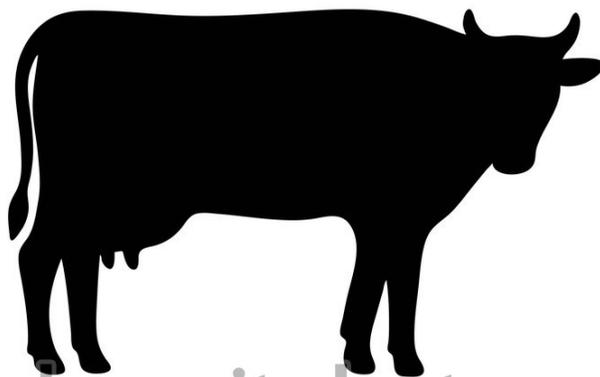
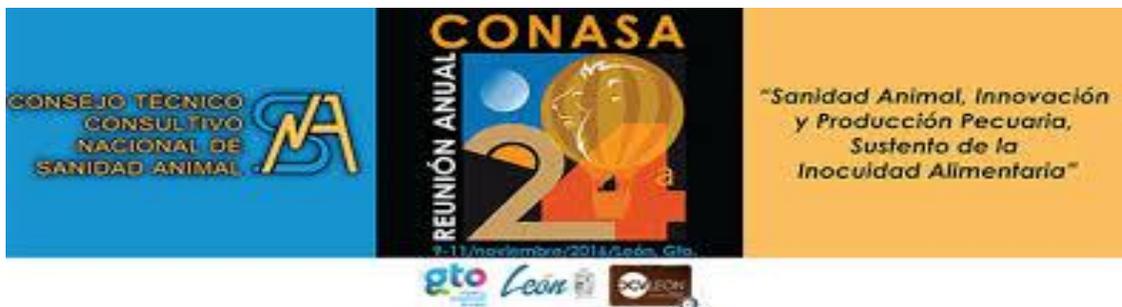


# Salud y Producción de Fauna Silvestre y Animales de Zoológico

## Temas:

- 1.-** Experiencia en Vigilancia Epidemiológica de Tuberculosis Bovina en una Zona de Interface.- *Dr. Luis Fernando Cisneros Guzmán.*
- 2.-** Propuesta del Programa del Control del Marrano Alzado (*Sus scrofa*) en México.  
- *MVZ Luis Antonio Gómez Mendieta.*
- 3.-** Variabilidad Genética y Relación Filogeográfica de las subespecies de Venados (*Odocoileus virginianus*) en México.- *M. en C. Alán Hernández Llamas.*
- 4.-** Búfalos en México, participación en Sanidad Animal.- *MVZ Alfonso de Vega García.*

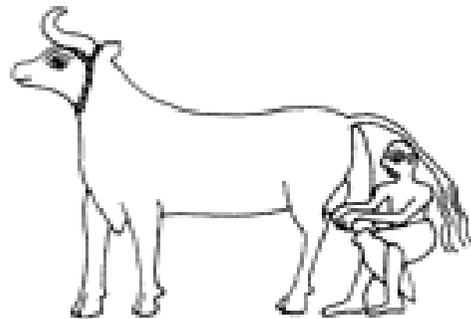
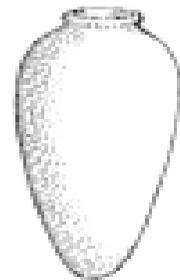
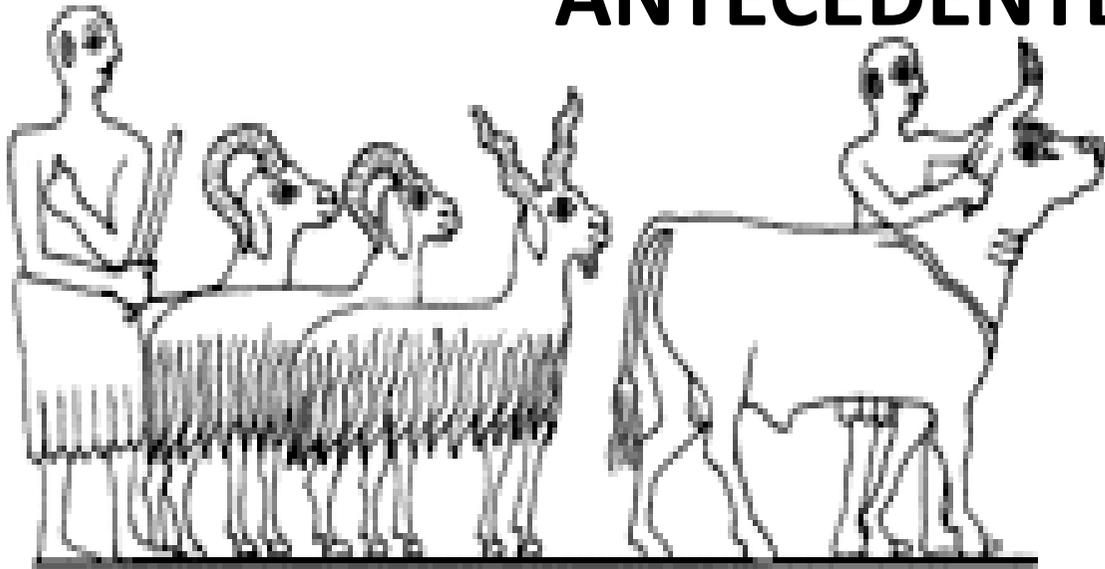


# EXPERIENCIAS EN VIGILANCIA EPIZOOTIOLÓGICA DE TUBERCULOSIS BOVINA EN UNA ZONA DE INTERFASE VIDA SILVESTRE/GANADERÍA

Dr. en C.P. Luis Fernando Cisneros Guzmán.

