de América son de más de 900 millones de dólares EE.UU.; mientras que los productores y consumidores en México han ahorrado aproximadamente 2 billones de dólares EE.UU. desde que se logró la erradicación en 1991. Un estudio económico efectuado por la Universidad de Texas A&M en 1995, arrojó que los beneficios directos a los productores de Centroamérica eran de 73 millones de dólares EE.UU. anuales, mientras que para México los beneficios anuales se estimaron en 275 millones de dólares EE.UU. en el periodo de 1991-94.

Desde el punto de vista económico, los programas de erradicación del GBG siempre han sido positivos no obstante su elevado costo de implementación. Las proporciones de costo-beneficio han sido estimadas de 1:10 los Estados Unidos, de 1:4 en México y de 1:10 en Libia.

Adicionalmente a los beneficios obtenidos en la industria pecuaria, la salud del ser humano también se ha visto mejorada, sobre todo en las zonas tropicales de algunos países en desarrollo, donde las infestaciones por GBG fueron causa de preocupación médica.

Por otro lado también se han obtenido beneficios en los animales silvestres susceptibles, donde las poblaciones en algunas áreas eran diezmadas por la presencia del GBG.



## 7. LOS PROGRAMAS DE ERRADICACIÓN

### 7.1 Antecedentes

Desde 1825 los ganaderos del Oeste de los Estados Unidos ya estaban reportando graves problemas causados por GBG en sus animales. El primer caso de GBG en humanos registrado en los Estados Unidos data de 1833, cuando un hombre escalpado por indígenas murió a causa de la infestación del parásito. En 1858 el entomólogo francés Charles Coquerel publicó el primer artículo científico describiendo un caso de GBG colectado de un humano en la prisión de la Isla del Diablo, en la Guyana Francesa, de donde proviene el nombre de *hominivorax*, o «devorador de hombres».

En 1933, el Dr. Emory Cushing en colaboración con el Dr. Walter s. Patton comprobaron que la mosca del GBG era una especie diferente a otros insectos encontrados en las heridas de los animales. A raíz de dichos estudios se iniciaron los primeros pasos para combatir la plaga. La llave para comenzar con esta lucha fue la teoría del Dr. Edward F. Knipling, conocida como la Técnica de los Insectos Estériles (TIE), la que señalaba que las plagas de insectos, como el GBG, podrían ser controladas a través de la introducción de grandes cantidades de machos sexualmente estériles en las poblaciones de insectos silvestres, con el propósito de que los huevecillos ovipositados por las hembras fértiles apareadas con dichos machos no eclosionaran, hasta reducir a cero la población del parásito después de varias generaciones bajo este tratamiento.

Otro elemento básico para el combate del GBG se dio en 1936, cuando el Dr. Raymond C. Bushland desarrolló una técnica para criar considerables cantidades insectos en forma artificial, usando una dieta a base de carne molida, sangre de bovino, agua y formalina como conservador.

Para finales de la década de los treinta los elementos sólidos que se tenían para encontrar una solución a la eliminación de la plaga eran: saber que el GBG era una especie dependiente de hospederos para realizar su ciclo de vida; la técnica para su crianza en un medio artificial; el conocer la conducta sexual del parásito y la teoría de la de la dispersión masiva de insectos sexualmente estériles.

Pero fue hasta 1950 cuando se completaron las piezas que permitirían contar con un sistema para la erradicación del GBG. Esto se dio cuando el Dr. Alfred W. Lindquist revisando un artículo sobre esterilización de insectos por radiación elaborado por el Dr. Herman J. Muller, ganador del Premio Nobel,

lo hizo del conocimiento del Dr. Knippling, quien consideró dicha técnica como una posible solución para eliminar la plaga. Posteriormente el Dr. Bushland realizó los primeros experimentos de esterilización de grandes cantidades de insectos con rayos gama de Cobalto 60 (Foto N° 9).



*Foto N° 9*  
*Dr. Edward F. Knippling (sentado)*  
*y Dr. Raymond C. Bushland.*

*Fuente: Edward F. Knippling Papers, Screwworm Eradication Collection,  
Special Collections, National Agricultural Library.*

Ya con todos los elementos reunidos, se abrieron las puertas para llevar a cabo las primeras pruebas de campo a fin de probar la técnica para erradicar al GBG. Para lo anterior, en 1951 se seleccionó la pequeña isla de Sanibel ubicada a menos de siete kilómetros de la costa oeste de la península de Florida, donde se realizaron dos pruebas piloto, siendo la primera durante 1951-52 y la segunda en 1952-53, dispersando insectos estériles desde pequeños aviones y realizando análisis en campo a través de trampas de insectos para monitorear los avances, dando como resultado una disminución drástica en la población de insectos silvestres; pero se presentó una reinfestación desde la cercana península de Florida, por lo que se tuvo que seleccionar otra zona de prueba.

Por lo anterior, en 1954 los científicos decidieron realizar el próximo estudio en la isla de Curacao, situada a 64 kilómetros de la costa de Venezuela, donde la infestación por GBG causaba graves problemas a la población ganadera del lugar, teniendo la ventaja de que al estar alejada la isla de la costa continental, se evitarían migraciones de insectos fértiles. Los insectos



fueron criados y esterilizados en un laboratorio en Orlando, Florida, donde después de 10 semanas se logró la erradicación de la plaga en Curazao, dando con esto comienzo a uno de los principales programas de erradicación de una plaga de tanta importancia para la sanidad animal.

El trabajo conjunto de una enorme cantidad de personas e instituciones a través de varias décadas de esfuerzos continuos, ha logrado eliminar la plaga en los Estados Unidos, México, Centroamérica y el norte de África y esto ha sido posible en un principio, gracias a las investigaciones y su aplicación práctica de los pioneros que sentaron las bases para alcanzar las metas propuestas.

## ***7.2 Estados Unidos de América***

### ***Programa del Sureste***

Una vez demostrada la posibilidad de erradicar la plaga en base a los resultados obtenidos en Curazao, creció el interés por parte de los ganaderos y científicos de implementar un programa para eliminar al GBG del Sureste de los Estados Unidos.

En 1957 se llevó a cabo la primera prueba piloto ya en tierra continental, ubicándose al este de Orlando, Florida, dispersando moscas estériles producidas en una planta construida en Bithlo, Florida. Debido a los excelentes resultados, en 1958 se amplió el programa al resto del territorio de la Florida, construyendo una planta con mayor capacidad de producción de insectos (50 millones por semana) en Sebring, Florida. Los avances en la erradicación tuvieron un acelerado paso aprovechando el severo invierno presentado en 1957-58, el cual forzó a las poblaciones de moscas a refugiarse en pequeñas zonas delimitadas en el sur de la península, lo que hizo que el programa fuera más corto y económico de lo originalmente proyectado.

Después de un año de iniciado el programa, a principio de 1959 se declaró al Sureste de los Estados Unidos libre de GBG; no obstante las medidas de control y cuarentena implementadas, esporádicamente se presentaban pequeñas reinfestaciones, las que rápidamente eran controladas y eliminadas con la dispersión de moscas estériles.

### ***Programa del Suroeste***

Debido a los excelentes resultados obtenidos en el Programa del Sureste, los productores organizados del Suroeste de los Estados Unidos vieron la conveniencia de contar con un programa similar, por lo que solicitaron a diferentes

instancias gubernamentales los apoyos necesarios para tal proyecto. No obstante lo anterior, los técnicos y científicos consideraron que los estados del Suroeste de los Estados Unidos no podrían liberarse de la plaga, mientras el norte de México continuara infestado, ya que las migraciones de insectos fértiles provenientes del sur en las épocas de clima favorable, causarían constantes reinfestaciones en los Estados Unidos.

Debido a esto, en 1959 se iniciaron estudios en el norte de México y en los estados de Texas, New Mexico, Louisiana, Arizona y California a fin de conocer la conducta del parásito en esas áreas y determinar si un programa de erradicación podría ser viable. Una vez determinado proseguir el programa en el Suroeste, en 1962 se requirió construir una planta productora en Mission, Texas para cubrir las necesidades de moscas estériles, las cuales empezaron a ser dispersadas en Texas, Louisiana y New Mexico en 1964 y en Arizona y California en 1966.

En 1966 Estados Unidos fue declarado libre de casos autóctonos de GBG; sin embargo para prevenir infestaciones provenientes del norte de México, se estableció una barrera biológica de protección a lo largo de los más de 3 000 Km de la frontera entre ambos países. Dicha barrera era muy costosa de operar, además que resultaba ineficiente en épocas de clima favorable para la migración de los insectos, con la consiguiente presencia de continuos brotes.

En 1972, se presentó el brote de mayores dimensiones de que se tuviera registro en los Estados Unidos desde 1966. Los estados afectados fueron California, Arizona, New Mexico, Oklahoma, Arkansas y Texas. Solamente en este último estado se registraron 90 000 casos positivos, en comparación a los 444 casos presentados el año anterior. Dicho brote de inusuales dimensiones, fue atribuido a una migración de insectos desde el sur aprovechando las condiciones de lluvia y altas temperaturas presentadas durante el verano y otoño de 1971 y por la presentación de un invierno suave posterior, lo que le dio al insecto condiciones favorables para sobrevivir el invierno y presentarse en forma explosiva en la época calurosa de 1972. Para hacer frente a este devastador brote, se reforzaron las medidas epidemiológicas en campo, exhortando a los ganaderos a mejorar el manejo zootécnico, así como la curación adecuada de las heridas y el reporte de muestras sospechosas; adicionalmente se intensificó la dispersión de insectos estériles durante todo el año, utilizando los 205 millones de moscas producidas por semana a toda su capacidad por la planta de Mission. A partir de esas medidas la presencia del parásito se fue reduciendo año con año, hasta lograr su erradicación en 1982, cuando se presentaron los últimos 6 casos en Texas, obteniéndose la erradicación del GBG en los Estados Unidos.

Debido al interés de eliminar la plaga en ambas naciones, los ganaderos organizados de Estados Unidos y México, solicitaron a sus respectivos gobiernos se implementara un programa conjunto, por lo cual en 1972, se firmó un convenio internacional bilateral que permitiría emprender los trabajos de erradicación en México, dando así nacimiento a la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (CMAEGBG).

### 7.3 México

El convenio suscrito permitía aplicar el programa de la TIE en todo el territorio del norte y centro de México, teniendo como meta el establecimiento de una barrera de insectos estériles ubicada en la parte más estrecha del Istmo de Tehuantepec, teniendo como límite el paralelo 93°, sustituyendo ésta a la original ubicada a ambos lados de la frontera común.

Asimismo fue necesario construir una nueva planta productora de moscas estériles cerca de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, con una capacidad de producción de más de 500 millones de insectos estériles por semana, la cual inició operaciones en 1976. La dispersión de insectos fue intensa, ya que la planta de Mission seguía operando y en conjunto con la de Chiapas, se llegaron a producir hasta 700 millones de moscas por semana.

La estrategia utilizada para la erradicación se basó en las características epidemiológicas, geográficas y la distribución estacional de la enfermedad, tomándose la decisión de iniciar el programa a partir de la región más ancha del norte hacia la región más angosta del sur del país, comenzando en la Península de Baja California, donde el último caso se presentó en junio de 1979. Durante 1981 y parte de 1982 los estados norteros de México fueron liberados del GBG y para 1981 la planta de Mission, dejó de operar con el propósito de evitar posibles reinfestaciones de las zonas libres por un eventual escape de insectos fértiles de dicha planta. Las instalaciones y el equipo fue conservado en condiciones adecuadas para su reutilización en caso de alguna posible reinfestación, manteniéndose la producción de insectos solamente en la planta de México. En el periodo de 1982-83, la planta de México incrementa su producción a un nivel record de 600 millones de moscas semanales a fin de dispersarlas sobre las áreas centrales de México.

Durante el curso del programa y conforme avanzaba la erradicación hacia el sur del país, se fueron estableciendo «líneas críticas», las que separaban las áreas ya libres de las infestadas, actuando como barreras de protección para evitar introducciones en las zonas liberadas, reforzándose con puntos de control de la movilización de animales.

En 1984, un año antes de la meta programada, se logró la erradicación del insecto hasta la barrera del Istmo de Tehuantepec, conforme a lo establecido en el convenio original; sin embargo pronto se observó que dicha barrera no sería efectiva, ya que su mantenimiento resultaba caro, aunado a las dificultades y también alto costo para llevar a cabo un estricto control de la abundante movilización y cuarentena de los animales provenientes de las regiones sur y sureste de México aún infestadas, la cual se realizaba a través de tres estaciones de inspección y cuarentena específicamente construidas y operadas por la CMAEGBG.

En base a estudios económicos y técnicos realizados al respecto, se vio la factibilidad de recorrer la barrera biológica a una zona de menores dimensiones, que a largo plazo resultara más barato su mantenimiento, proponiendo que la misma se ubicara en el Tapón del Darién en Panamá, colindante a la frontera con Colombia, de tal manera que solo se requerirán 50 millones de moscas estériles por semana, en lugar de los 150 millones necesarios para la barrera en el Istmo de Tehuantepec.

Con el propósito de extender las actividades de erradicación al resto del territorio mexicano (sur del país y Península de Yucatán), así como a la factibilidad de establecer acuerdos de erradicación con otros países del Continente Americano, en 1986 se modificó el acuerdo original de la CMAEGBG.

México fue declarado oficialmente libre de GBG en febrero de 1991, después de 19 años de constante esfuerzo, durante los cuales se dispersaron 250 631 millones de insectos estériles a través de 58 000 horas de vuelo, 198 231 muestras de larvas colectadas e identificadas, 224,6 millones de kilómetros recorridos por los inspectores de campo a través de todos los medios, con un costo de 413,5 millones de dólares EE.UU.

Después de la erradicación, el país se vio afectado por dos intensos brotes de GBG, ocurridos en 1992 y 1993 respectivamente; siendo el primero de mayor intensidad, ya que para su erradicación se erogaron ocho millones de dólares EE.UU., causando además un retraso de año y medio en las actividades de erradicación en Centroamérica, por el desvío de recursos para su sofocación. El último caso de estos brotes fue colectado en junio de 1993. La presencia de estos brotes resalta la importancia que tiene el reforzar las medidas de inspección y vigilancia que impida su repetición, con las consecuencias que esto tiene para la sanidad y la economía.

## **7.4 Guatemala**

En diciembre de 1986 se signó el Acuerdo de Cooperación Técnica y Cientí-

fica entre la Comisión México-Estados Unidos para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala. Por lo anterior, las actividades iniciaron en 1988 con la dispersión de moscas estériles en la región del Petén y la costa Oeste de Guatemala. En la época de mayor auge, se dispersaron en el país un promedio de 115 millones de insectos por semana, debido a la alta incidencia de casos positivos reportados durante toda la campaña, siendo mayor en 1988, cuando se colectaron 10 572 muestras positivas.

En virtud de la eliminación de los casos positivos en 1991, el 20 de mayo de 1994 Guatemala fue declarada oficialmente libre de GBG ( Wyss H. J., 2000).

### 7.5 Belice

El 2 de agosto de 1988 fue firmado el Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica entre la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado y el Ministerio de Agricultura y Pesca de Belice, al poco tiempo de que las actividades habían dado comienzo en Guatemala. En 1989 se colectaron un total de 172 casos positivos de GBG y para 1990 la dispersión de insectos estériles cubrió la totalidad del territorio del país, a razón de 24 millones de moscas por semana.

Es necesario mencionar que el número de casos colectados fue relativamente bajo, debido a que las actividades de campo como la colección y reporte de muestras iniciaron tiempo después de la dispersión de insectos estériles, por lo que la población de moscas fértiles ya había sido afectada.

