

***Boophilus microplus*: estado actual de la resistencia a los acaricidas en la frontera México Estados Unidos y su impacto en la relación comercial**

***Boophilus microplus*: current status of acaricide resistance on the Mexican American border and its impact on commerce**

Juan Ramón González Sáenz Pardo^a, Rubén Hernández Ortiz^b

RESUMEN

Se aborda la importancia de las exportaciones de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América, destacando el valor comercial que representa para México la entrada de divisas por 700 millones USD anuales por este concepto. La comercialización de ganado se ve frenada por barreras no arancelarias, tales como la tuberculosis (TB), brucelosis y las garrapatas. Se ha formado un grupo binacional de expertos para tratar estos temas. En el tema de garrapatas se han establecido sistemas de colaboración entre ambos países para la identificación de especies de garrapatas y la rastreabilidad de los casos que sean cuarentenados, desde la línea fronteriza hasta su origen en los diferentes estados mexicanos. Se generó un Proyecto de la Franja Fronteriza para la erradicación de la garrapata *Boophilus* en los estados mexicanos limítrofes con el estado de Texas, consistente en la identificación de predios infestados, tratamientos ixodicidas e inspección del ganado para exportación a los Estados Unidos. Se discuten las acciones que ambos países están llevando a cabo para la erradicación de garrapata *Boophilus* en la frontera y para evitar la llegada de ganado con garrapatas a las estaciones cuarentenarias de exportación. Se concluye sobre la necesidad de reforzar y mejorar estos programas.

PALABRAS CLAVE: Resistencia, Ixodicidas, Comercialización.

ABSTRACT

It addresses the importance of exports of live cattle to the United States, highlighting the business value that represents for Mexico's foreign exchange earnings by 700 billion per year for this purpose. Livestock marketing is hampered by sanitary barriers, such as tuberculosis (TB), brucellosis and ticks. A bi-national group of experts to address these issues has been formed. On the matter of ticks, a collaboration program between both countries has been established, in order to identify tick species and traceability of the quarantined cases, from the border to its origin in various Mexican states. A project was generated along the border for the eradication of *Boophilus* ticks in the Mexican states bordering Texas, consisting of identifying infected farms, acaricide treatment and inspection of cattle for export to the United States. The actions that both countries are doing to eradicate *Boophilus* ticks on the border and to prevent the arrival of cattle ticks into the export quarantine stations are discussed. The conclusion stresses the need to strengthen and improve these programs.

KEY WORDS: Resistance, Acaricides, Commerce.

ANTECEDENTES

La exportación de ganado bovino a los Estados Unidos es una actividad económicamente muy importante para la ganadería mexicana, puesto que genera divisas por el orden de los 700 millones de dólares anualmente (CNOG, 2009). Por ello, es vital reforzar las medidas sanitarias que nos permitan mantener abierto este mercado. Uno de los riesgos potenciales de perder esta oportunidad, es la presencia de animales con lesiones de tuberculosis encontrados en la

INTRODUCTION

The export of cattle to the United States is an economically important activity to the Mexican livestock, since it generates foreign exchange for about \$ 700 million USD annually (CNOG, 2009). Therefore it is vital to strengthen the health surveillance that allows us to keep this market open. The presence of animals with tuberculosis lesions found at post-mortem inspection on the USA slaughterhouses represents a potential risk of

^a Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas, Av. Mariano Escobedo No. 370, Col. Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 09999, México, D.F. MÉXICO. Correspondencia al primer autor: juanramon.gonzalez@cnog.com.mx.

^b Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria. INIFAP. Jiutepec, Morelos. MÉXICO.

inspección post-mortem en los rastros del vecino país. Es de reconocerse todos los esfuerzos que hasta el momento se han hecho por productores y autoridades sanitarias nacionales; sin embargo, se siguen presentando año con año un cierto número de casos, y la meta es que se reduzca a cero.

Por otra parte, desde el 2004, en la Reunión del Comité Binacional México-Estados Unidos de Cooperación para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis, celebrada en Phoenix, Arizona, en los EE.UU., se solicitó por parte de la sección estadounidense, la incorporación de un grupo de trabajo que analizara las causas y el origen de las cada vez más frecuentes cuarentenas de ganado mexicano en la frontera, por motivo de infestaciones de garrapata, incorporándose así a la agenda binacional, el tema de garrapata.