LEÓN, GTO. MÉXICO, NOVIEMBRE 2016

# ANTECEDENTES



Tuberculosis (TB; Taylor *et al.*, 2007)

AGENTE

Complejo *Mycobacterium tuberculosis*

(Koch, 1882)

*Mycobacterium tuberculosis*

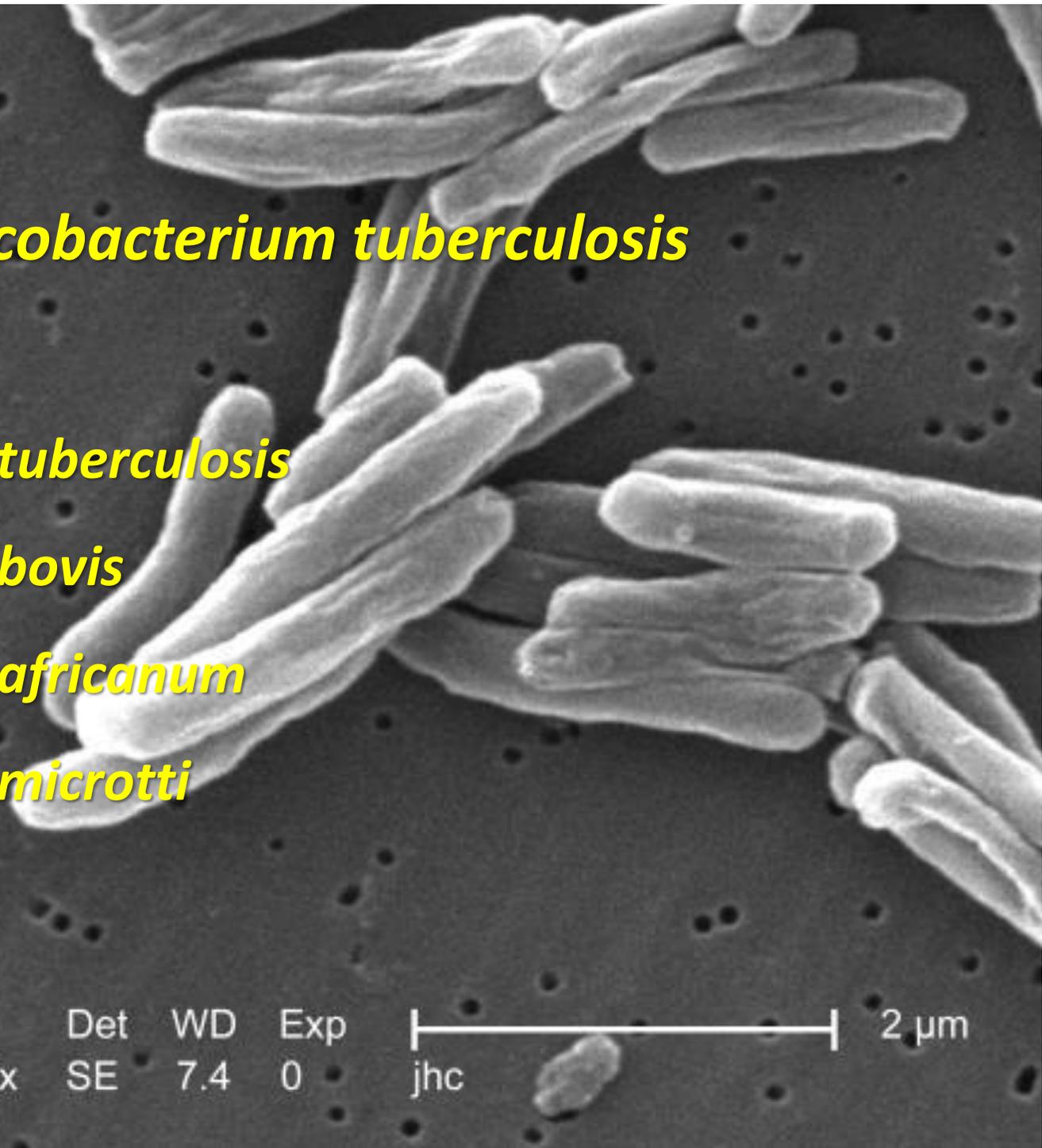
*Mycobacterium bovis*

*Mycobacterium africanum*

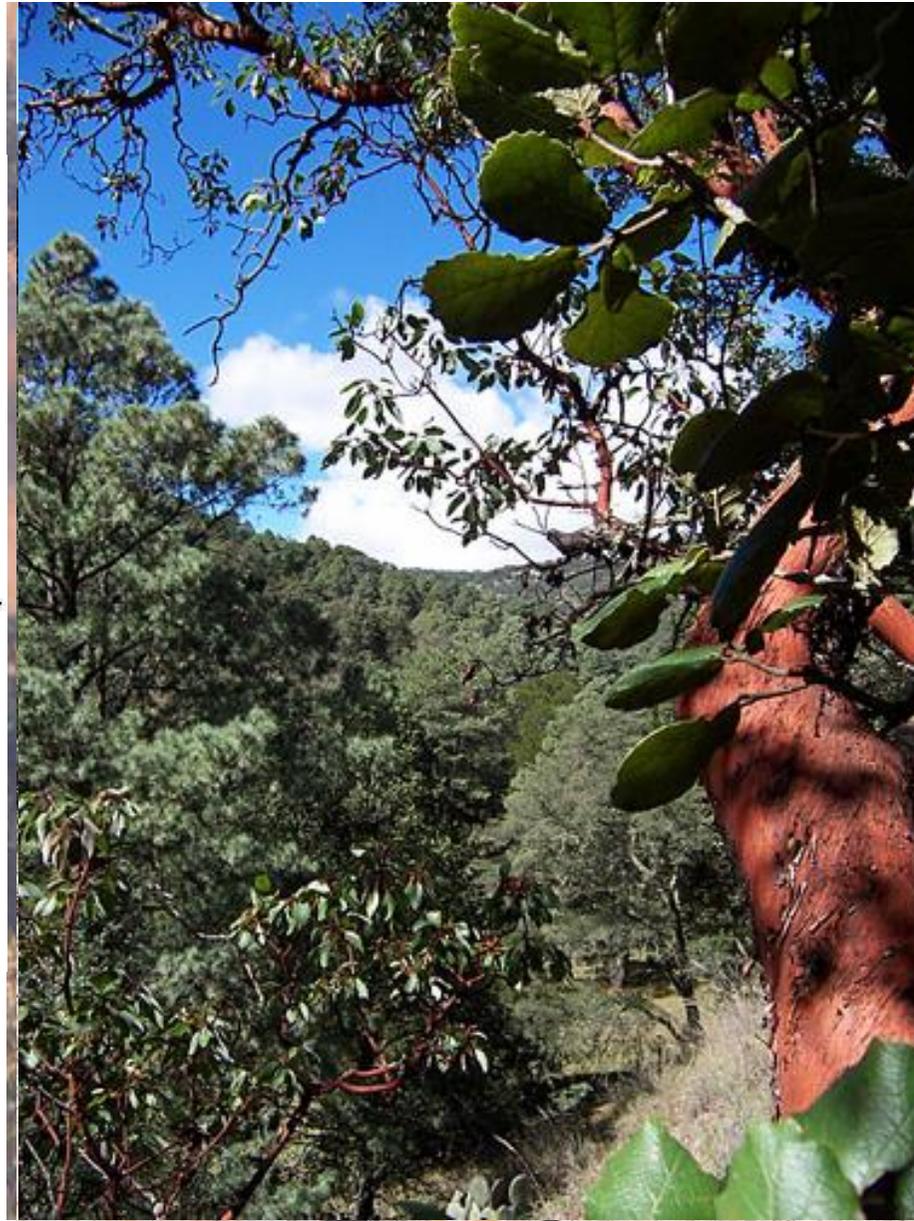
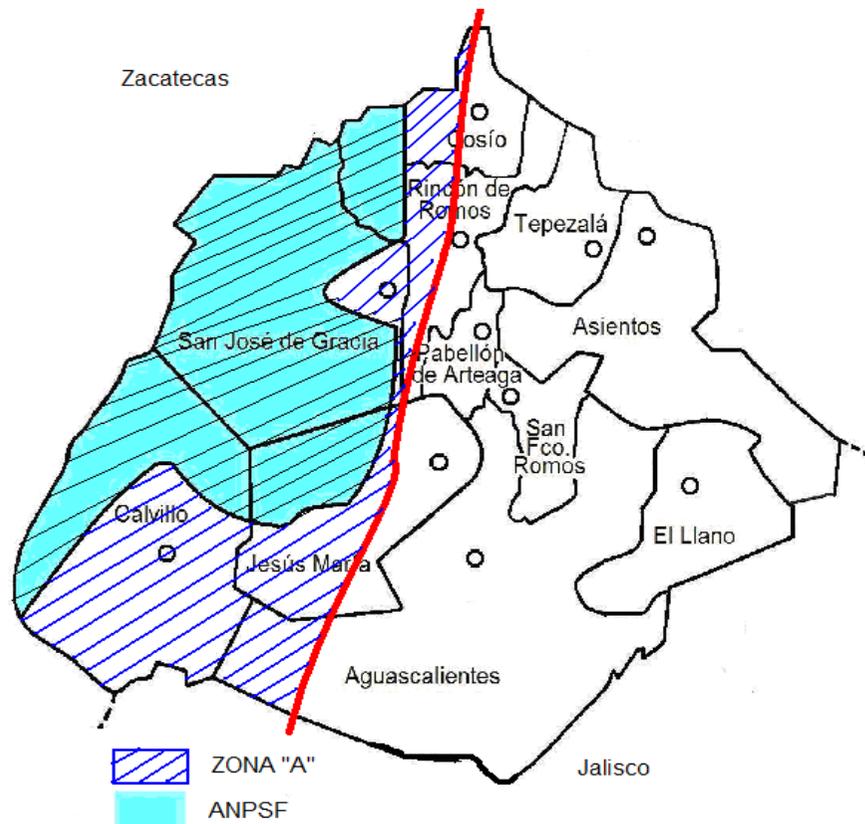
*Mycobacterium microtti*

Acc.V Spot Magn Det WD Exp  
30.0 kV 3.0 15549x SE 7.4 0

|-----| 2 µm  
jhc



# AMBIENTE ANPSF- Área Natural Protegida Sierra Fría.





PVI's



## **HUÉSPED**

- Bovinos reservorio natural.**
- Transmisión oral y aerógena.**
- Exportación 10,000 becerros**



## Tuberculosis en rumiantes silvestres (reservorios verdaderos)

Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus couesi* y *texano*)  
Elk (*Cervus canadensis*) y Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*).