El último caso positivo se presentó el 1º de julio de 1991, por lo que el 22 de mayo de 1994 Belice fue declarado oficialmente libre del GBG.

### 7.6 El Salvador

En 1991 el USDA y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, suscriben un acuerdo de cooperación para llevar a cabo el programa de erradicación de la enfermedad en este país, cambiando a partir de esta etapa la modalidad de las campañas a realizar en el resto de Centroamérica.

En concordancia con esta modificación, México continuaría apoyando los programas a través de la producción de moscas estériles, mientras que los Estados Unidos contribuirían también apoyando a cada país con la producción de insectos y con las actividades de campo de los programas acordados.



La dispersión de insectos estériles en la fase de mayor actividad de la campaña alcanzó la cifra de 24 millones de moscas por semana. La colecta más alta de muestras positivas de GBG se realizó durante el mes de diciembre de 1991. Aunque el programa estaba enfocado principalmente hacia el sector pecuario y los efectos positivos resultaban más evidentes en la ganadería y en la economía del país, también era muy importante su incidencia en la salud de la población, y en este caso vale la pena señalar que entre los años de 1990-92 en El Salvador se reportaron 530 casos positivos a GBG en humanos.

En el mes de mayo de 1994 se registró el último caso positivo y el 19 de junio de 1995, El Salvador fue oficialmente declarado libre de GBG.

### **7.7 Honduras**

En 1991 el USDA y la Secretaría de Agricultura y Ganadería, suscribieron el acuerdo de cooperación técnica para implementar el programa de erradicación en el país. En virtud del tamaño del territorio hondureño, se consideró dividir las áreas de trabajo en tres fases, comenzando las actividades a partir de la zona colindante con El Salvador y Guatemala, prosiguiendo hacia el oeste hasta los límites con Nicaragua. El promedio de moscas estériles dispersadas fue de 120 millones por semana. Durante 1992 se reportó el mayor número de casos positivos, declinando conforme avanzaban las actividades, de tal manera que el 10 de enero de 1995 se colectó la última muestra positiva y el 10 de enero de 1996, se declaró oficialmente a Honduras libre de la plaga.

### **7.8 Nicaragua**

El USDA y el Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua formalizaron el acuerdo de cooperación internacional en 1992. El promedio de insectos estériles dispersados durante la fase de mayor intensidad de la campaña fue de 120 millones por semana y la estrategia utilizada fue el iniciar la dispersión a partir de la frontera colindante con Honduras, continuando hacia el sur hasta los límites con Costa Rica, donde también se comenzaron a dispersar moscas estériles cuando la erradicación en Nicaragua estaba cerca, a fin de reducir el riesgo de una reinfestación procedente de dicho país.

El mayor número de casos positivos colectados ocurrió en junio de 1993, cuando se registraron 3 595 muestras y el problema de salud pública por infestaciones en humanos también fue considerable, ya que se reportaron más de 130 casos positivos.



El 1° de junio de 1997 se presentó el último caso positivo, por lo que en octubre de 1999 Nicaragua fue declarada libre de GBG.

### 7.9 Costa Rica

Las actividades en este país dieron comienzo una vez formalizado el acuerdo de cooperación bilateral entre el USDA y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

Durante la fase de mayor actividad del programa se dispersaron un promedio de 60 millones de insectos estériles por semana. Como se mencionó anteriormente, la dispersión se implementó antes de las actividades de campo, debido a lo cual el reporte de casos positivos en el ganado estuvo por debajo de lo originalmente esperado; sin embargo, el problema de infestaciones persistió en los alrededores de San José, capital del país, debido a la alta incidencia de miasis por GBG en la numerosa población canina existente en esas zonas.

El último caso positivo se presentó el 18 de marzo de 1999 y el 4 de octubre del año 2000, Costa Rica fue oficialmente declarada libre de GBG.

En el Mapa N° 3 se muestran las fechas en que fueron oficialmente declarados libres de GBG los países de Norte y Centroamérica.



Mapa N° 3. Fechas de la erradicación del GBG en Norte y Centroamérica

Fuente: COPEG

## 7.10 Panamá

El 11 de febrero de 1994 se suscribe el Acuerdo Cooperativo entre el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado, por medio del cual se crea la Comisión Panamá-Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado (COPEG).

El programa en Panamá tiene como metas erradicar la plaga del territorio panameño y establecer una barrera biológica permanente a lo ancho del Tapón del Darién para evitar reinfestaciones de GBG procedentes de Sudamérica; así como el establecimiento de una planta productora de moscas estériles en Felipillo, Panamá, para sustituir a la planta de Chiapas, México.

En 1998 se inició la dispersión de insectos estériles y las actividades de campo en la Región Occidental del país y en 1999 se amplía la dispersión a todo el territorio panameño, con un promedio de 61 millones de insectos estériles por semana. El 20 de agosto del 2000, se reporta el último caso de GBG en la Región Occidental y el 18 de marzo del 2001 y el 26 de octubre del mismo año, se declaran técnicamente libres de la plaga la zona noroeste y las Provincias Centrales, respectivamente. Por lo anterior, la dispersión se reduce a 40 millones de insectos por semana. En octubre del 2002 se declaran técnicamente libres las regiones de Panamá Oeste y Costa Debajo de Colón, con lo cual se liberan de la plaga tres cuartas partes del país.

Del 30 de enero al 23 de mayo del 2003, se mantiene un programa de emergencia para sofocar un brote de 439 casos de GBG provocado por el envío accidental de moscas fértiles desde la planta productora de Chiapas. Después de esta alerta, se logró mantener libre de la plaga la región oeste del Canal de Panamá hasta la frontera con Costa Rica. En septiembre de ese mismo año, se extendió la dispersión de moscas estériles a 20 millas náuticas ( 37,04 km) dentro del territorio de Colombia, a razón de 33,3 millones de insectos por semana, de los cuales 28 millones corresponden a la dispersión sobre territorio panameño y 5,3 sobre territorio colombiano, con lo cual queda implementada la barrera biológica permanente en el Tapón del Darién, que resguardará del GBG a todos los países de Centro y Norteamérica que han logrado erradicarlo después de tantos años de esfuerzo. En el Mapa N° 4 se indican las fechas en que fueron establecidas las tres barreras de insectos estériles a lo largo de los diferentes programas de erradicación.



*Mapa N° 4. Barreras de seguridad biológica*

El último caso positivo colectado hasta la fecha en Panamá data del 25 de marzo de 2004, presentado en Garachiné en la región del Darién.

Por lo que respecta a la construcción de la planta productora de moscas estériles, a partir del 2 de febrero de 2004 se iniciaron los trabajos y se tiene estimada su entrada en operaciones durante el año 2006 (COPEG, 2004).

### **7.11 Curazao**

La mayor parte de los países e islas del Caribe son naturalmente libres del GBG o bien han sido erradicados por pruebas y programas llevados a cabo para este fin en diferentes épocas, con resultados exitosos.

Como ya se indicó, en marzo de 1954 se efectuaron en Curazao, isla cercana a la costa de Venezuela, pruebas preliminares para comprobar la factibilidad de erradicar el GBG en una zona amplia y aislada, con una alta incidencia del parásito y una considerable población de animales susceptibles. En dicho proyecto se dispersaron un promedio de 76 insectos machos estériles por kilómetro cuadrado cada semana, cubriendo el total de la isla, cuya superficie es de aproximadamente 440 kilómetros cuadrados, siendo las moscas estériles producidas en un laboratorio en Orlando, Florida.

A los dos meses de iniciada la dispersión ya no se encontraron masas de huevecillos fértiles y para agosto de ese mismo año los resultados fueron

notoriamente favorables; de tal manera que la prueba terminó con éxito al lograrse la erradicación en la isla, dispersando grandes cantidades de moscas estériles hasta enero de 1955, cuando exitosamente se dio por concluida la prueba.

En 1975 sobrevino una reinfestación de GBG en Curazao, atribuida a una introducción de ganado infestado procedente de Sudamérica, por lo que nuevamente fue necesario aplicar un programa de erradicación para controlar y eliminar el brote. Es importante mencionar que en esta ocasión se utilizó por primera ocasión el Sistema de Supresión de Adultos del Gusano Barrenador del Ganado (SWASS, por sus siglas en inglés), consistente en la aplicación de un cebo tóxico específico para las moscas de esta especie, el cual era dispersado por vía aérea, previamente a la dispersión de insectos estériles, teniendo como finalidad reducir las elevadas poblaciones de moscas fértiles y con ello lograr una pronta erradicación. Este sistema también se utilizó posteriormente en algunas áreas de México; sin embargo, su uso fue descontinuado debido a que los resultados mostrados en ciertos climas no eran los esperados. La erradicación de este brote se consumó en 1976.

### **7.12 Puerto Rico**

Una vez concluida la erradicación del GBG en los Estados Unidos de América, el USDA implementó una serie de proyectos encaminados a la aplicación de la TIE en áreas tropicales del Caribe, con el fin de utilizarlas posteriormente en el centro y en el sureste de México a donde se encaminaba el programa de erradicación de GBG.

Por tal motivo, en 1971 se iniciaron los trabajos en Puerto Rico, consistentes en la transportación y dispersión de insectos estériles producidos en la planta de Mission, Texas, a razón de 2, 2 millones por semana en la fase inicial del proyecto. En campo se colectaron 5 544 muestras positivas de GBG, efectuándose evaluaciones de la esterilidad lograda a través de trampeo de insectos y colección de masas fértiles encontradas en las heridas de los animales.

Es importante mencionar que paralelamente a la dispersión en Puerto Rico, también se dispersaron moscas sobre 17 islas del archipiélago, incluyendo las islas Vieques, Mona y Culebra, así como las Islas Vírgenes Británicas y las Islas Vírgenes Estadounidenses. La concentración inicial de 400 moscas estériles dispersadas por kilómetro cuadrado tuvo que ser aumentada hasta 2 000 moscas por kilómetro cuadrado en la fase final del proyecto, por lo que el número de moscas dispersadas por semana durante julio de 1973 a mayo de 1975 en Puerto Rico y Vieques fue de 13,5 millones en promedio. El total

de insectos dispersados sobre Puerto Rico y las islas mencionadas fue de 1 851 millones y el último caso positivo fue colectado el 5 de noviembre de 1974.

Con la erradicación del GBG de Puerto Rico y las islas vecinas en 1975, se obtuvieron los conocimientos y la experiencia para la aplicación de la TIE en zonas tropicales y en la transportación y manejo de los insectos a grandes distancias, los cuales se pondrían en práctica en los posteriores programas realizados en México, Centroamérica y norte de África.

El 5 de septiembre de 1989 se detectó en San Juan, Puerto Rico, la presencia de un caso positivo de GBG, en un caballo que había retornado de Caracas, Venezuela, a donde había sido llevado para participar en un torneo de salto. Después de las medidas de tratamiento y preventivas efectuadas al animal afectado, así como a las áreas susceptibles de contener el parásito, también se dispersaron moscas estériles enviadas desde la planta de Chiapas, México. La dispersión, realizada del 12 de septiembre al 19 de octubre de ese año, cubrió una área de aproximadamente 500 kilómetros cuadrados, dispersándose en total más de siete millones de insectos. El costo estimado del programa emergente para controlar este problema fue de 46 000 dólares EE.UU., sin contar el costo de producción de las moscas estériles y los gastos realizados por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

### *7.13 Islas Vírgenes Estadounidenses*

Están conformadas por tres islas principales y aproximadamente 50 islas más pequeñas. La mayor es St. Croix, seguida por St. Thomas y St. John. La producción pecuaria no es de importancia en estas islas, dedicadas básicamente al turismo. La mayoría del ganado es importado de Estados Unidos o de Puerto Rico, y cuando se introduce de otros países, siempre pasa en tránsito por estaciones cuarentenarias de Estados Unidos, principalmente en Miami. La mayor parte de los productos pecuarios también son importados.

El GBG fue diagnosticado por primera ocasión en julio de 1969, diseminándose solamente en St. Thomas y en St. John. Estas islas fueron tratadas con insectos estériles en forma paralela al programa establecido en Puerto Rico a partir de 1971, con el propósito adicional de evitar reinfestaciones por futuras introducciones de ganado con GBG. En ese mismo año se colectaron 94 casos positivos y la erradicación del parásito en las Islas Vírgenes Estadounidenses se logró en 1972, tres años antes que la correspondiente a Puerto Rico y no se han presentado reintroducciones del parásito después de esa fecha.

### **7.14 Islas Vírgenes Británicas**

Las Islas Vírgenes Británicas están conformadas por más de 40 islas, siendo las principales Tórtola, Virgen Gorda, Anegada y Jost Van Dyke. La ganadería representa solo un dos por ciento del producto interno bruto. El ganado básicamente es utilizado para engorda; sobre todo existen confinamientos bien establecidos de ovinos en la Isla Tórtola. También cuentan con cabras en pastoreo y cerdos de traspato. Los productos lácteos son importados primordialmente de las Islas Vírgenes Estadounidenses, Nueva Zelanda, Reino Unido y Trinidad. El GBG fue diagnosticado por primera ocasión en 1969, observándose una mayor infestación en 1971. La mayor parte de las miasis ocurrieron en los ombligos de los bovinos recién nacidos.

De igual manera que las Islas Vírgenes Estadounidenses, las Británicas quedaron incluidas en el proyecto de erradicación de Puerto Rico. Mediante las actividades de campo se colectaron 29 casos positivos de GBG y la erradicación se logró, igual que en las anteriores, en 1972 y desde esa fecha no se han presentado casos positivos.

### **7.15 Aruba**

Esta pequeña isla está situada al norte de Venezuela. Desde 1987 no se reportaban casos de GBG en Aruba; sin embargo, en mayo de 2004 los servicios veterinarios de la isla establecieron comunicación con la CMAEGBG a fin de contar con el apoyo técnico y los insectos estériles necesarios para controlar y erradicar un brote recientemente presentado. Se ha considerado que el brote podría deberse a la introducción de animales infestados procedentes de Venezuela, ya que Aruba mantiene una estrecha relación comercial y turística con ese país.

Los casos positivos presentados han sido colectados en perros, por lo que la vigilancia en la movilización de dichos animales ha sido reforzada.

### **7.16 Norte de África**

En marzo de 1988 el GBG fue descubierto en Libia, país ubicado al norte de África, siendo la primera ocasión en que un brote de la enfermedad se presentaba fuera del Continente Americano. El diagnóstico confirmativo fue realizado en febrero de 1989 por entomólogos del Laboratorio Mundial de Referencia para el Gusano Barrenador del Ganado y Miasis de los Animales, que la FAO tiene ubicado en el Museo de Historia Natural del Reino Unido.



El foco del brote se ubicó en una área de aproximadamente 100 kilómetros alrededor de la ciudad de Trípoli, capital del país, dentro de una zona con alta densidad de ganado ovino (aproximadamente 2 millones de cabezas). Dicha área está delimitada al norte por el Mar Mediterráneo, al sur por el Desierto del Sahara, al oeste por Túnez y al este por el Golfo de Sidra (Mapa N° 5).



*Mapa N° 5. Infestación en África del Norte en 1988*

Al comienzo del brote en 1988, se reportaron alrededor de 2 000 casos positivos en animales; además también se vio afectada la población humana, ya que se registraron 234 casos sospechosos a infestación por GBG en personas de diferentes edades.

Preocupado por esta emergencia, el Gobierno de Libia solicitó a la FAO, a la AIEA y a la OMS, su participación a fin de evaluar la situación y sugerir las medidas emergentes que debieran implementarse, ya que el brote representaba una seria amenaza no solo para la sanidad y economía de Libia, sino también para la del Continente Africano, Lejano Oriente y sur de Europa, en caso de que se propagara fuera del área donde se ubicaba.