Grupo binacional de expertos en garrapata

La incorporación de técnicos de ambos países, relacionados con el problema de garrapata, llevó a establecer un día de la agenda binacional exclusivamente para atender la problemática suscitada en la frontera.

Se acordó establecer un sistema de comunicación entre las autoridades sanitarias de ambos países, para definir que las garrapatas encontradas en el ganado mexicano presentado en las estaciones cuarentenarias de la frontera, fueran clasificadas taxonómicamente en forma adecuada, y sólo aquellos lotes de ganado en los que se comprobara el género *Boophilus*, fueran motivo de cuarentena y notificación al gobierno mexicano, con el fin de llevar a cabo una investigación de origen y rastreabilidad del lote, previniendo estos casos en el futuro (Comité Binacional México –Estados Unidos, 2009).

Proyecto franja fronteriza

La presión ejercida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y especialmente por el estado de Texas, llevó a las autoridades mexicanas a aceptar la propuesta de un proyecto de erradicación de la garrapata *Boophilus* spp. en la franja fronteriza de los estados mexicanos limítrofes con el estado de Texas. La región seleccionada para este programa comprende a la parte norte de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas,

losing this opportunity. Recognizable efforts have been made by cattle producers and Mexican animal health authorities, however, a certain number of cases appear every year. The goal is to reduce them to zero.

On the Cooperation on Eradication of Bovine Tuberculosis and Brucellosis Binational Mexico-USA Committee Meeting, held in Phoenix, Arizona on 2004, the American section requested the addition of a working group to analyze the causes and origin of the increasingly frequent Mexican cattle quarantine at the border due to tick infestations, thus including the tick issue within the Bi-national agenda.

Bi-national group on tick experts

The inclusion of experts in the field of ticks from both countries was set to have entirely one day of the bi-national agenda to address the problems raised in the border.

Animal health authorities of both countries agreed to establish a communication system, in order to determine that the ticks found in Mexican cattle in quarantine stations at the border were properly classified taxonomically and only those lots of cattle on which *Boophilus* were found, would be under quarantine and notified to the Mexican government, that will carry out an investigation on traceability of the batch and its origin, so as to prevent such cases in the future (Committee on US-Mexico Binational, 2009).

Border belt project

The pressure imposed by the US Department of Agriculture (USDA) and particularly by the State of Texas, led the Mexican authorities to accept the proposal of a project to eradicate the tick *Boophilus* spp. in the neighboring Mexican states bordering with Texas. The region selected for this program included the northern utmost part of the states of Coahuila, Nuevo Leon and Tamaulipas, covering a land area of 2,382,742 ha in which there is a census of approximately 350,000 cattle heads within 1,636 herds (SENASICA 2006).

The project began in 2006 and comprises the municipalities of Ciudad Acuña, Piedras Negras, Jimenez, Nava, Guerrero and Hidalgo in the state of Coahuila; Colombia and Anahuac in the state of Nuevo Leon; and Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Ciudad Miguel Aleman, Camargo, Diaz Ordaz,

abarcando una superficie territorial de 2,382,742 ha en la que existe un censo de aproximadamente 350,000 cabezas de ganado bovino, distribuido en 1,636 hatos (SENASICA, 2006).

El proyecto arrancó en 2006 y comprende los municipios de: Ciudad Acuña, Piedras Negras, Jiménez, Nava, Guerrero e Hidalgo en el estado de Coahuila; Colombia y Anáhuac en Nuevo León y Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Ciudad Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros, en el estado de Tamaulipas.