Reportes en España, Nueva Zelanda, Inglaterra, Estados Unidos  
e Irlanda.

2,690 venados cola blanca silvestres (Villalobos, 1998)



Tato, 1999, De Lisle *et al.*, 2001, O'Reilly, 1995, Mackintosh & Griffin, 1995 y Clifton-Hadley *et al.*, 1995

# OBJETIVO GENERAL

Evaluar la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en bovinos y rumiantes silvestres ubicados en la zona de interfase vida silvestre/ganadería denominada Área Natural Protegida Sierra Fría, Aguascalientes, México.

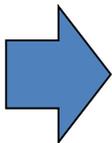
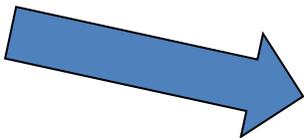
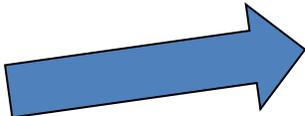


# HIPÓTESIS

El *Mycobacterium bovis* está siendo transferido desde la forma enzoótica rural hacia la población de rumiantes silvestres que comparten la zona de interfase vida silvestre/ganadería del área natural protegida Sierra Fría, en donde el agente pudiera adquirir una forma de transmisión silvestre y fuera de control.



# MATERIALES Y MÉTODOS



## PRUEBAS DE CAMPO

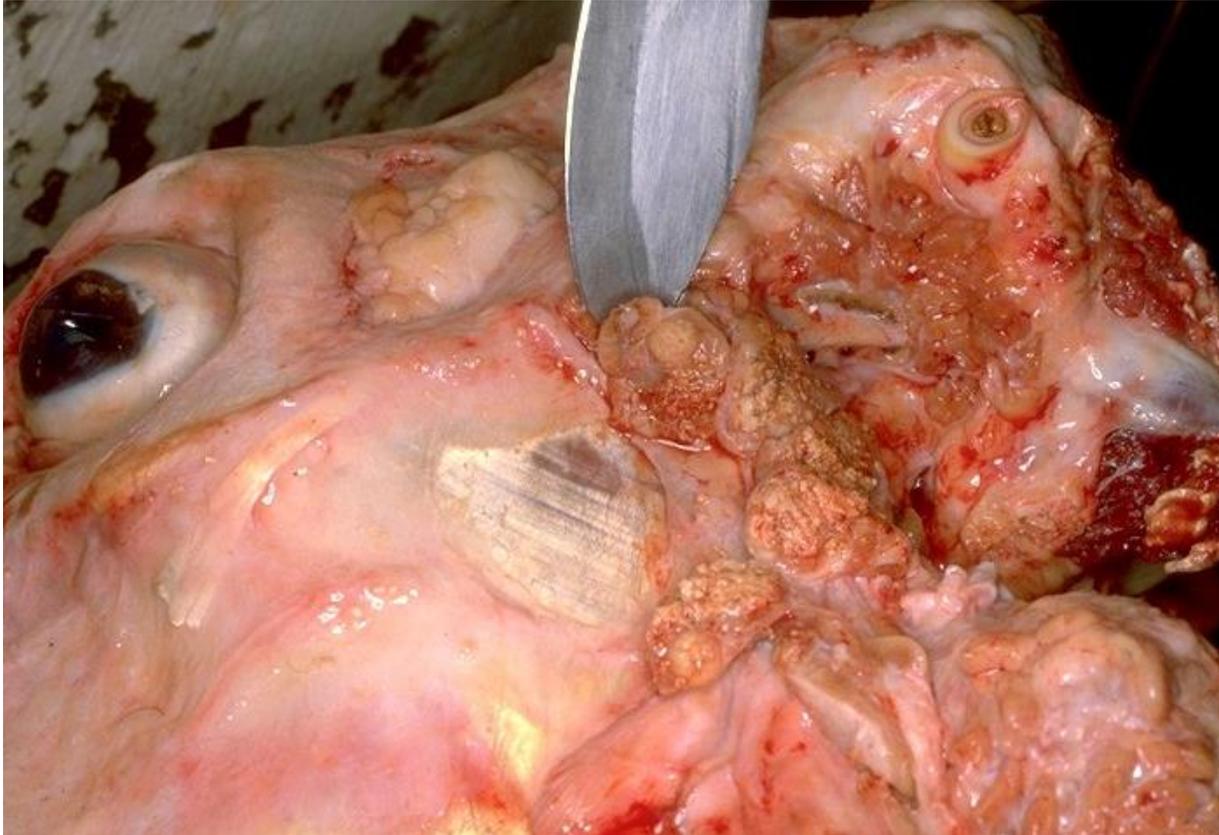
***PPC- Prueba de pliegue Caudal.*** Realizada en el pliegue ano-caudal interno a unos 6 cm. de la base de la cola y en el centro del pliegue.



***PCC- Administración de tuberculina bovina y tuberculina aviar en diferentes puntos del cuello y en la subsiguiente evaluación de la respuesta transcurridos 3 días*** (SAGARPA, 1998) NOM-031-ZOO-1995.

# PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN POSMORTEM

**Nódulos linfáticos de la cabeza:  
Parotídeos, mandibulares y retrofaríngeos.**



**Órganos y nódulos linfáticos de la cavidad torácica:  
Pulmonares, nódulos traqueobronquiales y mediastínicos.**



**Órganos y nódulos linfáticos de la cavidad abdominal:  
Hígado, nódulos hepáticos, mesentéricos e iliacos.**

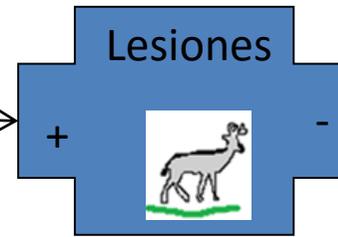
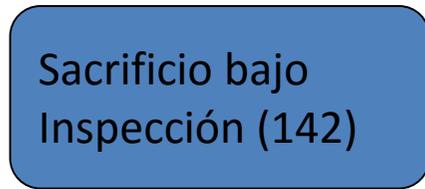
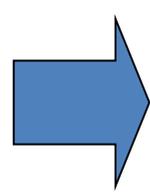


**Nódulos linfáticos de masas musculares:  
Cervicales superficiales, subiliacos y poplíteos.**

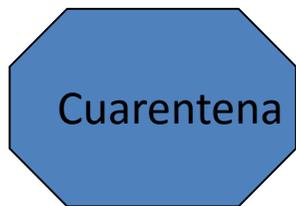
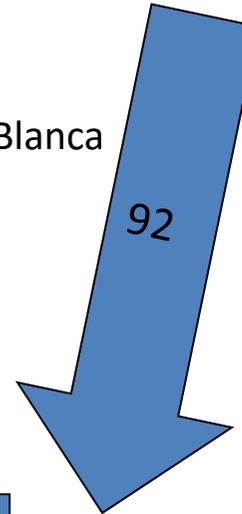








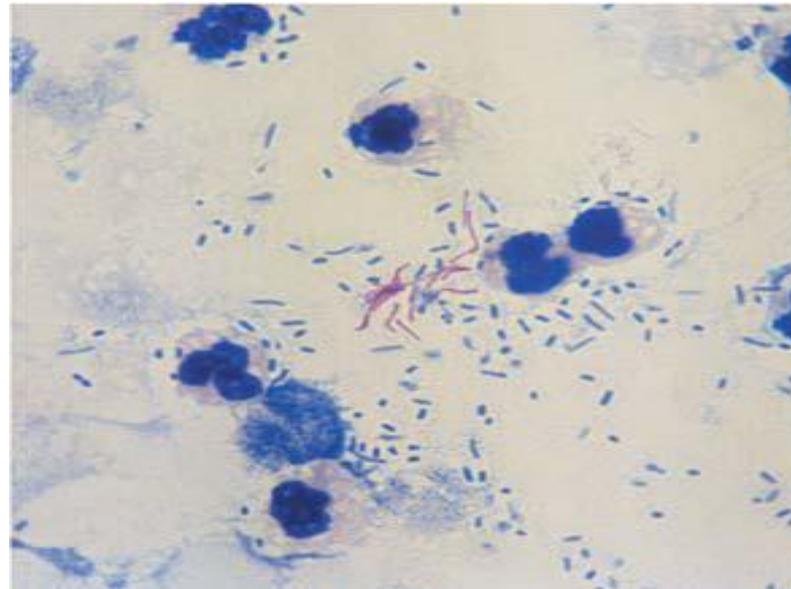
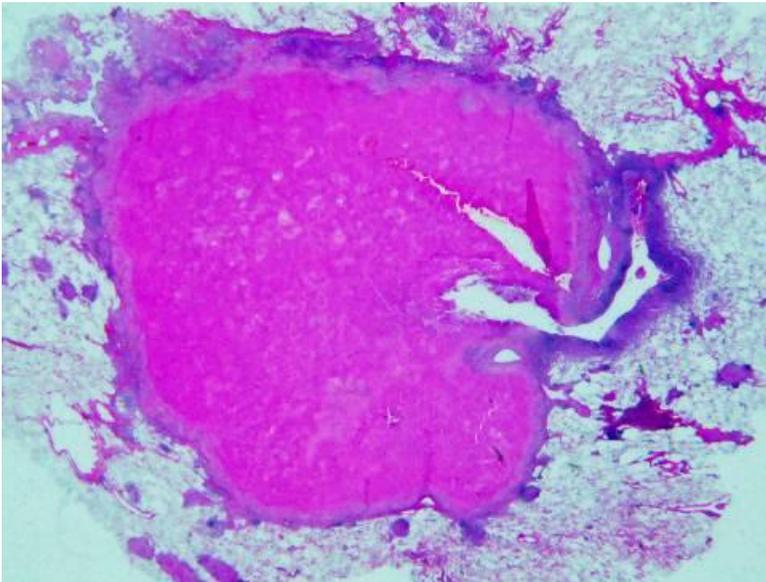
60 Venado Cola Blanca  
20 Ciervo Rojo  
12 ELK



# HISTOPATOLOGIA

Las muestras para histopatología fijadas en formaldehído al 10%  
bufferado e incluidas en parafina.

Hematoxilina-eosina y Ziehl-Neelsen (ZN).  
(Payeur *et al.*, 1993).