Para realizar la evaluación y las consecuentes medidas técnicas a implementar, la FAO estableció la coordinación de una serie de actividades, siendo las principales las siguientes:

- Inspección intensiva y notificación de casos sospechosos en los países vecinos de Libia (Argelia, Chad, Egipto, Nigeria, Sudán y Túnez), solicitándoles reforzar la vigilancia epidemiológica y el control en la movilización de los animales.
- Establecimiento de un programa de asesoría técnica a los servicios de sanidad animal de Libia, con el fin de iniciar las medidas de control, como curación de heridas, reporte de casos, inspección y control de la movilización de ganado, vigilancia de la población de perros callejeros y la puesta en marcha de un laboratorio para el diagnóstico, entre otras.
- Estudios de compatibilidad sexual entre los insectos fértiles colectados en Libia y los producidos en la planta de Chiapas, México, para asegurar la aplicación de la TIE.
- Cursos de capacitación sobre el GBG a autoridades y personal técnico de Libia y los países en riesgo, así como visitas de trabajo y capacitación de los funcionarios y técnicos libios a la planta de moscas estériles en Chiapas, México. Una vez obtenidas las evaluaciones del problema, en junio de 1990 se elaboró el proyecto del programa a implementar a partir de 1991, el cual consideraba tanto los aspectos técnicos como los presupuestarios.

Paralelamente, dado que ni Estados Unidos, ni México tenían relaciones diplomáticas con Libia, se realizaron negociaciones con la FAO y la CMAEGBG para la adquisición de las moscas estériles producidas en México y después de múltiples gestiones diplomáticas, el 12 de diciembre de 1990 se firmó el contrato que permitiría contar con las moscas para ser dispersadas en Libia.

Las principales actividades efectuadas en la campaña de erradicación, estuvieron basadas en los programas previamente realizados en Norte y Centroamérica, fueron:

- Establecimiento de una campaña intensiva y continua de divulgación y educación, dirigida a los productores, personal del programa y público en general, tanto en Libia como en los países en riesgo, a través de diferentes medios impresos y electrónicos (Foto N° 10).



*Foto N° 10*  
*Número especial de la Revista Mundial de Zootecnia de la FAO,*  
*con motivo del brote de GBG en Libia*

- Recomendación de prácticas adecuadas de manejo zootécnico para evitar heridas y curación de éstas a través de tratamientos específicos.
- Estudio de los factores y condiciones climáticas con el propósito de aplicar medidas de control adecuado, así como para eficientizar la dispersión de moscas estériles y estudiar la persistencia del parásito.
- Establecimiento de estrictas medidas de control de la movilización y cuarentena de animales para evitar propagación de la plaga. Entre diciembre de 1990 y diciembre de 1993 se inspeccionaron un poco más de 2 millones animales, de los cuales el 86 por ciento eran ovinos y durante el mismo periodo no se detectó ningún animal infestado.
- Vigilancia epidemiológica y detección de casos positivos a cargo de equipos de inspección. Durante el mismo periodo arriba señalado, se colectaron 12 074 muestras positivas, de las cuales 12 068 correspondieron al año 1990 y solo 6 al año 1991. El último caso positivo en Libia se presentó en abril de 1991.
- Aplicación de la TIE conforme a los planeado en conjunto por la FAO y la AIEA, a través de la transportación especial desde México, habilitando instalaciones para el manejo y estudio de las moscas recibidas en Libia. El primer envío de moscas estériles se efectuó el 16 de diciembre de 1990,

siendo transportadas de la planta de Chiapas a la ciudad de México en un vehículo terrestre con ambiente controlado y de ahí a Francfort, Alemania en vuelo comercial, para posteriormente viajar en otro avión especial a Trípoli para su dispersión. Estos embarques se realizaban dos veces por semana dando un total de 28 millones de insectos por semana. En mayo de 1991 se incrementó el número de insectos dispersados a razón de 40 millones por semana, a fin de dispersar una zona de 40 000 kilómetro cuadrados, por lo que los envíos de insectos se realizaron directamente desde Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a Trípoli, por medio de un avión especialmente contratado para este fin. Cabe señalar que dicho aparato era un jet DC-8 de carga y de largo alcance, con temperatura y humedad controladas, las cuales eran monitoreadas durante todo el viaje, realizando una escala técnica en la Bermudas, para volar de ahí directamente a Trípoli.

De diciembre de 1990 a octubre de 1991 se dispersaron 1 300 millones de moscas estériles. Como resultado de la aplicación de la TIE y de las actividades de control llevadas a cabo en el campo, el 22 de junio de 1992 Libia fue declarada oficialmente libre de GBG.

Lograda la erradicación del GBG, la FAO implementó medidas encaminadas a la prevención de infestaciones, como el reforzamiento de la vigilancia epidemiológica, estudios de métodos alternos de control químico, modelos de simulación de GBG, transporte de insectos estériles a grandes distancias, entre otros. En base a las necesidades de establecer medidas preventivas para esta y otras enfermedades transfronterizas, la FAO tiene implementado el programa EMPRES y el RADISCON (Sistema Regional de Vigilancia Epidemiológica Zoonosanitaria en Red para África del Norte, el Medio Oriente y la Península Arábig).



## 8. LAS MODALIDADES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

### 8.1 Antecedentes

El haber conseguido la erradicación del GBG en gran parte del Continente Americano, es sin duda uno de los grandes logros de la sanidad animal internacional. Esto ha sido posible gracias a los conocimientos científicos y técnicos, recursos económicos, sentido de colaboración y experiencia de los distintos países y organizaciones que han participado a través de muchos años en el combate del parásito, en beneficio de la salud y economía pecuarias.

La cooperación que se ha llevado a cabo en la implementación de los programas de erradicación del parásito ha sido de diversa índole, puesto que las situaciones y los actores involucrados han variado según la época, la idiosincrasia, barreras idiomáticas y las economías, entre otras. No obstante esas diferencias, la cooperación bilateral, regional y multilateral que se ha puesto en práctica para dicho fin, ha sido de primordial relevancia para la obtención de las metas propuestas.

Por lo anterior, enseguida se indican las modalidades de cooperación internacional que han sido establecidas en los países participantes a lo largo de las diferentes etapas por las que ha avanzado la lucha contra el GBG.

### 8.2 Estados Unidos de América

Cuando en 1825 los ganaderos empezaban a reportar los casos de GBG, ya se debe de hablar de una cooperación, puesto que se inició el intercambio de información para curar las heridas presentadas en los animales. Los efectos de la inspección del ganado y el tratamiento de heridas fueron demostrados en Florida durante los años 1935 y 1938, cuando el Departamento de Entomología y Cuarentena de Plantas en cooperación con los estados del sureste de los Estados Unidos, establecieron un programa informativo y de control del parásito.

De igual manera se lleva a cabo una coordinación a nivel internacional cuando el Dr. Walter Patton de la Universidad de Liverpool, Inglaterra, en colaboración con el Dr. Cushing, determinan que la mosca del GBG es diferente a las demás especies de insectos que se encuentran asociadas en las miasis.

Otra muestra de cooperación internacional se dio en 1954 cuando un equi-

po de científicos del USDA realizó las pruebas en Curazao, isla perteneciente a las Antillas Holandesas. Por autorización del Gobernador de las Antillas Holandesas, se permitió a un funcionario de los servicios veterinarios de las mismas, trabajar tiempo completo en conjunto con el grupo de los Estados Unidos.

Una vez lograda la erradicación del Sureste de los Estados Unidos, en 1958 los ganaderos organizados del Suroeste del país empezaron a gestionar ante el gobierno la implementación de un programa en sus estados; sin embargo, el personal científico les señaló que esas áreas posiblemente no podrían liberarse de la plaga hasta que también se aplicara un programa en México.

Los primeros pasos en la cooperación entre Estados Unidos y México relativos al programa, fueron dados cuando en una reunión cumbre entre los presidentes de ambas naciones efectuada en Acapulco, México en 1959, se analizó la conveniencia de llevar a cabo estudios científicos y técnicos relativos al comportamiento del parásito en el norte de México y en los estados de Louisiana, Texas, New Mexico, Arizona y California. Estos estudios llevarían a los especialistas a conocer mejor la conducta del insecto en esas áreas y serían fundamentales para decidir la implementación de un programa de erradicación.

La cooperación brindada por los ganaderos organizados ha sido de vital importancia para la obtención de los logros a lo largo de la erradicación de la enfermedad. La bases de esta cooperación se dieron cuando en agosto de 1961 se formó la Fundación para la Investigación en Salud Animal del Suroeste (SWAHRF, por sus siglas en inglés), asociación no lucrativa dedicada a obtener fondos para la erradicación del GBG en los estados del Suroeste de los Estados Unidos de América. Con la aportación de fondos otorgados por el SWAHRF (aproximadamente 3 millones de dólares EE.UU.), adicionales a los fondos federales autorizados por el Gobierno Americano, en 1962 se puso en marcha el programa en el Suroeste de los Estados Unidos, así como la construcción de la nueva planta de producción de insectos en Mission, Texas.

En base a los estudios realizados en 1963 en el sur de Estados Unidos y norte de México, los investigadores observaron que las moscas de GBG podían volar distancias de más de 250 kilómetros, por lo que determinaron que ninguno de los estados del Suroeste de los Estados Unidos podrían estar libres de la plaga mientras no se erradicara la plaga también de México, ya que las migraciones anuales de los insectos fértiles causarían periódicas reinfestaciones. En ese mismo año, miembros del SWAHRF se reunieron con miembros de la Confederación Nacional Ganadera de México (CNG), para acordar la cooperación de los ganaderos organizados de este país en la instauración de un programa de erradicación.



Como consecuencia de un brote de GBG ocurrido en el Suroeste de Estados Unidos en 1965, los productores pecuarios organizados de Estados Unidos y México, firmaron una declaración solicitando a sus respectivos gobiernos el establecimiento de un programa conjunto para erradicar la plaga en los estados ubicados a ambos lados de la frontera común entre ambos países. Durante 1965 y 1966 se llevó a cabo un estudio conjunto entre ambos países para determinar la factibilidad de erradicar la plaga en México y la construcción de una planta de producción en el sureste de su territorio. La necesidad de proseguir con un programa en México se hizo evidente después de la ocurrencia de reinfestaciones en los Estados Unidos en 1968 y sobre todo por el desastroso brote presentado en 1972, que provocó enormes pérdidas a la ganadería del Suroeste de los Estados Unidos.

Impulsados por los acontecimientos y una vez concluidos los intercambios diplomáticos correspondientes, el 28 de agosto de 1972 el Secretario de Agricultura de Estados Unidos y el Secretario de Agricultura y Ganadería de México firmaron el Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, mediante el cual se establecía la creación de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, organismo conjunto de llevar a cabo los propósitos establecidos en el Acuerdo suscrito (Foto N° 11).



*Foto N° 11*  
*Firma del Acuerdo de Cooperación entre*  
*Estados Unidos y México en 1972*

*Fuente; CMAEGBG*

### 8.3 México

Previo a la firma del acuerdo internacional entre Estados Unidos y México, se llevaron a cabo acciones de cooperación internacional entre productores pecuarios, técnicos y autoridades de ambos de ambos países. Cabe destacar los contactos establecidos entre el SWAHRF y la CNG en 1963, que fueron la pauta para que en junio de 1965 se firmara la declaración conjunta para solicitar a ambos gobiernos el establecimiento de un programa en México.

En mayo de 1965 el interés de las autoridades de los dos países se demostró con la visita a las instalaciones de la planta productora de moscas estériles en Mission, Texas, de sus respectivos Secretarios de Agricultura. Adicionalmente durante 1965-66 se efectuó un estudio técnico de factibilidad para el establecimiento de un programa en México.

Con la firma del Acuerdo en 1972, se fincan las bases legales para la puesta en marcha de las actividades de erradicación en México, a través de la creación de la Comisión México Americana, organismo responsable de efectuar las acciones proyectadas.

El propósito del Acuerdo fue el de establecer un programa con el fin de erradicar al GBG de la región de México que está al norte y al oeste del meridiano 93° en el Istmo de Tehuantepec y colocar ahí una barrera biológica para protección de las áreas que quedaran libres de la plaga, así como de la construcción y operación de una planta productora de moscas estériles en el sureste mexicano.

La planta productora fue construida a 10 kilómetros de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, capital del Estado de Chiapas, en el Sureste de México. Este sitio fue seleccionado estratégicamente con el fin de brindar seguridad, al quedar la planta enclavada dentro de la futura barrera biológica, ofreciendo además la posibilidad de una buena comunicación terrestre y aérea con América Central cuando se ampliara el programa hacia esa zona. La planta productora fue inaugurada por el Presidente de México y por el Secretario de Agricultura de los Estados Unidos el 28 de agosto de 1976.

En cuanto a las aportaciones económicas de cada una de las partes firmantes, el Acuerdo señalaba originalmente que Estados Unidos contribuiría con el 80 por ciento y México con el 20 por ciento de los fondos necesarios para llevar a cabo las actividades del programa; dicho punto fue modificado el 23 de septiembre de 1983, a fin de permitir contribuciones voluntarias adicionales para promover las actividades de la CMAEGBG.

Conforme a lo señalado en el Acuerdo original, la meta de erradicación de

la plaga hasta el meridiano 93° y la formación de la barrera biológica en el Istmo de Tehuantepec fue alcanzada en 1984, por lo que se decidió modificar el Inciso 5 del Acuerdo, con el propósito de extender las actividades del programa al resto del territorio de México que no estaba contemplado en los proyectos originales, así como para poder suscribir convenios de erradicación con otros países de Centroamérica.

Dicha modificación acordada por las instancias respectivas de ambos gobiernos, fue realizada el 2 de abril de 1986 y al calce dice lo siguiente:

- a) Después del establecimiento de una barrera de moscas estériles en la zona que incluye el meridiano 93°, la Comisión puede extender su programa al resto de México. La Comisión puede sujeto a la aprobación de ambos gobiernos, cooperar con otros países y organizaciones para llevar a cabo los propósitos de este Acuerdo, y está autorizada, sujeto a la aprobación de ambos gobiernos, otorgados a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores en el caso de México y en el caso de los Estados Unidos, a través del Departamento de Estado, para negociar y concluir acuerdos con los países de América Central y Panamá, a fin de establecer los términos y las condiciones de contribuciones a los programas de cooperación para erradicar el gusano barrenador de esos países.

En virtud de esta modificación, de inmediato se ampliaron las actividades de dispersión de insectos estériles a la región del sureste y la Península de Yucatán, México, lográndose la erradicación del parásito en este país en febrero de 1991.

El Acuerdo de la CMAEGBG establece que tendrá vigencia hasta 90 días después de que uno de los Gobiernos haya dado notificación por escrito al otro de su intención de darlo por terminado.

Una vez lograda la erradicación, las medidas de vigilancia epidemiológica y de prevención en el territorio mexicano, quedaron bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes del Gobierno de México, siendo similar estas medidas para los Acuerdos establecidos con los países Centroamericanos.

Debido al brote de GBG ocurrido en Libia, el Acuerdo debió ser modificado a fin de estar en la posibilidad de producir y vender a la FAO, las moscas estériles producidas en la planta de Chiapas. Dicha modificación se llevó a cabo el 19 de octubre de 1990, después de una serie de trámites de carácter diplomático entre los gobiernos de Estados Unidos y México.

La modificación realizada al Inciso 5 del Acuerdo dice a la letra:

- b) Sujeto a la aprobación de ambos gobiernos, otorgada por el Departamento de Estado de los Estados Unidos y por la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, la Comisión podrá negociar o llevar a cabo acuerdos con cualquier gobierno extranjero, asociaciones u organizaciones internacionales para la producción y venta de moscas estériles (*Cochliomyia hominivorax*, Coquerel) para ser utilizadas en el control y erradicación del gusano barrenador provocado por infestación en el Norte de África. La remuneración por la venta de moscas estériles, será entregada y dividida en proporción a la contribución, de cada uno de los dos gobiernos para el costo de la producción de mosca estéril de gusano barrenador.