En los predios en los que se ha identificado garrapatas del género *Boophilus* spp. se estableció un programa de erradicación, el cual consiste en:

- Primer tratamiento a la totalidad de los animales con un piretroide e Ivermectina de larga acción al 3.15% a dosis de 1 ml por cada 50 Kg. de peso, vía intramuscular.
- Repetir este último cada 10 semanas, por tres ocasiones.
- Inspección ocular y táctil al 100 % de los animales antes de cada tratamiento, para la detección de garrapatas adultas.
- En caso de que se encontrara algún animal infestado durante la tercera inspección, se procederá a la aplicación de un cuarto e incluso un quinto tratamiento.
- Inspección manual y ocular minuciosa al 100 % de los animales en la 4^a y 5^a aplicación.
- Si después de la 5^a aplicación hay garrapata, se procederá a la cuarentena del predio, aplicando piretroide por tres meses seguidos, repitiendo la inspección minuciosa.
- De no encontrarse garrapata *Boophilus* spp. en la inspección señalada, se realizará el procedimiento para la declaración de la zona, como zona libre de garrapata *Boophilus* spp.

Los predios infestados se manejan de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-019-ZOO-1994, Campaña Nacional Contra la Garrapata *Boophilus* spp, y sus modificaciones (D.O.F. 1995), donde se señala que no se permitirá la movilización de animales de predios

Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso and Matamoros in the state of Tamaulipas.

An eradication program was established on those premises in which *Boophilus* ticks have been identified and included the following:

- A First treatment of all animals with any pyrethroid and 3.15% long-acting Ivermectin at a dose of 1 ml per 50 kg body weight, applied intramuscularly.
- Repeat Ivermectin treatment every 10 wk on three different occasions.
- Visual and hand inspection for the detection of adult ticks to 100 % of the animals before each treatment.
- If an animal were found infested during the third inspection, proceed to the implementation of fourth and even fifth treatment.
- Visual and hand inspection to 100 % of the animals in the 4th and 5th application.
- If after the 5th application there are still ticks present, then proceed to the quarantine of the premises and application of pyrethroids for three consecutive months, repeating inspection thoroughly.
- If not *Boophilus* spp. ticks are found during the indicated inspection, then the procedure for the declaration of that zone, as an area free of *Boophilus* spp. tick will be carried out.

The infested plots are handled according to the provisions of NOM-019-ZOO-1994, National Campaign Against Tick *Boophilus* spp, and its amendments (DOF 1995), which states that no permit for mobilization of animals will granted, unless premises were reviewed, declared as tick free area, acaricide treatment is applied and issuance of certificate by a campaign inspector.

An infested ranch may be declared free only after two summer inspections with an intermediate winter inspection in which no *Boophilus* spp ticks are observed in animals. All adjacent plots shall be subject to passive surveillance through inspection of cattle in slaughterhouses and in the mobilization surveillance stations (DOF 1995).

Acaricide treatment protocol in cattle for export

Another of the commitments made by Mexico in order to reduce the presence of cattle tick

salvo inspección previa de los mismos, declaración como libres, aplicación de tratamiento y expedición de constancia por parte de un inspector de la campaña.

Se podrá declarar libre un rancho infestado, sólo después de que durante dos inspecciones de verano con una inspección de invierno intermedia, no se observen garrapatas del género *Boophilus* spp en los animales. Todos los predios de la zona, estarán sujetos a vigilancia pasiva, mediante la inspección de los bovinos en los rastros y en las casetas de movilización (D.O.F. 1995).

Protocolo de tratamiento garrapaticida del ganado para exportación

Otro de los compromisos asumidos por México, con el objetivo de disminuir la presencia de lotes de ganado con garrapata *Boophilus* spp en las estaciones cuarentenarias de exportación, fue el establecimiento de un protocolo específico en los lotes de ganado en preparación para la exportación a los Estados Unidos, como se describe en el Cuadro 1.

Acciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

Desde la conformación misma del grupo binacional de garrapata, se acordó cooperación mutua, tanto técnica como financiera, la que hasta el momento no se ha concretado, especialmente la segunda, pero normativamente USDA ha girado instrucciones a los veterinarios de los puertos fronterizos, como los Memorándum 591.69 y 550.7, que USDA envió a SAGARPA, el 7 de diciembre de 2008.

El primero proporciona las guías para inspeccionar ganado importado de México hacia los Estados Unidos, especialmente para detectar garrapatas, en los puertos mexicanos y de EE.UU.; y el segundo, proporciona las instrucciones para el personal de Servicios Veterinarios para realizar las notificaciones apropiadas cuando se detecta garrapata *Boophilus* spp en el ganado importado de México.