# BACTERIOLOGIA

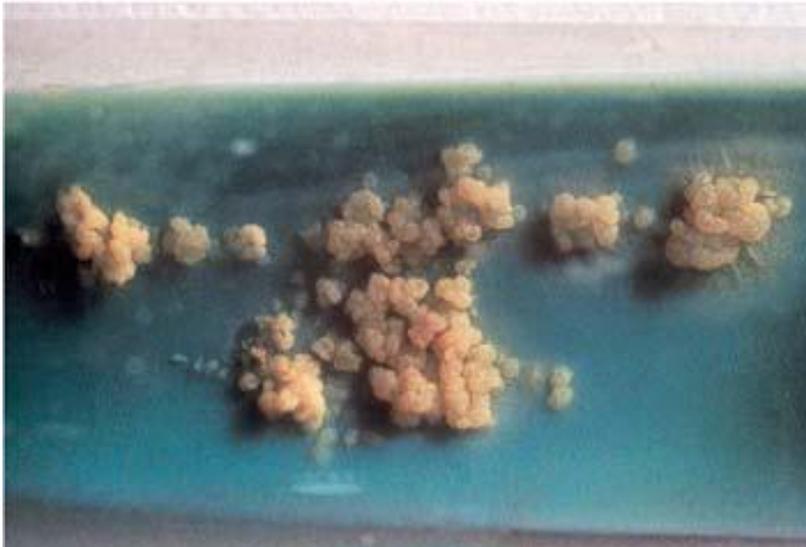
Muestras de tejido:

Cultivo a 37 ° C en medio Lowenstein Jensen.

Cultivo en medio Proskauer-Beck con 5% de suero equino para identificar los géneros y especies.

Cultivos sin crecimiento después de tres meses fueron considerados negativos

Payeur *et al.*, 1993.



# PCR punto final

Iniciadores: identificar la bacterias del complejo de *M. tuberculosis* (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. microti*, *M. africanum*) amplificando un fragmento de 123-pb de la secuencia de inserción IS6110.

Sondas IS6110 con las secuencias CTCGTCCAGCGCC GCCTTCGG  
y CCTGCGAGCGTAGGCGTCGG.

Liebana *et al*, 1997.



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El ganado se consideró como infectado si fue positivo por histopatología y cultivo, PCR, o ambas cosas.

La **prevalencia aparente** (PA) se calculó como la proporción de animales sometidos a pruebas que dieron resultado positivo.

La **sensibilidad** (Se) se calculó como la probabilidad condicional de un resultado positivo, puesto que el animal estaba infectado realmente con TB.

La **especificidad** (Ep) se calculó como la probabilidad condicional de un resultado negativo, ya que el animal no estaba infectado realmente con TB.

La **prevalencia real** (PR) se estimó con PA ajustado por Se y Ep (Gardner y Greiner, 2000), utilizando la fórmula  $P = [1 - SP1 / Se1 - (1 - SP1)]$ , donde Se1 y Ep1 son la sensibilidad combinada y especificidad de la PPC, PCC y los resultados brutos de las inspecciones. AP, de Se y Ep son reportados como estimaciones puntuales con un intervalo de confianza del 95% para las proporciones binomiales.

**Prueba de independencia ( $\chi^2$ ).**

# RESULTADOS

***Bovinos probados con PPC (Prueba de pliegue caudal) para detectar Tb por municipio en zona de interfase ANPSF del estado de Aguascalientes.***



Municipio	Barrido PPC
Calvillo	5,074
San José de Gracia	13,295
Rincón de Romos	3,491
Jesús María	2,540
TOTAL	24,400

Ritacco *et al.*, 1991 y Norby *et al.*, 2004.

**Resultados de las pruebas de campo para detectar *Mycobacterium* spp. En el ganado bovino del ANPSF (Hatos).**

<b>Diagnósticos</b>	<b>Año</b>	
	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Hatos</b>	<b>287</b>	<b>506</b>
<b>Prueba de Pliegue Caudal PPC</b>	<b>9,200</b>	<b>15,200</b>
<b>Reactores a la PPC</b>	<b>132</b>	<b>59</b>
<b>Prueba Cervical Comparativa PCC</b>	<b>132</b>	<b>59</b>
<b>Positivos a la PCC</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**En este estudio, un total de 24.400 bovinos fueron probados en 793 hatos del ANPSF, resultando reactores el 0.80% (191/24,400) a la PPC y el 0.04% (10/24,000) a la PCC.**

# DISCUSIÓN

El uso de pruebas de dermoreaccion es una herramienta fundamental para detectar ganado infectado, cuando la prevalencia es baja su valor predictivo es insuficiente.

Weddle and Livingstone, 1994.

Las fallas de la PPC y PCC se debe a que no puede detectar animales anérgicos.

Administración de corticoides

Infección por diarrea viral bovina

Gestación avanzada

Lactancia

Ritacco *et al*, 1991.

Variación de potencia de PPD con el tiempo,

Identificación errónea de los animales

Errores de los médicos aprobados en el momento de la administración del PPD

Norby *et al*, 2004.