Una vez modificado el Acuerdo, la CMAEGBG estuvo en la posibilidad de proporcionar las moscas estériles requeridas por el programa en Libia, por lo que el primer envío de insectos se llevó a cabo a mediados de diciembre de 1990.

#### 8.4 Guatemala

Una vez modificado el Acuerdo, funcionarios de la CMAEGBG efectuaron reuniones y visitas mutuas con funcionarios y técnicos del gobierno de Guatemala, con el propósito de continuar el programa en este país. Esta cooperación internacional de carácter multilateral, que involucraba a los gobiernos de Estados Unidos y México como integrantes de la CMAEGBG y el gobierno de Guatemala, logró que en diciembre de 1986 se suscribiera el Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica entre la Comisión México-Estados Unidos para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala, el cual fue aprobado por el Congreso Guatemalteco en abril de 1987 y al siguiente año se iniciaron las actividades de erradicación en dicho país.

Con el propósito de realizar los objetivos del Acuerdo, tanto la CMAEGBG, como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala, definieron en dicho Acuerdo las áreas de responsabilidad correspondientes. Dentro de las obligaciones de la CMAEGBG estaba el proporcionar las moscas estériles necesarias, así como personal especializado, equipo, procedimientos, protocolos y gastos de administración del personal por ella contratado. En cuanto al MAGA sus obligaciones a grandes rasgos eran el proporcionar espacios para oficinas y en aeropuertos para la dispersión de moscas, contratación de personal de inspección, adquisición de insecticidas, material divulgativo, brindar servicios legales, licencias y trámites necesarios conforme a la legislación de Guatemala.

La vigencia del Acuerdo también es de hasta 90 días después de que alguna

de las partes notifique su intención de cancelarlo, siendo igual en el resto de los países centroamericanos con excepción de Panamá.

### **8.5 Belice**

Al igual que con Guatemala, en 1987 la CMAEGBG inició pláticas de negociación con el Gobierno de Belice, a fin de convenir la implementación del programa en dicho país, debido a lo cual el 2 de agosto de 1988 se firmó el Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica entre la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado y el Ministerio de Agricultura de Belice.

Las áreas de aportaciones y responsabilidades de ambas instancias, fueron similares a las establecidas en el acuerdo previo suscrito con el Gobierno de Guatemala.

### **8.6 El Salvador**

Como fue señalado anteriormente, a partir de la campaña de erradicación en El Salvador, se dio inicio a un nuevo protocolo de convenios, de tal manera que los acuerdos fueron suscritos exclusivamente por el Gobierno de los Estados Unidos con cada uno de los países centroamericanos.

El Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador fue suscrito en 1991.

Las contribuciones para la operación del programa de cada una de las partes firmantes, se mantuvo en una proporción de 85 por ciento por parte del Gobierno de los Estados Unidos y de un 15 por ciento por partes del Gobierno de El Salvador.

Es importante mencionar que conforme al Acuerdo de la CMAEGBG, México continuó contribuyendo con una proporción aproximada del 20 por ciento del costo de la producción de moscas estériles de la Planta de Chiapas, dispersadas en los países centroamericanos, mientras que el Gobierno de los Estados Unidos proporcionó el 80 por ciento del costo de dicha producción y adicionalmente el soporte de las actividades de campo necesarias en los programas de Centroamérica, conforme a los acuerdos establecidos con cada uno de los países firmantes.



## **8.7 Honduras**

En 1991 fue signado el Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América y la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras, estableciendo responsabilidades y características similares al Acuerdo de El Salvador.

## **8.8 Nicaragua**

En el año de 1992 se suscribió el Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América y el Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua. De igual manera que los anteriores, el acuerdo señala aportaciones, responsabilidades y vigencia equivalentes a los anteriores.

## **8.9 Costa Rica**

El Acuerdo de Cooperación Técnica y Científica para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, fue firmado por representantes de ambos gobiernos en el año de 1995, con señalamientos similares a los anteriores.

## **8.10 Panamá**

El Acuerdo Cooperativo entre el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado, fue firmado por representantes de ambos Gobiernos el 11 de febrero de 1994 y se convirtió en Ley de la República de Panamá el 6 de mayo de 1999. Los propósitos de este Acuerdo son establecer la Comisión Panamá-Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado, organismo responsable de la eliminación y prevención de la plaga en la República de Panamá, así como el de construir, y operar una planta de producción de moscas estériles sin causar daños al medio ambiente.

A diferencia de los acuerdos establecidos con el resto de los países centroamericanos, algunas características de este Acuerdo han sido modificadas en algunas de sus partes. Lo anterior es debido principalmente a lo relativo a



la construcción y operación de la planta productora de moscas estériles proyectada.

El Acuerdo en este caso, señala que el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), contribuirá anualmente con el 15 por ciento y el USDA con el 85 por ciento restante de los costos necesarios para llevar a cabo las actividades de la Comisión, hasta que la erradicación se haya logrado

Después de que se consiga la erradicación del GBG en Panamá, la Comisión deberá continuar manteniendo la barrera de moscas estériles, así como las actividades necesarias para la prevención de reinfestaciones en ese país, por lo que el MIDA deberá contribuir anualmente con el 10 por ciento y el USDA con el 90 por ciento restante de los costos para continuar con estas actividades.

Este acuerdo estará vigente hasta 5 años después de que el USDA o el MIDA hayan notificado por escrito a la otra parte, de su intención de darlo por concluido.

Con el propósito de definir y establecer los términos y condiciones para manejar los gastos relativos al diseño, construcción y equipamiento de una planta productora de moscas estériles de gusano barrenador del ganado en la República de Panamá, el 20 de mayo de 1999 se suscribió el Acuerdo Cooperativo Suplementario entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá para el Costo Compartido Asociado con el Diseño, Construcción y Equipamiento de una Planta Productora de Moscas Estériles del Gusano Barrenador del Ganado en Panamá. En este caso, el USDA contribuirá con el 90 por ciento de los costos, mientras que el MIDA aportará el 10 por ciento adicional.

Este acuerdo suplementario permanecerá vigente hasta que la planta productora de moscas estériles sea diseñada, construida y equipada y la propiedad transferida a la Comisión, o bien un año después de que el MIDA o el USDA notifiquen por escrito a la otra parte, su intención de dar por terminado dicho Acuerdo.

### **8.11 Curazao**

Una vez que concluyeron las pruebas en Sanibel, Florida, y con el fin de comprobar la TIE, se requería un zona aislada de grandes dimensiones y alejada de la costa, sin el riesgo de migraciones de insectos fértiles desde zonas infestadas. Para la prueba requerida se contó con el apoyo de los oficiales de agricultura de Curazao, isla principal de las Antillas Holandesas,

quienes establecieron contacto con el Dr. Knipling a fin de obtener información sobre el tratamiento de heridas.

El Dr. Knipling informó a las autoridades de la isla los resultados de las pruebas de Sanibel y propuso un trabajo conjunto de los Países Bajos y Estados Unidos para llevar a cabo una prueba de mayor escala en Curazao. Después de analizar las posibilidades de su realización a través de reuniones y visitas de científicos del USDA, en marzo de 1954 el Gobernador holandés de Curazao y el Administrador del Agricultural Research Service (ARS), firmaron un acuerdo de intención para el establecimiento de la prueba en la isla. Esta prueba sentó las bases para iniciar las campañas a grandes escalas, las que comenzaron en Florida y posteriormente se continuaron al Sureste y Suroeste de los Estados Unidos, así como a México y Centroamérica.

Con motivo del brote ocurrido en Curazao en 1975, nuevamente se estableció una estrecha coordinación entre el USDA y las autoridades sanitarias y agrícolas del Gobierno de las Antillas Holandesas. En junio de 1976 un equipo de técnicos y científicos de Estados Unidos realizó una visita de trabajo a Curazao para conocer la situación y establecer las medidas conjuntas para atacar el problema. Para la erradicación del brote se utilizó la dispersión del producto SWASS como control suplementario, seguido de la dispersión de moscas estériles, gracias a lo cual el brote fue eliminado ese mismo año de 1976.

A partir del brote se toman medidas precautorias para reducir los riesgos de introducción del parásito desde las cercanas costas de Sudamérica.

### **8.12 Puerto Rico**

El programa para la erradicación del parásito en Puerto Rico abarcó de 1971 a 1975 cuando fue declarado libre de GBG. La implementación de la campaña tuvo como propósitos fundamentales, evitar las pérdidas económicas ocasionadas por el GBG en la isla, así como para poner a prueba la TIE en un ambiente tropical y tener la factibilidad de implementarla posteriormente en las zonas tropicales dentro del territorio del Continente Americano.

Para llevar a cabo dicha prueba, fue necesario establecer un esfuerzo de cooperación multilateral, donde los organismos participantes fueron el Servicio de Inspección en Salud Animal y Vegetal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (APHIS-USDA), la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (para la transportación de los insectos estériles desde Mission, Texas) y el Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

### **8.13 Islas Vírgenes Británicas**

Estas islas quedaron incluidas en el programa de erradicación del GBG de Puerto Rico. Debido a que la infestación fue sofocada rápidamente, las Islas Vírgenes Británicas fueron declaradas libres de GBG en 1972. Para la inclusión de las islas en el proyecto, APHIS-USDA estableció una estrecha coordinación con las autoridades británicas de las islas, lo que permitió facilitar las actividades de dispersión de insectos y las de campo.

### **8.14 Aruba**

A causa del brote ocurrido en mayo de 2004, se llevaron a cabo estudios entomológicos y se estableció un acuerdo de colaboración entre las instancias gubernamentales de Aruba y la CMAEGBG, lo que permitió el envío de aproximadamente un millón de insectos estériles para el control del brote. Dichos insectos estériles son enviados junto a los insectos remitidos por vía aérea para el programa de erradicación de Jamaica.

Debido al tamaño de la isla y a los fuertes vientos prevalecientes en la región, la liberación de las moscas estériles en Aruba se realiza a través de cámaras terrestres de liberación; observándose un decremento de los casos positivos, por lo cual los técnicos consideran controlar y erradicar el brote en un mediano plazo.

### **8.15 Norte de África**

La presencia del GBG en Libia en 1988 y las medidas tomadas para su control y erradicación, es un claro ejemplo de cómo la coordinación de diferentes países y organismos del mundo, pueden hacer frente a una emergencia sanitaria internacional, que ponía en riesgo la sanidad pecuaria de tres continentes, ya que de no haberse controlado y erradicado el brote, la enfermedad podría haberse establecido no solo en Libia, sino también extenderse hacia los países africanos al sur del Sahara, Lejano Oriente y sur de Europa, con las nefastas consecuencias que eso implicaría a la economía de los países afectados.

Este acontecimiento provocó que el Gobierno de Libia tomara medidas para su control, solicitando la asistencia técnica de FAO, organismo que encabezó junto con otras organizaciones internacionales, el programa zoosanitario finalmente implementado.

Una vez confirmada la presencia del GBG en Libia, la FAO, la AIEA y la

OMS, enviaron grupos de expertos a ese país para analizar la problemática y acordar las medidas prioritarias a seguir para el control correspondiente.

Una de las primeras acciones de la FAO fue recomendar que la miasis ocasionada por el GBG, se incluyera en la Lista B de enfermedades de los animales de notificación obligatoria. La recomendación fue aprobada en la Sesión General de la OIE el 12 de mayo de 1989. Esto significó que la enfermedad quedaría incluida en los sistemas de reporte internacional, los datos de ocurrencia se publicarían en el Libro Anual de Salud Animal de la FAO/WHO/OIE, y que las recomendaciones especiales para la importación y exportación de animales se publicarían en el Código Zoosanitario Internacional de la OIE, lo que ocurrió a partir de 1990.

Para coordinar las acciones técnicas y administrativas requeridas por el programa de emergencia, la FAO creó el Centro para la Emergencia del GBG en África del Norte (SECNA, por sus siglas en inglés). Esta unidad con sede en las oficinas centrales en Roma, Italia, y con subsedes en Trípoli, Libia y Tuxtla Gutiérrez, México, fue la responsable de coordinar la interacción entre los distintos países y organismos internacionales que participaban en el programa, a fin de que las decisiones operativas tomadas fueran aplicadas en tiempo y forma para la obtención de las metas propuestas. Los funcionarios adscritos a esta Unidad, especialistas altamente capacitados, procedían de Australia, EE.UU., Etiopía, Francia, Irlanda, Italia, Jordania, Libia, México, Países Bajos, Reino Unido, Senegal, Sudán, Suiza y Túnez.

En junio de 1990 se elaboró el proyecto del programa a establecerse en Libia, el cual tomó en cuenta todas las investigaciones sobre este brote llevadas a cabo por diferentes organismos como FAO, AIEA e IFAD (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), entre otros. Dicho proyecto señalaba en detalle las actividades de campo y aéreas que se llevarían a cabo en 1991, incluyendo los fondos requeridos, que alcanzaban los 117,5 millones de dólares EE.UU., para los dos años que se calculaba duraría el programa.

El 12 de diciembre de 1990 se firmó el contrato entre la FAO y la CMAEGBG, para obtener las moscas estériles requeridas para el programa en Libia. Este contrato se firmó después de una serie de negociaciones técnicas, administrativas y diplomáticas entre ambos organismos internacionales, ya que el Acuerdo de la CMAEGBG no permitía proporcionar material biológico a otros países fuera de Estados Unidos, México y Centroamérica. Una vez solventados los obstáculos, se estuvo en la posibilidad de adquirir a precio de producción, las moscas estériles, debido a lo cual, el 16 de diciembre de 1990 se recibió el primer envío de insectos estériles desde México.

Adicionalmente, en los países colindantes con Libia ( Argelia, Chad, Egipto,

Nigeria, Sudán y Túnez), se reforzaron las medidas de vigilancia epidemiológica y control de la movilización de los animales, a través de capacitación técnica y entrega de equipo y material. Asimismo, se realizaron acciones conjuntas en los países de África que representaban un riesgo secundario, siendo estos: Burkina Faso, Camerún, Djibouti, Etiopía, Malí, Marruecos, Mauritania, Nigeria, Senegal, y Somalia. Estas actividades estuvieron financiadas por FAO, IFAD, AIEA y UNDP (Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas).

Debido al efectivo y rápido manejo del programa, se logró erradicar el brote en sólo un año, cuando originalmente se habían estimado dos años de duración, lo cual acabó con la amenaza de difusión de la enfermedad a otros países de la región. Por lo mismo el programa tuvo un costo de 78 millones de dólares EE.UU., en lugar de los 117,5 dólares EE.UU. calculados inicialmente. Un estudio independiente señaló que la proporción costo-beneficio del programa fue de 1:10 (FAO, 1992). Dichos fondos fueron aportados de la siguiente manera: Libia contribuyó con 25 millones de dólares EE.UU.; los países vecinos en riesgo aportaron en efectivo y en especie, 18 millones de dólares EE.UU. y los 35 millones de dólares EE.UU. restantes fueron aportados por la comunidad internacional a través de un fondo común. Dicha comunidad estuvo integrada por Alemania, Australia, Austria, Bélgica, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Reino Unido, Suiza, Banco Africano de Desarrollo, Unión Europea, IFAD, Banco Islámico de Desarrollo, Organización de Países Exportadores de Petróleo y el Fondo Mundial de la Vida Silvestre.

La erradicación del brote de GBG en el norte de África se logró gracias a los esfuerzos, conocimientos y experiencias de un enorme contingente de personas e instituciones conjuntados por un interés sanitario de cooperación internacional.