Aquí trataremos especialmente del segundo comunicado, por las consecuencias que puede tener para la exportación de ganado de México a los Estados Unidos, por lo que describiremos sus principales acciones.

Boophilus spp. in export quarantine stations was the establishment of a specific protocol in cattle preparation for export to the United States, as described in Table 1.

Actions by the Department of Agriculture (USDA)

Since the formation of binational tick group, it was agreed to have mutual cooperation, both technically and financially, which so far has not materialized, especially the later, but officially USDA has instructed veterinarians at border posts, issuing *Memoranda* 591.69 and 550.7, which were also sent to SAGARPA on December 7, 2008.

The first one provides guidelines for inspecting cattle imported from Mexico to the United States, especially for tick detection at Mexican and USA ports; the second provides instructions for the personnel of Veterinary Services to make appropriate notifications when *Boophilus* ticks are detected in cattle imported from Mexico.

Cuadro 1.- Protocolo para tratamiento garrapaticida para el ganado para exportación.

Table 1.- Protocol for acaricide treatment on cattle for export.

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO GARRAPATICIDA		
DÍA UNO:	DÍA VEINTIOCHO ó TREINTA:	UN DÍA ANTES DEL EMBARQUE:
1).- APLICACIÓN DE IVERMECTINA SUBCUTÁNEA ó INTRAMUSCULAR 1 ml x c/50 Kg Peso	1).- BAÑO DE INMERSIÓN, ASPERSIÓN ó POUR ON CON FIPRONIL, DURSBAN O AMITRAZ A 200 ppm	1).- BAÑO CON AMITRAZ A 400 ppm
2).- BAÑO DE INMERSIÓN, ASPERSIÓN ó POUR ON OPCIONAL	2).- SI SOSPECHA DE GARRAPATAS EN LA OREJA, APLICAR DIRECTAMENTE CON ASPERSIÓN AMITRAZ A 400 ppm	

(D.O.F. 1995)

We will elaborate on the second memorandum, which is of particular importance for the possible consequences to the export of cattle from Mexico to the United States; therefore we describe their main activities.

It indicates that when Veterinary Services (VS) of USDA officers reject the importation of cattle from Mexico presented at the port, once ticks are found, they shall proceed as follows:

1. The herd rejected will be bathed and preventively quarantined in Mexico and inspected again within 10 to 14 d. If the

ESTADO ACTUAL DE RESISTENCIA A LOS ACARICIDAS EN FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS

Se establece que cuando los oficiales de los Servicios Veterinarios (VS) de USDA rechacen el ganado de México presentado para su importación, después de encontrar garrapatas, lo manejarán de la siguiente forma:

1. El lote de ganado rechazado será bañado, sometido a aislamiento preventivo en México e inspeccionado nuevamente dentro de 10 a 14 días. Si en la segunda inspección el ganado se encuentra libre de garrapata, entonces será nuevamente bañado y enviado para exportación, siempre y cuando los demás requisitos de importación estén en orden.
2. Si un lote que fue rechazado para su entrada y por segunda vez se encuentra con garrapatas, el lote se rechazará y se considerará no elegible para una futura importación.
3. Si el mismo lote de ganado es rechazado una segunda vez o si dos diferentes lotes de un mismo exportador son rechazados en la estación cuarentenaria, por presencia de garrapatas, el Veterinario del USDA, de acuerdo a lo requerido en la Sección IV. deberá:
 - a) Anotar el nombre del exportador del lote en una "lista de restricción".
 - b) Anotar el nombre del veterinario de SAGARPA que emitió el "certificado de baño garrapaticida" en una "lista de restricción" de veterinarios de SAGARPA.
 - c) Llenar la forma VS 17-30.
 - d) Enviar estas "listas de restricción" al Oficial Federal, quien a su vez la enviará al Veterinario Regional y al Director del Centro Nacional de Importaciones y Exportaciones del USDA. El Veterinario Regional dará una copia de las "listas de restricción" a todos los puertos fronterizos de EUA con México y viceversa, con instrucciones de que los exportadores y veterinarios de SAGARPA en esa lista, serán sujetos a restricciones en este Memorandum, si ocurren un total de tres violaciones.
 - e) Informar al exportador por escrito lo siguiente:
 - i. Un lote de ganado para importación second inspection is found tick free cattle, then it is bathed again and sent for export, provided the other requirements for import are in order.
2. If a herd of cattle that was rejected for entry and for the second time has ticks on it, the lot is rejected and considered ineligible for future imports.
3. If the same herd of cattle is rejected a second time or if two different lots of the same exporter are rejected at the quarantine station, due to the presence of ticks, the USDA veterinarian, according to the requirements of Section IV. shall:
 - a) Write down the name of the exporter of the consignment on a "restriction list".
 - b) Record the name of SAGARPA's veterinarian issuing the "certificate of acaricide bath" on a "restriction list" of veterinarians from SAGARPA.
 - c) Fill out the form VS 17-30.
 - d) Send these "restriction lists" at the Federal Official, who in turn sent to the Regional Veterinarian and Director of the USDA National Center for Import and exports. The Regional Veterinarian will give a copy of "restriction lists" to all U.S. ports of entry with Mexico, with instructions about those exporters and SAGARPA veterinarians on the list indicating that they will be restricted if there is a total of three violations, according to in this memorandum.
 - e) Inform the exporter in writing the following:
 - i. A lot of cattle was found infested with ticks in the inspection by the USDA veterinarian for import a second time by the exporter and was denied entry, and this lot is permanently ineligible for importation into the US.
 - ii. Any subsequent herd of cattle, where ticks are found on the second inspection by the USDA veterinarian, will be refused entry and will no longer be eligible for import into the US.
 - iii. If a total of three lots of cattle from the same exporter are rejected due to the presence of ticks, the third lot and

por segunda vez por el exportador fue encontrado infestado con garrapatas en la inspección por el Veterinario del USDA y se le negó la entrada, y este lote es permanentemente no elegible para importación a los EE.UU.

- ii. Cualquier lote de ganado subsecuente, en el cual se hallen garrapatas en la segunda inspección por el Veterinario del USDA, será rechazada la entrada y ya no será elegible para importación.
 - iii. Si un total de tres lotes de ganado del mismo exportador son rechazados por la presencia de garrapatas, el tercer lote y cualquier lote de ganado en un periodo de 1 año después de ese tercer lote, será rechazado si en la primera inspección por el Veterinario del USDA se encuentran garrapatas, y será entonces permanentemente no elegible para importación.
- f) El Veterinario del USDA del puerto informará a la SAGARPA para que se encargue del ganado rechazado, según la sección IV.A.2 o IV.B. 5. c y se solicitará que se marque ese ganado como consumo nacional (CN). Esta marca hará al ganado permanentemente no elegible para importación a los EE.UU.
- g) Informar al personal de SAGARPA para notificar al veterinario responsable de emitir los certificados de baño y ganado libre de garrapata, relacionado con un tercer envío de ganado infestado con garrapata.
4. El Director del Centro Nacional de Importaciones y Exportaciones del USDA notificará oficialmente a la SAGARPA de las acciones tomadas, y proporcionará una lista de los veterinarios de SAGARPA que son responsables de los “Certificados de baño y ganado libre de garrapata” del ganado al que le fue negada su entrada. El Director del Centro Nacional de Importaciones y Exportaciones del USDA dará seguimiento junto con el personal de la SAGARPA sobre las acciones tomadas en relación a los

any lot of cattle in a period of 1 yr after the third batch will be rejected if on the first inspection by the USDA Veterinarian ticks are found and will then be permanently ineligible for importation.