***Presencia de lesiones microscópicas sugestivas de tuberculosis en muestras de nódulos linfáticos en bovinos y rumiantes silvestres, por sexo y edad (hallazgos/total)***

Especies	Sexo		Valor de P <sup>a</sup>	Edad (Años)			Valor de P <sup>a</sup>
	Macho	Hembra		Joven (≤ 3.0)	Adulto (3.5-5.0)	Mayor (> 5.0)	
Bovino	11/17	59/96	0.7993	10/13	19/51	41/49	0.0000
Venado C. B.	38/38	5/22	0.0000	5/5	15/20	23/35	0.2596
Ciervo Rojo	12/12	1/8	0.0001	1/2	5/8	7/10	0.8480
Elk	9/9	1/3	0.0073	0/0	4/4	6/8	0.2733 <sup>b</sup>
<b>Total de Rumiantes Silvestres</b>	<b>59/59</b>	<b>7/33</b>	<b>0.0000</b>	<b>6/7</b>	<b>24/32</b>	<b>36/53</b>	<b>0.5427</b>

<sup>a</sup> *Uncorrected Pearson chi-square.*

<sup>b</sup> *Un grado de libertad*

# DISCUSIÓN

Las lesiones de tipo inflamatorio en los nódulos linfáticos fueron predominantes en los rumiantes silvestres adultos y maduros (90.9%) además de machos (65,1%).

Esto sugiere que el comportamiento reproductivo del macho es un factor de riesgo, ya que los grupos de rumiantes silvestres machos son por naturaleza estrictamente jerárquicos y muy competitivos, mientras que los grupos de hembras son cooperativos en la alimentación y transporte.

(Clutton-Hadley *et al*, 2002 y Carranza, 1988).

**Presencia de lesiones en los nódulos linfáticos afectados de bovinos y rumiantes silvestres en muestras obtenidas de las regiones inspeccionadas.**

<b>Especie</b>	<b>Muestras</b>	<b>Nódulos linfáticos de cabeza</b>	<b>Nódulos linfáticos de la cavidad torácica.</b>	<b>Nódulos linfáticos de la cavidad abdominal.</b>
<b>Bovinos</b>	<b>113</b>	<b>24</b>	<b>88</b>	<b>1</b>
<b>Venado cola blanca</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>53</b>	<b>2</b>
<b>Ciervo Rojo</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>1</b>
<b>Elk</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>	<b>33</b>	<b>167</b>	<b>5</b>



Griffin y Mackintosh, 2000 y Palmer *et al.*, 2000.

## Hallazgos histopatológicos en muestras de nódulos linfáticos obtenidos de bovinos y rumiantes silvestres.

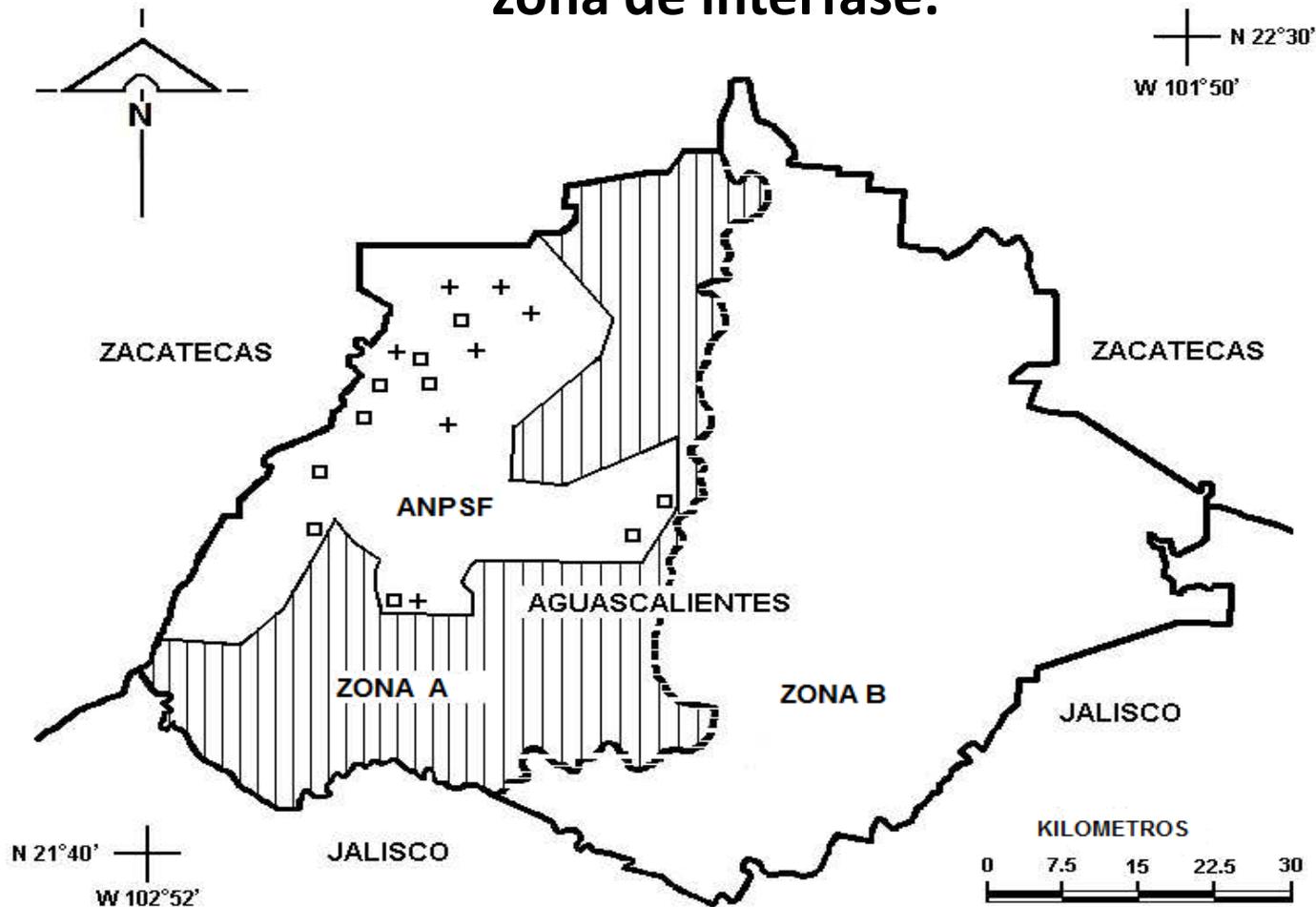
Especies	Muestra	SHS	CM	BN	NC	NA	LA	FNL	DL
<b>Bovinos</b>	<b>113</b>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>Venado C B</b>	<b>60</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Ciervo Rojo</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Elk</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>	<b>69</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