## 9. ORGANISMOS INTERNACIONALES

### 9.1 Antecedentes

Con el ánimo de establecer la cooperación internacional, la comunidad de naciones han creado organismos especializados permanentes que promueven convenios multilaterales, que brindan a los países asociados, beneficios de distinta índole, que por sí solos no podrían obtener, ya sea por falta de recursos económicos, tecnológicos y legales, entre otros.

La sanidad animal como materia de interés regional e internacional, cada día requiere mayor participación de parte de la comunidad internacional, con el fin de organizar y coordinar las acciones en contra de las enfermedades transmisibles que no respetan límites fronterizos, poniendo en riesgo la integridad sanitaria de los países.

La globalización económica, la apertura de mercados, la creación de nuevos acuerdos y el incremento del turismo, han generado un aumento en la cantidad y velocidad de las movilizaciones de animales y sus productos, a través de su importación y exportación, con los consiguientes riesgos de difusión de las enfermedades.

La lucha contra el GBG a lo largo de varias décadas, ha requerido del esfuerzo mancomunado de diferente orden. En un inicio contó con la participación de las instancias propias de una nación, los Estados Unidos de América, que contemplaban la eliminación de la plaga solamente de su territorio. Posteriormente, al observar que esta erradicación no sería posible sin la participación y colaboración de su vecino del sur, convinieron establecer un acuerdo bilateral con México, que brindaría los beneficios esperados a los dos países al liberarse de la plaga que tantos daños causaba a sus respectivas ganaderías.

Conforme las metas se alcanzaban, fue haciéndose necesario establecer acuerdos con un mayor número de países participantes hasta lograr la erradicación del GBG de Centroamérica. Sin embargo, antes de que esto sucediera, se presentó la infestación en África del Norte, donde para controlar y erradicar el brote, fue imprescindible que la cooperación internacional en su más amplio sentido, afrontara la emergencia por medio del establecimiento de un programa zoosanitario a nivel multilateral encabezado por la FAO y con la participación de otros organismos internacionales y gobiernos de diferentes países, lográndose la erradicación del brote en Libia de manera exitosa.

Las tareas para el combate del GBG han continuado con la elaboración de



proyectos para eliminarlo del Caribe y Sudamérica, los cuales contemplan la participación de los países de esas regiones, coordinados por instituciones líderes de carácter internacional, quienes aglutinarían las estrategias y acciones necesarias para la implementación de los programas de erradicación, como la aportación de recursos financieros, estudios de incidencia, impacto económico y factibilidad, entre otros.

Es claro que los gobiernos de los países donde se establezcan los programas de erradicación, serán los responsables de determinar la importancia y ejecución de los mismos, tomando como base sus respectivas políticas de desarrollo y situación socioeconómica; sin embargo, las organizaciones internacionales, con arreglo a las funciones establecidas en sus correspondientes constituciones y acuerdos, deberán ser las instancias que coordinen las actividades a nivel regional, mediante la asesoría técnica y administrativa, capacitación, preparación de proyectos, envío de expertos y consultores, así como colaboración con otras instituciones, a fin de obtener los fondos presupuestarios, materiales y equipos necesarios para los programas.

Por lo que respecta a los países donde ya se logró la erradicación del GBG, la participación y apoyo de los organismos internacionales también son de relevante importancia para mantener la situación de las áreas libres, coadyuvando con los diferentes países para evitar la introducción del parásito, a través de reforzar las medidas de inspección para el control de las movilizaciones de los animales y sus productos; capacitando continuamente al personal técnico y profesionalista, mediante cursos y simulacros para una pronta respuesta en caso de emergencia; campañas de información a productores, transportistas de ganado, estudiantes y público en general, entre otras.

Enseguida se indican brevemente las funciones y actividades principales de los organismos internacionales, en relación a su participación para el control, erradicación y prevención del GBG.

## **9.2 Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)**

La FAO es un organismo autónomo que forma parte de la ONU, fundado en 1945 con el mandato de elevar los niveles de nutrición y de vida, incrementar la productividad agrícola y mejorar las condiciones de la población rural del mundo. Sus objetivos están expresados en su lema *Fiat Panis*, que significa multiplicación de los panes.

La FAO es uno de los organismos especializados más grandes de la ONU y

es la principal organización dedicada a la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y desarrollo rural. Cuenta con 187 Estados Miembros y una Organización Miembro, la Comunidad Europea.

Dentro de sus mandatos están los siguientes:

- Proporcionar asistencia técnica para el desarrollo de la agricultura y la alimentación.
- Ser un centro de información.
- Asesorar a los gobiernos en planeación y lineamiento de políticas agrícolas y de alimentación.
- Proporcionar un tribunal neutral para el análisis de temas relacionados con la agricultura y la alimentación.

Todos los programas de la FAO son sometidos a evaluaciones técnicas para garantizar su eficacia y son evaluados en conjunto con el Gobierno huésped.

Este organismo tiene su sede en Roma, Italia y cuenta con cinco oficinas regionales en el planeta, siendo la correspondiente del Continente Americano la Oficina Regional para América Latina y el Caribe (RLC), ubicada su sede en Santiago de Chile.

Las acciones de la FAO a nivel regional están centradas en cuatro prioridades: seguridad alimentaria; comercio internacional agrícola; manejo de recursos naturales y desarrollo rural.

Dentro de su Departamento de Agricultura, está incluido el Servicio de Sanidad Animal (AGAH), que tiene como función principal asistir a los Estados miembros en la lucha contra las enfermedades de los animales. En cooperación con otras organizaciones ha llevado a cabo programas especiales para combatir importantes enfermedades como FA, peste bovina, tripanosomiasis, PPC, fiebre del Valle del Rift y GBG, entre otras.

En 1994 la FAO estableció el EMPRES, el cual tiene como objetivo la prevención de situaciones de emergencia ocasionadas por las enfermedades epidémicas de importancia transfronteriza y la implementación de la respuesta inmediata.

Con el fin de conjuntar los recursos, esfuerzos nacionales y completar las actividades zoonosanitarias regionales, a finales de los años noventa el programa FAO-EMPRES destacó un funcionario de Sanidad Animal en su Oficina

Regional de Santiago de Chile y en base a las prioridades de los países miembros del continente, se han establecido tres enfermedades de prioridad transfronteriza: FA, PPC y GBG.

Además del programa para la erradicación del GBG en Libia, la FAO ha llevado a cabo los siguientes proyectos de cooperación técnica, tendientes a realizar estudios epidemiológicos e implementar medidas que permitan controlar y erradicar la plaga de las regiones del Continente Americano donde el parásito aún persiste:

### ***9.2.1 Proyecto de cooperación técnica con Cuba***

En 1995, el Gobierno de Cuba solicitó una misión EMPRES para obtener asistencia técnica para el control del GBG, que había sido recientemente diagnosticado en ese país y cuyas pérdidas económicas anuales eran de alrededor de 34 millones de dólares EE.UU. Como resultado de la misión, en septiembre de 1996 el Gobierno de Cuba y la FAO establecieron el proyecto de cooperación técnica llamado Control del GBG para apoyar el desarrollo agropecuario, a fin de controlar la plaga a nivel nacional, determinar el impacto económico y elaborar un documento proyecto del programa de erradicación.

En el proyecto señalado se realizaron cálculos conservadores para determinar el costo-beneficio, calculando los tiempos requeridos para la obtención de los beneficios, arrojando los siguientes resultados: una tercera parte después del primer año, dos terceras partes después del segundo año y los beneficios serían totales después del tercer año. Los beneficios fueron proyectados simulando un periodo de 10 y otro de 20 años y se utilizó una tasa de descuento estándar del 10 por ciento. El análisis se realizó sólo en términos de precios internacionales (dólares americanos), para su comparación con otros estudios y porque la mayoría de los fondos para su erradicación se esperaba provinieran de fuentes externas.

El programa de erradicación claramente se justificaba desde el punto de vista económico, así como por ser una parte necesaria de un programa regional más amplio. El análisis de sensibilidad demostró que los costos de trabajo en la explotación pecuaria serían menos del 10 por ciento de los estimados antes de que la inversión fuera improductiva.

El proyecto consideraba la utilización del sistema de dispersión de moscas enfriadas, trabajando desde el aeropuerto de Ciego de Ávila, como el principal centro de distribución. Al cubrir Cuba en dos partes, comenzando en la mitad oriental del país, el tiempo de erradicación se estableció en cuatro

años con un costo estimado de entre 26 y 30 millones de dólares EE.UU. El proyecto contemplaba una fase preparatoria previa al programa nacional, enfocándose en la erradicación del GBG desde la Isla de la Juventud con el uso de moscas estériles en cajas. Esta fase eliminaría la necesidad de volar sobre el Caribe con un aeronave con alta tecnología desde Ciego de Ávila hasta la Isla de la Juventud, eliminando el alto costo del vuelo y el entrenamiento de personal cubano sobre métodos de erradicación, demostrando con esto la factibilidad de erradicación del GBG hacia el resto del Caribe. El programa sería apoyado con un fuerte control de la movilización de animales en la provincia de *Sancti Spiritu*, debido a que la mayoría de las movilizaciones de animales van del oriente hacia el occidente, disminuyendo así el riesgo de reinfestación de la zona que quedaría libre en la mitad oriental.

Después de la conclusión de este proyecto, en 1999 la AIEA y el Gobierno Cubano, a través de sus instituciones responsables en el área, llevaron a cabo un proyecto para el control y erradicación del GBG en la Isla de la Juventud, como fase preparatoria para el establecimiento de un programa general para la eliminación del parásito de todo el país; sin embargo, por aspectos diplomáticos y de identificación de países y organizaciones donantes, este proyecto aún no ha fructificado.

### **9.2.2 Proyecto de erradicación del GBG en el Caribe**

En el Continente Americano, la FAO ha continuado proporcionando asistencia técnica para el control y la erradicación del GBG entre sus países miembros, de acuerdo con las prioridades institucionales y la magnitud del problema. El apoyo se ha dirigido especialmente al Caribe y particularmente hacia aquellos países donde el GBG es endémico, tales como Cuba, Jamaica, Haití y la República Dominicana y no obstante los esfuerzos realizados para conseguir su control y erradicación, aún continúan padeciendo "sus estragos, representando además un riesgo para el resto del Caribe y de los países del Continente Americano ya libres de la enfermedad.

Durante 1999 los gobiernos de Jamaica, Haití y República Dominicana, solicitaron asistencia técnica a la FAO para implementar un programa de control de GBG en sus territorios. Debido a esto, se elaboró un proyecto de cooperación técnica para el control de la plaga, encaminado a intensificar las actividades de control y a desarrollar un programa de erradicación del parásito.

Dentro de los resultados y conclusiones del proyecto destacan:

- Evaluación del impacto sanitario y social provocado por el GBG.
- Pérdidas económicas anuales causadas por la plaga:  
Haití: 50,2 millones de dólares EE.UU.  
República Dominicana: 36,5 millones de dólares EE.UU.  
Jamaica: 7,7 millones de dólares EE.UU.
- Aplicación de un sistema de comunicación para el reporte de monitoreo y control.
- Establecimiento de un sistema gubernamental de vigilancia epidemiológica.
- Determinación de mecanismos de cooperación técnica, entre los países libres del parásito en el Caribe y el Continente Americano.
- Implementación de un programa de control de perros y otros animales callejeros.
- Elaboración de un proyecto de erradicación para cada uno de los países señalados.

El clima y el terreno de estos países son similares a los de otros, donde la TIE ha sido utilizada con éxito en programas de erradicación. La eliminación del GBG es factible desde un punto de vista técnico y logístico, así como desde el aspecto económico. El GBG puede ser erradicado de la República Dominicana, Jamaica y Haití utilizando la dispersión de moscas estériles junto con otras herramientas de erradicación, dentro de un programa integral bien manejado.

Adicionalmente, la FAO ha elaborado otro proyecto para incluir en el programa de erradicación a otros países del Caribe aún infestados, cuyos propósitos contemplados son los siguientes:

- Corto plazo: Erradicar el GBG de la Región del Caribe y al mismo tiempo mejorar las técnicas de diagnóstico, control y prevención de la enfermedad en beneficio de los países del Caribe.
- Mediano plazo: Eliminar los riesgos de difusión de la plaga a regiones ya libres, así como contribuir a la mejora en la producción animal en beneficio de los ganaderos de la Región.
- A largo plazo: Mejorar el comercio internacional; contribuir al desarrollo de la vida silvestre y consolidar los programas de erradicación para aplicarlos en un futuro en América del Sur.

El proyecto considera una duración del programa de aproximadamente ocho años, el cual estaría dividido en tres fases: Preparación; Control y Erradicación.

Debido a las características de este programa, el proyecto recomienda la

creación de una Comisión del Caribe para la Erradicación del GBG, integrada por los Ministerios de Agricultura de cada uno de los países integrantes del programa, con la participación de FAO, AIEA, OIE y países libres de GBG.

En cuanto al financiamiento, el proyecto sugiere que dicha Comisión en conjunto con las organizaciones internacionales, identifique y tramite los fondos necesarios, que podrían provenir de diversas agencias internacionales de apoyo bilateral y multilateral, adicionalmente a los fondos que pudieran aportar los países involucrados en el programa.

### ***9.2.3 Proyecto de vigilancia y control del GBG en Sudamérica***

Durante 1992-93, a través del Programa SECNA, la FAO envió misiones de asesores especialistas en GBG a todos los países de Sudamérica, con el propósito de recabar información sobre la situación prevaleciente de la infestación de la parasitosis en esa región y analizar las posibilidades de implementar en el futuro programas de control y erradicación.

Los principales aspectos de investigación de los asesores fueron los siguientes:

Obtener información actualizada sobre la presencia del GBG, su distribución geográfica y su abundancia estacional, así como el impacto en las actividades pecuarias y el nivel de las actividades zoonosológicas y cuarentenarias en los países seleccionados.

Contactar oficiales responsables de agricultura de los gobiernos respectivos, líderes de asociaciones ganaderas, autoridades de salud pública, oficiales gubernamentales responsables de la vida silvestre, científicos y organizaciones privadas involucradas en la investigación sobre el GBG.

Iniciar una campaña para monitorear la incidencia del GBG, obteniendo el apoyo y la colaboración de oficiales gubernamentales, promoviendo el uso del laboratorio de referencia de la FAO para el diagnóstico del GBG y otras miasis en animales.

Capacitar personal técnico en las técnicas de identificación del GBG, trampeo de moscas adultas, mantenimiento de registros, medidas de control y aplicación de la TIE.

Colectar y preservar en nitrógeno líquido, larvas del GBG de los países visitados, para facilitar la identificación del ADN (ácido desoxirribonucleico) en el laboratorio.



Presentar un reporte final de actividades, discusiones, conclusiones y recomendaciones, incluyendo las posibilidades de erradicación.

Esta investigación, que contó con la valiosa contribución de los servicios veterinarios de todas las naciones sudamericanas, es la primera que involucra a la Región de América del Sur y contiene la mayoría de la información existente sobre miasis por GBG. Su objetivo fue contribuir a la preparación de programas para el control y erradicación del parásito, a través de proporcionar información sobre la situación epidemiológica en la región, incluyendo alternativas a niveles nacional y regional para el establecimiento de medidas de control y erradicación y para implementar estos programas de acuerdo a las condiciones de cada uno de los países investigados.

Adicionalmente a esa investigación realizada a principio de la década de los noventa, la FAO ha elaborado proyectos para determinar las posibilidades de implementación de un programa de erradicación en Sudamérica, para lo cual dichos proyectos contemplan una serie de factores como los económicos, sociales, técnicos, y sanitarios, principalmente. En los proyectos se concluye, que por el éxito alcanzado al erradicar el GBG en parte del Caribe y en la totalidad de Centro y Norteamérica, actualmente se dispone de los conocimientos científicos y técnicos para ser aplicados en los programas para erradicar la parasitosis del resto del Continente Americano; sin embargo, el mayor reto para su eliminación será lograr el interés, consenso y participación de las instancias tanto a nivel oficial como privado del Continente, con el propósito de realizar esta formidable empresa.