- f) The USDA port veterinarian shall inform SAGARPA to handle cattle rejected under section IV.A.2 or IV.B.5.c, and will be prompted to remark the cattle as domestic consumption (CN). This mark will render the cattle permanently ineligible for import into the US
- g) Inform the SAGARPA staff to notify the veterinarian responsible for issuing certificates of acaricide bath and free cattle tick, related to a third shipment of cattle infested with ticks.
4. The Director of the USDA National Center for Import and Export shall officially notify SAGARPA of actions taken and will provide a list of SAGARPA’s veterinarians who are responsible for the "Bath and tick free cattle Certificate" of the cattle that was denied entry. The Director of the USDA National Center for Import and Export will follow up with SAGARPA staff about actions taken with regard to the veterinarian responsible for issuing fraudulent bath certificates.
5. The Director of the International Services Office in Mexico will notify to SAGARPA in writing that an approved veterinarian issued multiple "bath acaricide" certificates for herds of cattle, in which *Boophilus* spp. ticks were found. A response is requested in the same notification will ask for a summary of actions taken by SAGARPA to correct such violations.

So far one export company of Mexican cattle into the United States has been sanctioned, ranked as ineligible to export for a year.

Advances on *Boophilus* tick control on export lots

As a consequence of the actions taken so far to reduce the presentation of lots of *Boophilus* tick-infested cattle on the border, there has been a considerable reduction as can be seen in Figures 1 and 2.

veterinarios responsables de haber emitido certificados de baño fraudulentos.

5. El Director de la oficina de Servicios Internacionales en México, notificará a la SAGARPA por escrito, que un veterinario aprobado emitió múltiples certificados de “baño garrapaticida” para lotes de ganado, en los cuales, se halló garrapatas *Boophilus* spp. En la misma notificación se solicitará respuesta y un resumen de las acciones tomadas por la SAGARPA para corregir dichas violaciones.

Hasta el momento se ha sancionado a una empresa exportadora de ganado mexicano a los Estados Unidos, colocándose como inelegible para exportar durante un año.

Avances en el control de la garrapata *Boophilus* en lotes de exportación

Como consecuencia de todas las acciones emprendidas hasta el momento, para disminuir la presentación de lotes de ganado en la frontera infestados con garrapata *Boophilus*, se ha logrado una reducción considerable como lo podemos apreciar en las Figuras 1 y 2.

CONCLUSIONES

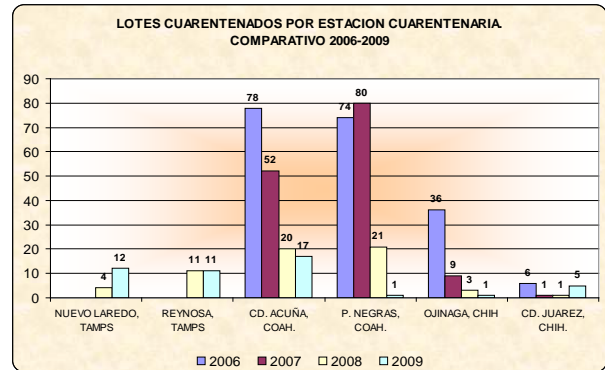
1. Es necesario desarrollar un protocolo para el tratamiento e inspección en los lugares de origen.
2. Se requiere implementar un procedimiento para la rastreabilidad de lotes de ganado en condiciones de aislamiento preventivo (cuarentenado), por presencia de garrapata *Boophilus* spp.
3. Es necesario realizar un seguimiento epidemiológico hasta el origen de los lotes de ganado que son cuarentenados en la frontera por garrapata *Boophilus* y tomar acciones para un adecuado diagnóstico y control, y en su caso la detección de resistencia a los ixodicidas.
4. Es conveniente establecer sanciones a los Médicos Veterinarios, comercializadores y ganaderos, que estén involucrados en los casos de lotes cuarentenados en la frontera.

AGRADECIMIENTOS

Se agradecen las facilidades otorgadas por la Unión Ganadera Regional de Coahuila y el Subcomité de Salud Animal del estado de Coahuila.

Figura 1.- Número de lotes cuarentenados por estación cuarentenaria durante el periodo del 2006 al 2009.

Figure 1.- Number of quarantined lots in each quarantine station during the 2006 - 2009 period.