Estos proyectos señalan que la aplicación de la TIE para erradicar la enfermedad de Sudamérica será eficaz sobre cualquier área sin importar sus dimensiones, siempre que se disponga de insectos estériles adecuados. Al no existir barreras naturales que eviten la diseminación del parásito entre los países (excepto Chile, que está libre de GBG), América del Sur deberá considerarse como una sola región para propósitos de erradicación. Asimismo, una vez que se inicie la campaña, tendrá que continuar sin interrupción, hasta eliminar el GBG, con el propósito de evitar costosos retrocesos en los avances obtenidos. Previamente al inicio de tan ambicioso programa, tendrán que llevarse a cabo una serie de actividades. Los gobiernos y los productores pecuarios de cada uno de los países, deberán estar convencidos de que la eliminación de la enfermedad, tanto técnica, práctica y económicamente está justificada y es posible, debiendo estar dispuestos a comprometer sus recursos y colaboración para alcanzar la meta, aplicando modalidades de financiación, a través de «alianzas estratégicas» entre los sectores público y privado, siguiendo los exitosos ejemplos adoptados en la región para la erradicación de la FA y la PPC.

### **9.3 Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA)**

La AIEA es el centro mundial de cooperación en el campo nuclear y fue creada dentro de la ONU en 1957, ubicándose su sede en Viena, Austria.

Tres áreas de trabajo sostienen la misión de la AIEA: Seguridad y Aseguramiento; Ciencia y Tecnología; Salvaguardias y Verificación.

Dentro del área de Ciencia y Tecnología, las acciones principales a realizar están la lucha contra la pobreza y la contaminación ambiental, desarrollo sustentable y combate a enfermedades. Debido a esto, la organización ha llevado a cabo algunos proyectos relacionados con la lucha contra el GBG.

#### **9.3.1 Norte de África**

A causa del brote de GBG ocurrido a finales de los ochenta en Libia, la AIEA junto con la FAO y la OMS, envió a esa región misiones de científicos y técnicos para evaluar la situación prevaleciente y determinar las acciones a seguir para su erradicación; contribuyendo con esto a enriquecer el documento del proyecto para el programa implementado, que finalmente concluyó con la eliminación de la plaga del norte de África.

#### **9.3.2 Programa de erradicación del GBG en la Isla de la Juventud, Cuba**

Como continuación al proyecto anteriormente establecido entre el Gobierno de Cuba y la FAO, en el mes de abril de 1999 se implementó el proyecto Programa de erradicación del Gusano Barrenado del Ganado en la Isla de la Juventud, coordinado entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba (MCTMA) y la AIEA.

En dicho proyecto se contemplaba la erradicación del parásito de la Isla de la Juventud, localizada al Suroeste de Cuba, como una etapa primaria para la posterior eliminación de la plaga de Cuba.

El proyecto señalaba los recursos humanos, materiales y financieros requeridos para el programa en la isla, así como las tareas a realizar a lo largo de dos años y medio de duración. Las actividades principales consistían en la curación de heridas, envío de muestras, capacitación técnica, estudios entomológicos, campañas de comunicación social y dispersión de moscas estériles, que serían adquiridas en la planta de moscas estériles de la CMAEGBG en México.

Los trabajos de campo se iniciaron con personal técnico perteneciente al Gobierno de Cuba, apoyados por expertos internacionales con amplios conocimientos adquiridos en programas previos de erradicación de GBG. Se realizaron estudios de incidencia y entomológicos en toda la isla, que arrojaron resultados sobre la situación prevaleciente de la enfermedad y comportamiento del parásito.

El programa no fue llevado a cabo como lo indicaba el proyecto original, debido a que la CMAEGBG no obtuvo las autorizaciones oficiales necesarias para el suministro de las moscas estériles, así como por las dificultades administrativas que se tuvieron a nivel local para la contratación del transporte y dispersión de los insectos estériles. Debido a estas limitaciones, los coordinadores decidieron un cambio de estrategias e implementaron en su lugar la Fase de Supresión del GBG en la Isla de la Juventud, consistente básicamente en obtener una baja de la incidencia del parásito en la región, con el fin de determinar el porcentaje de reducción de la plaga a través del tratamiento de heridas, captura de insectos fértiles y colecta de masas de huevecillos. Esta fase inició en diciembre del 2000 y tuvo una duración de seis meses.

Los resultados de esta Fase de Supresión, indicaron que con este tipo de actividades es posible obtener bases de datos que pueden ser utilizadas en el futuro, cuando se reúnan los factores necesarios que permitan la implementación de un programa de erradicación con la TIE.

### ***9.3.3 Programa de erradicación del GBG en Jamaica***

Desde 1970 el Gobierno de Jamaica y los ganaderos organizados de ese país han intentado erradicar al GBG a fin de resarcir las pérdidas económicas causadas por este parásito a la producción pecuaria, calculados en 3,5 millones de dólares EE.UU. en 1982 y de 7,7 millones de dólares EE.UU. en 1999.

En 1995 se formó el Comité Nacional para el Control y Erradicación del GBG, integrado por varios organismos nacionales, implementándose un fondo económico entre los productores pecuarios para soportar los gastos del programa.

En 1996 se efectuó el Primer Encuentro de Investigación de GBG, con la participación del ARS-USDA y al siguiente año se realizó un curso de entrenamiento, control y erradicación del parásito, organizado por FAO y AIEA, en coordinación con el Gobierno de Jamaica y paralelamente se elaboró un documento proyecto para el programa de erradicación.

En 1998 inició formalmente el programa de erradicación en Jamaica, organizado por la AIEA, el USDA y el Gobierno de Jamaica. En agosto de 1999 se establece un convenio con la CMAEGBG a fin de contar con las moscas estériles requeridas, iniciándose en ese mismo año la dispersión de los insectos estériles, los cuales son transportados en vuelos especiales desde la planta de Chiapas, México al centro de distribución de Kingston, Jamaica. El programa ha pasado por varias estrategias de dispersión, ya que en un principio se realizaban envíos de 20 millones de insectos por semana, hasta llegar a 36 millones de moscas por semana en agosto de 2004, siendo dispersadas en diferentes patrones de concentración y geográficos.

No obstante que el programa tiene cinco años de actividad, los resultados no han sido lo esperados conforme al proyecto original y a pesar de las adecuaciones en las estrategias de dispersión y en las actividades en campo, la infestación en el país aún es elevada, por lo que los organismos coordinadores del programa están llevando a cabo estudios para analizar la situación y hacer los ajustes necesarios para que a mediano plazo se logre el control y erradicación del GBG en Jamaica.

#### **9.4 Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)**

Como se mencionó anteriormente, la OIE fue fundada por un convenio internacional el 25 de enero de 1924 se fundó la OIE, definiendo su sede en París, Francia.

La OIE tiene como misiones principales las siguientes:

- a) Garantizar la transparencia de la situación zoonositaria en el mundo.
- b) Recopilar, analizar y difundir la información científica veterinaria.
- c) Asesorar y promover la solidaridad internacional para el control de las enfermedades de los animales.
- d) Garantizar la seguridad sanitaria del comercio mundial mediante la elaboración de reglas sanitarias aplicables a los intercambios internacionales de los animales y productos de origen animal.

Dentro de las acciones que lleva a cabo la OIE, está elaborar y mantener el Código Zoonositario Internacional que tiene por objetivo principal evitar la propagación de enfermedades animales y facilitar los intercambios internacionales de los animales y sus productos. Constituye ante todo una obra de referencia imprescindible para los responsables de los servicios veterinarios y de importación y exportación de animales y sus productos del mundo entero.

Las medidas que se recomiendan en el Código se refieren a las enfermedades de carácter prioritario y que se relacionan en las Listas A y B del mismo. Además cuenta con una serie de anexos que reúnen un conjunto de recomendaciones sobre distintas acciones de manejo e higiene, así como normas para la vigilancia epidemiológica de diferentes enfermedades animales.

La OIE mantiene estrechas relaciones con las distintas organizaciones internacionales que se ocupan de la sanidad animal, como la FAO, la OMS y el IICA, entre otras. En virtud de esta cooperación internacional y con motivo del brote de GBG ocurrido en el Norte de África en 1988, la FAO recomendó a la OIE la inclusión de esta enfermedad en la Lista B del Código, lo cual se produjo en mayo de 1989 y en septiembre de 1999 publicó los protocolos técnicos mediante los cuales se indican los pasos a seguir en las operaciones de importación y exportación de animales, a fin de evitar infestaciones de dicha plaga. Dichos protocolos están considerados en el Capítulo 2.2.8, Miasis por *Cochliomyia hominivorax* y miasis por *Chrysomya bezziana* del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE.

### **9.5 Organización Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)**

Este organismo internacional fue creado en 1948 y está integrado por México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. La sede del OIRSA está ubicada en la ciudad de San Salvador, El Salvador. Tiene como misión facilitar el desarrollo económico y social de la Región, mediante una producción agropecuaria sana, de calidad y ambientalmente aceptable.

En el área de sanidad animal, desarrolla proyectos relacionados con el control de la PPC, vigilancia epidemiológica de FA y enfermedades vesiculares, así como de otras enfermedades exóticas como encefalopatía espongiforme bovina y fiebre del Oeste del Nilo, además de cuarentena agropecuaria y armonización de normas y procedimientos sanitarios. Elabora además, la Guía para la Importación de Productos y Subproductos Agropecuarios procedentes de países afectados por la FA.

El OIRSA mantiene relaciones de participación con otros organismos regionales e internacionales, sobre protección sanitaria, participando conjuntamente con FAO, OPS, IICA, entre otros, así como con asociaciones de productores en actualización y homologación de las normas y procedimientos cuarentenarios que los países aplican en la importación de animales y sus productos, para evitar la introducción de enfermedades exóticas.

El organismo participa en la realización de cursos de capacitación y simula-



cros a nivel regional, con atención a FA y GBG, haciendo especial referencia al control de la movilización de animales para evitar la introducción de estas enfermedades a zonas libres de las mismas.

## **9.6 Organización Panamericana de la Salud (OPS)**

La OPS es un organismo internacional de salud pública fundada en 1902, dedicado a mejorar la salud y las condiciones de vida de los pueblos del Continente Americano. Es la instancia especializada en salud del sistema interamericano y la Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), por lo que pertenece al sistema de la ONU. Su sede se encuentra en Washington, D. C.

Los propósitos fundamentales de la OPS son la promoción y coordinación de actividades de los países del Continente Americano para combatir las enfermedades, prolongar la vida y estimular el bienestar físico y mental de sus habitantes.

La OPS cuenta con el Programa de Salud Pública Veterinaria, cuyas actividades iniciaron en 1949 debido a los programas de zoonosis que afectaban a varias naciones, como la FA, el ántrax, la rabia y las encefalitis equinas, entre otras. La salud pública veterinaria es el área de las actividades de la salud pública que se encarga de aplicar los conocimientos y recursos en materia de medicina veterinaria con el fin de proteger y mejorar la salud de las personas.

Como parte de las acciones de esta materia, se crearon dos entidades especializadas: el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (PANAFTOSA) y el Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ).

## **9.7 Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (PANAFTOSA)**

A solicitud de la Organización de Estados Americanos (OEA), en 1950 la OPS presentó la propuesta para la creación del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, cuya sede se encuentra en Río de Janeiro, Brasil.

Sus objetivos son cooperar con los países afectados por la FA en la organización, desarrollo y fortalecimiento de los programas nacionales y regionales para el control y erradicación de dicha enfermedad; apoyar a los países libres de FA en la consolidación y fortalecimiento de los programas de prevención de la misma y de otras enfermedades vesiculares y exóticas, promoviendo el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica preventivos



y cooperar con los países del Continente Americano en los programas de control y erradicación de zoonosis de impacto en la salud humana y en la producción animal.

PANAFTOSA es considerada por FAO y OIE, como el centro de referencia para las enfermedades vesiculares y como parte de la división de prevención y control de enfermedades transmisibles de la OPS, tiene como objetivo fundamental brindar apoyo a los programas de prevención, control y erradicación de la FA, actuando como laboratorio de referencia regional de enfermedades vesiculares, promoviendo la colaboración y coordinación entre los países miembros.

### **9.8 Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ)**

Este instituto fue creado con el fin de disminuir los riesgos de enfermedades transmitidas por los alimentos, tomando en consideración los eslabones de la cadena alimenticia.

Con el propósito de instrumentar las políticas y el plan de acción aprobados por la OPS, en 1991 se signó el acuerdo entre este organismo y el Gobierno de la República de Argentina, creándose el INPPAZ, con sede en Buenos Aires.

Sus objetivos son el fortalecer la capacidad de los países en el ámbito de la inocuidad de los alimentos; mejorar los sistemas de vigilancia y las redes de laboratorios relacionados con las enfermedades transmitidas por los alimentos; mejorar las redes regionales para apoyar la inocuidad de los alimentos y promover la participación de los países miembros de la OPS en las actividades del *Codex Alimentarius*.

Los apoyos brindados por estos organismos internacionales (OPS, PANAFTOSA, INPPAZ), han sido de relevante importancia para la obtención de datos y conocimientos necesarios para la elaboración de proyectos encaminados al control y erradicación del GBG en el Caribe y Sudamérica, los cuales han sido preparados por la Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la FAO. Una vez que los programas puedan ser implementados en las regiones señaladas, la participación de estos organismos internacionales será fundamental para la promoción y coordinación de los esfuerzos que los países realicen con el fin de erradicar el GBG de sus respectivos territorios.

### **9.9 Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**

El IICA es la organización especializada en la agricultura y el bienestar rural

del sistema interamericano. Fue fundado el 7 de octubre de 1942 y tiene su sede en Costa Rica.

Es un organismo cuya misión principal es promover el desarrollo de la actividad agropecuaria, la seguridad alimentaria y la prosperidad en las comunidades rurales del Continente Americano.

En materia de cooperación en sanidad agropecuaria, el IICA asiste a los Estados Miembros en el fortalecimiento de sus capacidades en esta materia para responder oportunamente a emergencias en sanidad agropecuaria, asesorando a los países para que puedan reconocer con anticipación problemas emergentes que pongan en riesgo la salud animal como del ser humano, o que presenten nuevas oportunidades para mejorar el nivel de competitividad o el acceso a nuevos mercados.

Por sus funciones, este organismo internacional es de suma importancia para asesorar en el ámbito de su competencia, en cuanto a las medidas de prevención, vigilancia epidemiológica, inspección y capacitación relacionadas con el GBG.

### **9.10 Asociación Panamericana de Ciencias Veterinarias (PANVET)**

PANVET fue fundada en 1992, aunque desde 1950 viene organizando el Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Su sede jurídica se encuentra en Santiago de Chile.

Esta asociación representa a la profesión médico veterinaria y a las ciencias veterinarias en el Continente Americano. Es reconocida a este respecto, como la asociación líder del continente y promotora de la educación, organización y defensa de los intereses gremiales, investigación científica y difusión de las ciencias veterinarias. Asimismo mantiene y acrecienta su liderazgo como consultor de los países y organismos miembros, con base a su capacidad de análisis crítico y conocimientos y experiencia de sus integrantes, que es utilizado para el beneficio del gremio del Continente.

PANVET sirve a la profesión veterinaria promoviendo sus derechos y señalando sus obligaciones; así como impulsando el desarrollo de las ciencias veterinarias en las áreas de la salud animal y humana, el bienestar animal, la producción y productividad animal y contribuye a la protección y sustentabilidad del ambiente para beneficio de la sociedad en su conjunto.