Fuente: Campaña Nacional contra la Garrapata *Boophilus* spp

CONCLUSIONS

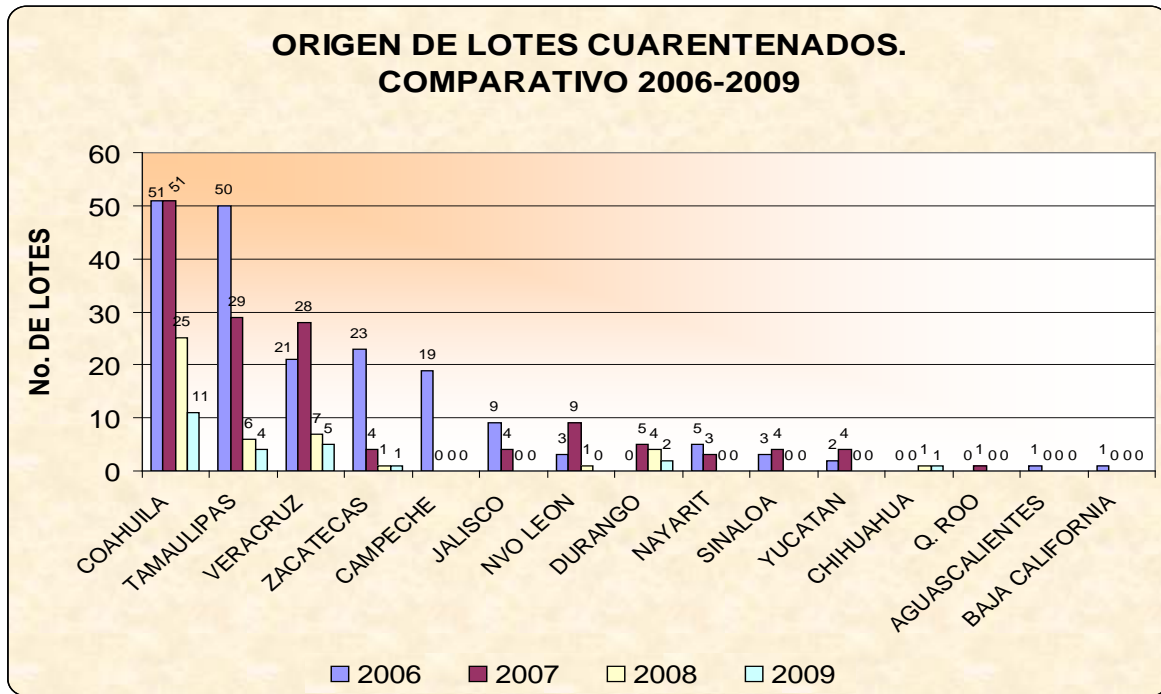
1. It is necessary to develop a protocol for the treatment and inspection of livestock in places of origin.
2. It is required that a procedure will be defined to Implement traceability for lot cattle quarantined due to the presence of *Boophilus* ticks.
3. An epidemiological follow up will be necessary to track of lots of cattle from their origin until they are quarantined by *Boophilus* ticks at the border and take action for proper diagnosis and control, and if so the detection of ixodicide’s resistance.
4. It will be convenient to establish penalties for veterinarians, traders and farmers who are involved in the cases of lots quarantined at the border.

ACKNOWLEDGEMENTS

We appreciate the cooperation granted by the Regional Livestock Union of Coahuila and Animal Health Subcommittee of the State of Coahuila.

End of English version

Figura 2.- Estado mexicano de origen de los lotes de ganado cuarentenados, en los años 2006 al 2009.
 Figure 2.- Mexican state of origin of quarantined lots of cattle during years 2006 to 2009.



Fuente: Campaña Nacional contra la Garrapata *Boophilus* spp

LITERATURA CITADA

1. D.O.F. (Diario Oficial de la Federación) SAGARPA. NOM-019-ZOO-1994 “Campaña Nacional contra la garrapata *Boophilus* spp.” 19 mayo 1995. México.
2. CNOG. (Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas). Información Económica Pecuaria, BOLETÍN No. 18. junio 2009.
3. SENASICA. (Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Acuerdos entre SENASICA y los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, 2006.
4. Comité Binacional México – Estados Unidos. Memorias. Reunión del Comité Binacional: Brucela, Tuberculosis y Garrapata. Aguascalientes, Ags. México. 13 Julio 2009.
5. Campaña Nacional contra la Garrapata *Boophilus* spp. <http://www.senasica.gob.mx/?id=803>