Las acciones que realiza PANVET en materia de actualización y capacitación en sanidad animal, brindan a sus agremiados los conocimientos y las herra-

mientas necesarias para hacer frente a las emergencias presentadas por la presencia de enfermedades transmisibles como el GBG, por lo que su participación como organismo internacional especializado, es de es de valiosa relevancia para unir esfuerzos en la lucha contra esta parasitosis.

### ***9.11 Grupo Interamericano de Coordinación de Salud Animal (GICSA)***

GICSA es el organismo de complementación y cooperación en materia de sanidad animal en el Continente Americano, estando conformado por los siguientes organismos internacionales: FAO, OIE, IICA, OIRSA, AIEA, OPS, PANAFTOSA, INPPAZ, PANVET y CAN (Comunidad Andina de Naciones).

Sus inicios se remontan a 1924 cuando los servicios veterinarios de diferentes países del Continente Americano comenzaron a recibir apoyo internacional de la OIE que recién se había formado. Después la OPS establece el programa de Salud Pública Veterinaria y los centros especializados PANAFTOSA e INPPAZ. Ya en la segunda mitad del siglo pasado se anexaron los servicios veterinarios de la FAO, IICA, OIRSA y la actual CAN.

El GICSA como tal fue creado en 1984 por iniciativa de los Estados Unidos de América y secundado por otros países, con el propósito de fomentar y facilitar la coordinación entre los organismos miembros y bilaterales para la protección y cooperación técnica a las naciones del Continente Americano.

El GICSA celebra reuniones anuales con el objetivo de intercambiar información de las actividades programadas a fin de evitar duplicidades y promover la complementación de recursos en áreas prioritarias; analizar los progresos alcanzados en la coordinación y colaboración interinstitucional y definir la cooperación que se brindará en cada periodo establecido.

Como organismo interagencial, su participación es primordial en los programas de carácter zoonosanitario, como es el del GBG, ya que aglutina los esfuerzos que puedan efectuar los diferentes organismos internacionales en la prevención control y erradicación de esta enfermedad (Foto N° 12).



*Foto N° 12*  
*Organismos internacionales integrantes del GICSA*



## 10. LECCIONES APRENDIDAS

### 10.1 Introducción

Uno de los mayores logros alcanzados por la sanidad animal a nivel internacional, es la erradicación del GBG en Estados Unidos, México, Centroamérica, algunas islas del Caribe y África del Norte, lo que ha dado pauta a que estos esfuerzos puedan extenderse en el futuro al resto de las naciones aún infestadas del Caribe y Sudamérica.

Los beneficios por la eliminación de la plaga son enormes, ya que representan cuantiosos ahorros a la economía de los productores pecuarios, al eliminarse los daños directos e indirectos causados por el parásito, como mortalidad y alta morbilidad de los animales afectados, baja de la productividad de los mismos asociada a infecciones secundarias, mano de obra adicional para la inspección de heridas y su tratamiento, gastos adicionales por servicios veterinarios y productos medicinales, así como limitaciones sanitarias para la comercialización del ganado, entre otras. También la salud pública se ha visto beneficiada, sobre todo en las zonas rurales, donde los riesgos de infestación por esta plaga son mayores. Adicionalmente la vida silvestre animal se ha favorecido, al liberarse de la amenaza del parásito, con los consiguientes beneficios para su conservación.

Además de los beneficios directos obtenidos con la erradicación del parásito a lo largo de varias décadas y en diferentes latitudes, los programas ejecutados han aportado una serie de enseñanzas y experiencias, que permitirán una mayor eficacia en los programas a implementarse en el futuro, así como para el reforzamiento de los sistemas de inspección y vigilancia, con el propósito de evitar la introducción de la plaga a regiones ya libres.

No obstante de la ocurrencia de algunos aspectos negativos, estos pueden ser capitalizados, redefiniendo aquellos puntos que en su momento afectaron el buen desarrollo de las actividades, como limitaciones diplomáticas, diferencias de criterios técnicos y administrativos entre el personal y las organizaciones participantes, factores externos, reducciones presupuestarias y fallas técnicas, entre otras, con el propósito de mejorar las acciones tomadas al respecto en programas subsecuentes.

### 10.2 Relación de los beneficios obtenidos

- El descubrimiento y utilización de la TIE en el control y erradicación del GBG, es una muestra de los usos pacíficos que se le dan a la energía

atómica. La tecnología empleada para la esterilización sexual de los insectos es amigable con el medio ambiente y complementada con medidas como la vigilancia epidemiológica, control de la movilización y cuarentena de los animales, un manejo adecuado de los mismos, campañas de comunicación y educación, entre otras, conforman la TIE, la cual ha sido utilizada con éxito en la erradicación del GBG.

La TIE desarrollada originalmente para la erradicación del GBG, ha sido aplicada con éxito para el combate de otras plagas como la mosca del Mediterráneo que afecta a las frutas en Norteamérica; también Japón empleó esta técnica para combatir la mosca del melón en Okinawa. Adicionalmente, la TIE ha sido utilizada en diferentes partes del mundo para controlar y erradicar diferentes plagas, debido a lo cual los creadores de este sistema, Dr. Knippling y Dr. Bushland, fueron reconocidos internacionalmente por sus contribuciones científicas.

- Los principales beneficiados con la erradicación de la plaga, son los productores pecuarios a todos los niveles, quienes son los directamente afectados en su economía por los altos costos que deben de pagar cuando conviven con la infestación, para la aplicación de mayores horas-hombre para la vigilancia y el tratamiento de sus animales, los riesgos de pérdidas de los mismos, baja en la producción, limitaciones comerciales etc. Al eliminar el problema sanitario, se obtiene un incremento en la productividad del ganado, con los consiguientes beneficios que esto conlleva.

A un nivel nacional, los beneficios económicos se traducen en una mejor integración de la producción agropecuaria en general, que reduce la dependencia de la importación de alimentos como carne y leche, incrementando la seguridad alimentaria y los estándares de vida de la población.

No obstante los elevados costos de los programas de erradicación, los beneficios económicos obtenidos al lograr la meta han sido definitivamente positivos. Considerando la población animal susceptible así como las ventajas obtenidas por el decremento de la mortalidad y morbilidad de los animales, la reducción de las horas-hombre para la inspección y tratamientos y de los gastos por servicios profesionales y medicamentos, así como por el incremento en la producción de alimentos de origen animal, se ha estimado que los beneficios económicos anuales son de 796 millones de dólares EE.UU. para los Estados Unidos de América; 292 millones de dólares EE.UU. para México y de 77,9 millones de dólares EE.UU. para Centroamérica (Wyss, 2000). En lo que se refiere a la relación costo-beneficio, se ha determinado que para los Estados Unidos de América es de 1:10 y para México de 1:4, siendo similar este último cálculo para Centroamérica. Por lo que respecta al programa llevado a



cabo en el Norte de África, estimaciones realizadas por estudios económicos independientes, señalan que la relación beneficio-costo es de 1:5 en el área donde se presentó el brote y de 1:10 en para todo Libia (FAO, 1992).

- El haber erradicado al GBG de gran parte del Continente Americano y en Libia, ha redundado favorablemente en la salud de sus habitantes, sobre todo de la población rural, donde se presentaron casos de esta parasitosis, afectado primordialmente a los estratos más débiles, como niños, ancianos y minusválidos. Debemos recordar que *hominivorax* significa «devorador de hombres», debido a lo cual se le otorgó este nombre al observarse que afectaba a humanos en la Isla del Diablo en la Guyana Francesa.
- No obstante que las medidas de prevención y tratamiento de heridas en los humanos han mostrado significativos avances, el riesgo de infestación en zonas con poca higiene y servicios médicos escasos, el parásito ha causado severos daños, como sucedió en algunas regiones de El Salvador, donde los casos en humanos llegaron a ocupar el tercer lugar en frecuencia por especie afectada; asimismo en Libia, un número significativo de casos presentados al inicio del brote, fueron colectados en personas, motivando con ello las investigaciones que finalmente llevaron a la implementación del programa de erradicación.
- Al ser el GBG un parásito que ataca a los animales de sangre caliente, también la fauna silvestre y especialmente los mamíferos, se ven afectados por este parásito. Al haber erradicado la plaga, la fauna silvestre en las áreas libres se ha visto favorecida con una mayor supervivencia de las crías recién nacidas de diferentes especies. Se tienen reportes señalando que más del 80 por ciento de las crías recién nacidas de venado cola blanca se perdían durante los años de mayor infestación en un rancho del sureste de Texas, EUA. En 1961, las pérdidas anuales por disminución de ingresos en las tarifas en ranchos cinegéticos se estimaban en 30 millones de dólares EE.UU. Después de la erradicación del GBG en Florida, la población de venados aumentó al doble y en Texas se incrementó en más de tres veces respecto a la población existente en 1960. (Scruggs, 1975).

Lo más importante al respecto, es que con la eliminación del GBG, se han apoyado el desarrollo y la supervivencia de las especies silvestres, que son sometidas a constante presión por reducción de sus *habitats*, cacería furtiva y enfermedades, principalmente.

- La presentación de infestaciones en regiones libres del parásito, algunas tan distantes como lo es Libia al norte de África, han obligado a las ins-

tancias gubernamentales, con la asesoría y apoyo de organismos internacionales, a desarrollar y mejorar estrictos programas de inspección y vigilancia epidemiológica en puertos, aeropuertos y fronteras, a fin de evitar la introducción del parásito y con ello proteger el patrimonio zoonosanitario; aplicándose estas medidas en el control de diferentes enfermedades y plagas de interés fitozoonosanitario.

- Los programas de erradicación implementados en los diferentes países, han permitido estrechar lazos de cooperación y participación entre las instancias gubernamentales responsables de la sanidad animal y los productores pecuarios organizados, logrando con ello que el sector ganadero valore los resultados obtenidos y se sienta parte de los mismos, lo cual además será un ejemplo para que en futuros proyectos de erradicación, esta mutua relación contribuya a establecer «alianzas estratégicas», que sean parte fundamental para lograr las metas propuestas.
- La lucha contra la plaga ha implicado una serie de esfuerzos conjuntos de organismos nacionales e internacionales especializados en la sanidad animal, demostrando con esta relación, que los problemas zoonosanitarios pueden ser eficientemente acometidos, mediante acuerdos de concertación y cooperación, que permitan aportar asesoría y recursos de diferente índole, con el fin de lograr un fin de interés común.

### **10.3 Breve descripción de aspectos negativos**

- Aspectos administrativos, diplomáticos y laborales

No obstante que la erradicación del GBG ha sido un triunfo a nivel internacional de la sanidad animal, los programas implementados no dejan de tener algunos aspectos que pueden considerarse adversos, los cuales en determinado momento, han afectado el desarrollo de las actividades programadas, causando atrasos y cancelaciones de las mismas, o bien poniendo en riesgo los avances logrados.

Estos programas se han caracterizado por contar con la participación de organizaciones y personal de distintas nacionalidades, idiomas e idiosincrasia, que en algunas ocasiones han traído diferencias en cuanto al entendimiento y forma de resolver las situaciones presentadas en estos programas tan complejos. En ocasiones esto ha provocado consecuencias negativas en la solución de asuntos técnicos, administrativos y jurídicos, poniendo en riesgo la operatividad de los proyectos.

Por la misma causa arriba señalada, los aspectos diplomáticos y de re-

laciones internacionales, en ocasiones también se han visto reflejados desfavorablemente en el desarrollo de los programas, ya que para su implementación, debe contarse con las autorizaciones y acuerdos correspondientes, conforme a las leyes y políticas que rigen en los diferentes países participantes y al no contarse oportunamente con dichas facilidades se presentan atrasos o cancelaciones de proyectos de prioridad zoonosanitaria.

Los aspectos presupuestal y administrativo son factores básicos para el establecimiento de una campaña sanitaria de alto costo, por lo que la falta o atraso de aportaciones de fondos económicos, en ocasiones han causado que las actividades no se realizaran oportunamente o en forma adecuada, con las consecuencias negativas en el desarrollo de los proyectos.

En algunas ocasiones los problemas laborales han afectado las actividades de los programas. Esto se ha presentado en México, donde a causa de actividades sindicales de los trabajadores de la planta productora de moscas estériles de Chiapas y de algunos centros de dispersión de insectos, cuando estos operaban, se llevaron a cabo protestas y paros laborales, causando los correspondientes trastornos técnicos y económicos en los proyectos locales y regionales.

- **Aspectos técnicos**

La introducción de la parasitosis a zonas ya libres de la plaga, ha sido una constante preocupación de las instancias responsables de la sanidad animal a nivel mundial. Sin embargo, los riesgos son constantes y en ocasiones por desconocimiento, exceso de confianza o por falla en algún punto de inspección y vigilancia, tanto en los puntos de salida como de llegada de los animales y personas, se ha provocado la introducción de la plaga, con las graves consecuencias que esto acarrea a la salud y economía de las regiones y países afectados.

Cuando se ha decidido iniciar un programa de erradicación, es necesario establecer previamente una serie de actividades que aseguren el éxito en los resultados del mismo, como: campañas de información; eficientes prácticas ganaderas; control de ectoparásitos; aplicación de estrategias en base a condiciones climáticas; buen control de los tratamientos y de las movilizaciones de los animales, principalmente. Sin embargo, si estas prácticas no son realizadas adecuadamente y en un orden secuencial, el proyecto puede ponerse en riesgo, con atrasos en los resultados esperados, debido a diferentes causas como falta de datos epidemiológicos, reducido apoyo de los productores pecuarios por falta de información y condiciones climáticas desfavorables, entre otras

La seguridad biológica en las áreas libres de la plaga es prioritaria para evitar reinfestaciones de GBG. Las plantas productoras de insectos estériles, originalmente fueron proyectadas para construirse y operar en territorios protegidos por una barrera biológica de moscas estériles; sin embargo con los avances de los programas, la planta de Mission, Texas primero y la de Chiapas, México después, quedaron ubicadas dentro de zonas libres de la plaga, con los consecuentes riesgos que esto implica para la seguridad biológica. La planta de Mission fue cerrada en enero de 1981, quedando en operación únicamente la de Chiapas, la cual estará funcionando hasta que entre en operaciones la de Panamá, actualmente en construcción, estimando su apertura en 2006.

La planta de Chiapas cuenta con estrictas medidas de seguridad; sin embargo, se han presentado en el transcurso de sus operaciones, eventos que han puesto en riesgo los avances del programa en diferentes regiones. Estos eventos han sido en años anteriores, el escape accidental de moscas fértiles de las instalaciones, que obligaron en su momento a realizar medidas emergentes para evitar su diseminación, así como recientemente la falla técnica de un irradiador, provocó que los insectos no fueran expuestos a la dosis radioactiva adecuada para ser sexualmente esterilizados, siendo dispersados en Panamá, Jamaica y alrededor de la misma planta productora, por lo cual se implementaron acciones de emergencia para evitar la difusión de la plaga, generando atrasos y gastos adicionales para dicho control.

#### ***10.4 Lecciones y recomendaciones que deberán ser aplicadas en el futuro***

La infestación por GBG es una de las parasitosis mejor documentadas debido a su importancia transfronteriza, afectando la salud y economía de las zonas libres donde es introducido. Por esta razón, es de primordial importancia realizar programas de capacitación y actualización a fin de mantener un efectivo sistema de prevención y para reducir los riesgos de reinfestación, así como operativos de reacción inmediata ante un eventual brote de la plaga.

Ante la actual globalización del comercio, las comunicaciones y el turismo, los riesgos de movilizar esta parasitosis, así como otras enfermedades y plagas, son cada día mayores, obligando a constituir mejores sistemas de inspección y vigilancia epidemiológica, que reduzcan en lo posible esos riesgos a fin de proteger el patrimonio sanitario de los países. Para apoyar estos sistemas, es de suma importancia adecuarse a las medidas recomendadas en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE, respecto a la movilización de animales procedentes de zonas infestadas.

Las experiencias obtenidas por la presentación de infestaciones reales y potenciales de GBG a través de los años son considerables, bastando algunos ejemplos para justificar las fuertes medidas de control y vigilancia tomadas al respecto. Entre los eventos suscitados se encuentran los siguientes: ganado introducido a Curazao desde Sudamérica en 1975, causando su reinfestación; un perro importado a Estados Unidos desde Honduras en 1987; ovinos movilizados desde Sudamérica a Libia en 1988, siendo este el brote de GBG presentado a mayor distancia de su lugar de origen; una persona infestada en Estados Unidos procedente de Panamá en 1989; un caballo llevado de Venezuela a Puerto Rico en 1989; una mujer que viajó de Brasil a Nueva Zelanda y Australia en 1992; ganado introducido a México desde Centroamérica en 1992 y 1993, provocando un extenso brote que atrasó los avances del programa en América Central; un perro llevado de una base militar en Panamá hacia Estados Unidos en 1997; una persona que llegó al Reino Unido procedente de Trinidad y Tobago en 1998; un caballo enviado de Argentina a Florida, EE.UU. en el 2000 y una persona que viajó de Paraguay a Chile, único país libre de GBG de Sudamérica, en 2002.

Como se puede observar, las formas de traslado del parásito en cuanto a medios y distancias son muy variadas, lo que amplía las posibilidades de provocar infestaciones. En la mayor parte de los casos mencionados, las medidas oportunas instauradas en cuanto a detección y tratamiento, impidieron que la plaga se difundiera; sin embargo en otros, como los de Curazao, México y Libia, los brotes tuvieron una enorme repercusión sanitaria y económica, siendo necesaria la aplicación de los programas de erradicación correspondientes. El programa de Libia tuvo un costo de 75 millones de dólares EE.UU., mientras que el de México fue de aproximadamente ocho millones de dólares EE.UU., lo que demuestra los elevados presupuestos requeridos para la eliminación de los brotes

Es necesario reforzar las medidas de inspección y vigilancia epidemiológica con el propósito de proteger el patrimonio zoonosanitario de los países, ya que conforme a la situación mundial prevaleciente, no se descarta que las enfermedades y plagas pueden ser potencialmente usadas como agentes de uso bioterrorista al introducirlas en áreas desprotegidas y en el caso concreto del GBG, su cultivo y transportación a larga distancia, utilizando métodos sencillos y rudimentarios, podrían causar severos daños a la sanidad animal, producción y salud pública de áreas susceptibles.

Con la finalidad de evitar infestaciones accidentales, se hace necesario fortalecer los procedimientos de análisis de riesgo y de seguridad en los puntos críticos de las plantas productoras de insectos estériles de GBG que se encuentren en operación. Asimismo se deben reforzar los planes de contingencia en casos de desastres naturales y sociales, los que pudieran ser causantes



de salida de material biológico fértil de las plantas productoras y de laboratorios de investigación entomológica.

Teniendo como experiencia los problemas laborales suscitados en la planta productora y centros de dispersión de insectos en México, deberán preverse en los programas a establecerse en otras regiones en el futuro, las condiciones administrativas y laborales a implementar, a fin de evitar este tipo de situaciones que tanto afectan el desarrollo de los proyectos.

Por lo que concierne a las regiones del Caribe y Sudamérica donde el GBG aún es endémico, será necesario que las instancias de gobierno responsables de la sanidad pecuaria de los países respectivos, mantengan dentro de sus planes la erradicación del GBG, para con ello demostrar y convencer a los participantes dentro de los mismos gobiernos, organismos nacionales y productores pecuarios organizados, de que la erradicación de la plaga está técnica y económicamente justificada, exhortándolos a comprometer los recursos necesarios para la implementación de los proyectos en base a sus prioridades. Para esto, es primordial la intervención de una organización internacional especializada, con la misión de unir y coordinar las acciones de los países participantes, tendientes al establecimiento de programas regionales, brindando además la asesoría técnica y la administrativa para la localización de las fuentes de financiamiento requeridas para un proyecto de tal magnitud.

De acuerdo a la experiencia obtenida en los distintos programas realizados en Norteamérica y Centroamérica, se tiene reconocido que para que los proyectos de erradicación de carácter regional sean efectivos, es necesario que las autoridades zoosanitarias de los países que los conformen, establezcan una serie de actividades previas al establecimiento de una estrategia de erradicación, siendo las principales: campañas de comunicación e información a autoridades, productores y opinión pública; realización de estudios sobre la incidencia de la plaga; análisis del impacto económico a nivel nacional y regional; estudios de costos del programa; determinación del costo-beneficio del proyecto a realizar; evaluación del impacto ambiental que se causaría con el programa; identificación de fuentes de financiamiento y establecimiento de las estrategias técnicas del programa a efectuar. Adicionalmente, antes de la aplicación de la tecnología de la TIE, también se deberán implementar buenas prácticas zootécnicas, control de ectoparásitos, tratamiento de heridas, control de la movilización y cuarentena de los animales y vigilancia epidemiológica. Estas medidas deberán ejecutarse en secuencia a fin de lograr los mejores resultados del proyecto.

Los gobiernos deberán definir su interés para el establecimiento de programas de control y erradicación del GBG en sus respectivos países, en base a



sus prioridades y políticas de desarrollo y a su situación económica, las cuales seguramente serán distintas en cada nación; sin embargo será necesaria la cooperación internacional con las naciones que conformen las regiones, así como la asesoría y los apoyos otorgados por las organizaciones internacionales, que funjan como rectoras para unir los esfuerzos encaminados a controlar y erradicar el GBG de todo el Continente Americano.

## 11. CONCLUSIÓN

La erradicación del GBG ha sido una lucha constante a lo largo de casi 70 años a partir de que se iniciaron las primeras investigaciones formales para su control. La participación de científicos, técnicos, productores, administradores, funcionarios de gobiernos y de organismos internacionales procedentes de países de distintos continentes ha sido primordial para alcanzar uno de los mayores logros de la sanidad animal en el mundo.

En la actualidad, Norteamérica, Centroamérica, algunos países de Caribe y Libia, se han liberado de la plaga que les causaron cuantiosas pérdidas a su economía pecuaria, mejorando con ello el desarrollo de su ganadería, que se traduce finalmente en beneficios para su población.

Este triunfo obliga a los países libres de la plaga a proteger su patrimonio zoonosanitario, mediante la instauración de medidas de control y vigilancia más estrictas que eviten la infestación de sus territorios, manteniendo una alerta constante por parte de todos los sectores relacionados con la sanidad agropecuaria.

No obstante lo anterior, la meta final no se ha alcanzado, ya que el GBG aún está presente en Sudamérica y en ciertos países del Caribe, afectando la sanidad y economía de esas regiones y poniendo en constante riesgo de infestación a las naciones ya liberadas de la plaga.

Al igual que lo acontecido en los programas previos de erradicación del parásito, la cooperación internacional será fundamental para continuar la batalla contra el GBG, por medio de proyectos y acuerdos donde también se establezcan vínculos de cooperación entre los gobiernos y los sectores pecuarios privados a través de alianzas estratégicas que hagan viables los programas del futuro.

Asimismo será necesaria la presencia e intervención de los organismos internacionales especializados, con el propósito de coordinar las acciones llevadas a cabo por los países e instancias participantes, así como prestando la asistencia técnica, capacitación y los apoyos requeridos para la identificación de los fondos presupuestarios que permitan ejecutar los proyectos correspondientes.

Programas como el de la erradicación del GBG, son un claro ejemplo de lo que la cooperación internacional puede lograr en beneficio de la producción pecuaria y la salud, y este paradigma debe ser aprovechado para combatir las principales enfermedades transmisibles de los animales de prioridad transfronteriza.



## BIBLIOGRAFÍA

1. **AIEA-MCTMA.** 1999. *Programa de erradicación del gusano barrenador del ganado en la Isla de la Juventud.* La Habana, Cuba.
2. **Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.** 1984. Manual para el diagnóstico del Gusano Barrenador del Ganado, *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). México
3. **Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.** 1990. *Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.* México.
4. **Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.** 2004. Página Internet ([www.gusanobarrenador.org](http://www.gusanobarrenador.org))
5. **Comisión México Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas.** *Actividades y logros.* Revista Especial. México.
6. **Comisión Panamá-Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado.** 2004. Página Internet ([www.copeg.org](http://www.copeg.org)).
7. **COPEG.** 1994. *Acuerdo cooperativo entre el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, para la erradicación y prevención del gusano barrenador del ganado.* Panamá.
8. **COPEG.** 1999. *Acuerdo cooperativo suplementario entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá para el costo compartido asociado con el diseño, construcción y equipamiento de una planta productora de moscas estériles del gusano barrenador del ganado en Panamá.* Panamá.
9. **Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, C. y Courbois, C.** 1999. *Livestock to 2020: the next food revolution.* IFPRI, ILRI, FAO. Food, Agriculture and Environment, Discussion Paper 28. Washington, D. C.
10. **FAO.** 1991. *Directrices para reforzar los servicios de sanidad animal en los países en desarrollo.* Roma. Página Internet ([www.fao.org](http://www.fao.org)).

11. **FAO.** 1992. Manual para el control de la mosca del gusano barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). M/77 905/1/4.92. Roma.
12. **FAO.** 1993. Manual para el control de la mosca del gusano barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel). Vol.2. D/V1730E-S/1/11.93/1650. Roma.
13. **FAO.** 1992. *The new world screwworm eradication programme, North Africa 1988-92*. M-27/ISBN 92-5-103200-9. Roma.
14. **FAO.** 1999. *The New world screwworm control to support agriculture development in Cuba*. TCP/CUB/6631. Terminal report. Roma, Italia.
15. **FAO-EMPRES.** 2004. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago. Página Internet ([www.fao.org](http://www.fao.org)).
16. **FAO - RLC - EMPRES.** 2004. *Ganadería. Seguridad alimentaria. Prioridades Regionales*. Página Internet ([www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)).
17. **FAO - RLC - EMPRES.** 2004. *Plan continental contra la peste porcina clásica*. Página Internet ([www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)).
18. **García, R. R.** 2000. *Fase de Supresión. Erradicación del gusano barrenador del ganado en la Isla de la Juventud, Cuba*. Proyecto AIEA, RLA/5/044. La Habana.
19. **GICSA.** 2004. Sitio Internet ([www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)).
20. **Joachim, O. y Reyes, E.** 2004. *El papel de la ganadería en la reducción de la pobreza*. Proyecto iniciativa de políticas ganaderas en pro del pobre. LEAD-FAO. Roma, Italia. Sitio Internet ([www.virtualcentre.org](http://www.virtualcentre.org)).
21. **Knipling, E.F.** 1985. Sterile insects technique as a screwworm control measure. The concept and its development. *Misc. Publ. Entomol. Soc. Amer.* N° 62. Washington.
22. **Lindquist, D. A. Y Abusowa, M.** 1991. The new world screwworm in North Africa. *Rev. Mun. de Zoot.*, FAO , Número especial. Roma.
23. **Malavasi, A.** 2004. *Screwworm Eradication Program in Jamaica*. 28 de junio al 7 de Julio, Proyecto AIEA. Kingston.

24. **Meyer, N. L.** 1994. *History of the México – United States screwworm Eradication Program*. Vantage Press. New York, Estados Unidos.
25. **Meyers, L. M.** 2003. *Ganadería: ámbito y efectos sobre la salud*. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 70.1-70.6. 3ª Ed. INST. Madrid.
26. **Novy, E. J.** 1991. Screwworm control and eradication in the southern United States of America. *Rev. Mun. de Zoot.*, FAO , Número especial. Roma.
27. **OIE.** 2004. Miasis por *Cochliomyia hominivorax* y miasis por *Chrysomya bezziana*, Capítulo 2.2.8. Código sanitario para los animales terrestres. Paris.
28. **Pirenne, J.** 1978. *Historia Universal, las grandes corrientes de la Historia*. 14ª Ed., México.
29. **R.E. Reichard.** 1991. New world screwworm and its appearance in the eastern hemisphere. *Rev. Mun. de Zoot.*, 66-1991/1. FAO. Roma.
30. **Scherf, D. B.** 1997. *Lista mundial de vigilancia para la diversidad de los animales domésticos*. 2ª Ed. FAO. Roma,.
31. **Scruggs, C. G.** 1975. *The peaceful atom and the deadly fly.*, Jenkins Publishing Company, Pemberton Press. Austin, Texas..
32. **Speir, J., Bowden, M. A., Ervin, D., McElfish, J., Pérez, E. R., Whitehouse, T. y Carpentier, C. L.** 2003. *Análisis comparativo de las normas para las operaciones de ganadería intensiva en Canadá, Estados Unidos y México*. Comisión para la cooperación ambiental. México. Página Internet ([www.cec.org](http://www.cec.org)).
33. **Sudlow, W.** 1984. Gusano Barrenador. *Enfermedades exóticas de los animales. Su prevención diagnóstico y control*. Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales. México.
34. **UCAI- SEMARNAT.** 2004. *La cooperación internacional*. México. Página Internet ([www.semarnat.gog.mx](http://www.semarnat.gog.mx)).
35. **USDA.** 2000. Stop screwworms: Selections from the screwworms eradication collection. Special Collections, National Agricultural Library. Estados Unidos.



36. **Vargas-Teran, M.** 1991. The new world screwworm in Mexico and Central America. *World Animal Review*, octubre de 1991. FAO. Roma.
37. **Vargas-Teran, M. y Wyss, H. J.** 2000. El impacto económico de las miasis cutáneas del gusano barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax* y las posibilidades para su erradicación en Sudamérica. Memorias del XXI Congreso Mundial de Buiatria, 4-8 de diciembre de 2000, Punta del Este, Uruguay.
38. **Vargas-Teran, M. y Novy, J. E.** 2000. *Plan proposed strategy to eradicate the new world screwworm from Caribbean*. En Taller Regional para Definir la Estrategia de Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado en el Caribe., septiembre de 2000. FAO.
39. **Vargas-Teran, M.** 2002. Brote del gusano barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax*, en África del Norte. En Simposio Internacional sobre GBG, XXX Aniversario de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, 28-29 de agosto de 2002, Tuxtla Gutiérrez, México.
40. **Vargas-Teran, M.** 2002. *Situación actual del gusano barrenador del ganado en el ámbito mundial*. En II Congreso de Medicina Veterinaria de Desastres y Protección del Medio Ambiente. XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, 18-22 de noviembre de 2002, La Habana.
41. **Vargas-Teran, M., Hofmann, C. H. y Tweddle, N.** 2004. *Impact of screwworms eradication using the sterile insects technique*. IAEA (en proceso de publicación).
42. **Vargas-Teran, M. y García, R. R.** 2003. El gusano barrenador del ganado del nuevo mundo y del viejo mundo, su problemática en el ámbito mundial. En *Rev. Imag. Vet. FMVZ*. México.
43. **Velásquez, E. A.** 2001. *Historia de la fiebre aftosa en México*. En Simposio Fiebre Aftosa: Situación Actual y Vigilancia Epidemiológica en México, 9 de noviembre de 2001. México.
44. **Villarreal, C. L.** 1999. *La cooperación internacional en materia penal*. 2ª Ed. México. Editorial Porrúa.
45. **Wyss, H. J.** 2000. *The NWS eradication in the Americas*. En Memorias del la 15ª Conferencia Regional para las Américas, 7-10 de marzo de 2000, Cartagena, Colombia.