- SHS = Sin hallazgos significativos
- CM = Compatible Mycobacteriosis
- BN = Bronconeumonía;
- NC= Neumonía Crónica

- NA = Nódulos linfáticos con abscesos
- LA = Linfadenitis
- FNL = Fibrosis de los nódulos linfáticos
- DL = Depleción linfoide.

Rhyan *et al.*, 1995 y Schmitt *et al.*, 1997

# Distribución de casos de bovinos positivos a *M. bovis* en la zona de interfase.



La prevalencia real de *M. bovis* resultó en 0.50% para los bovinos y en 0.00% para los rumiantes silvestres.

# Conclusiones

1. Este estudio se realizó para demostrar la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en una zona de interfase ganado-rumiantes silvestres y se encontró una prevalencia real en bovinos de 0.5 %.



2. No se encontró evidencia de que los rumiantes silvestres estén infectados con TB, sin embargo, como en los bovinos se presentaron casos positivos, se recomienda evitar la alimentación conjunta entre estas especies, ya que se ha demostrado que es una ruta potencial de diseminación de la TB .



3. Los brotes originales de la Tuberculosis Bovina en el ganado vacuno fueron erradicados, las actividades de vigilancia de Tuberculosis Bovina se deben mejorar en las zonas de interfase donde actualmente se crían y comercializan rumiantes silvestres exóticos y nativos.



4. El examen post mortem debe ser seguido por ensayos histológicos, bacteriológicos y moleculares de una proporción adecuada de todos los rumiantes silvestres, incluso en ausencia de signos evidentes de TB.





5. En los programas gubernamentales deben de considerar a los rumiantes silvestres como un reservorio potencial de TB.

Implementar de manera rutinaria la inspección de los animales después de la caza o el sacrificio.

## SEARCH

AVMA Journals

 Both journals JAVMA AJVR[Advanced Search](#)  
[Saved Searches](#)[JAVMA News](#)  
[Classified Ads](#)  
[CE Listings](#)[Register](#)

Activate

- [Individual](#)
- [Institution](#)

[AVMA Home](#)  
[Journals Home](#)  
[Contact Us](#)  
[Help](#)**You have requested the following article:**

Surveillance for *Mycobacterium bovis* transmission from domestic cattle to wild ruminants in a Mexican wildlife-livestock interface area

Luis F. Cisneros, Arturo G. Valdivia, Kenneth Waldrup, Efrén Díaz-Aparicio, Armando Martínez-de-Anda, Carlos R. Cruz-Vázquez, and Raúl Ortiz

American Journal of Veterinary Research, October 2012, Vol. 73, No. 10, Pages 1617-1625  
(doi: 10.2460/ajvr.73.10.1617)

**Surveillance for *Mycobacterium bovis* transmission from domestic cattle to wild ruminants in a Mexican wildlife-livestock interface area**

Luis F. Cisneros, DVM, PhD; Arturo G. Valdivia, DVM, PhD; Kenneth Waldrup, DVM, PhD; Efrén Díaz-Aparicio, DVM, PhD; Armando Martínez-de-Anda, DVM, PhD; Carlos R. Cruz-Vázquez, DVM, PhD; Raúl Ortiz, DVM, PhD

[Home](#) > [Journal home](#) >  
[TOC](#) > [PDF](#)[View Abstract \(Free\)](#)  
[Add to favorites](#)  
[Email to a friend](#)



INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE  
TUBERCULOSIS EN CIERVOS Y  
VENADOS



Luis Fernando Cisneros Guzmán  
Mario Leonel Quesada Parga

INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE  
TUBERCULOSIS EN CIERVOS Y  
VENADOS.



LUIS FERNANDO CISNEROS GUZMÁN  
MARIO LEONEL QUESADA PARGA



# el Centro

Aguascalientes, Ags.

Sábado

8

de octubre de 2016

RAMOS DE VÁZQUEZ / Presidenta y Directora General MARIO MORA LEGASPI / Director Encargado

Precio \$8.00

EMBRE

ica

es

SO

## EMERGENCIA ZOOSANITARIA



ANTE LA presunta presencia de tuberculosis bovina en el Parque Hidalgo, se tomaron medidas sanitarias precautorias en el área de animales de este lugar y se recurrió al sacrificio "humanitario" de dos venados cola blanca.

INFORMACIÓN: 3A

CENTENAS MIGRANTES

# Sacrifican animales del Parque Hidalgo

El gobierno municipal tuvo que sacrificar a varios animales que se encontraban en el parque Miguel Hidalgo, al presentar enfermedades que pudieran ser un riesgo de salud pública, por estar contagiados de tuberculosis, anunció el propio secretario de Servicios Públicos, Héctor Anaya Pérez.

Indicó que de acuerdo a la Nor-



SOCIEDAD Y JUSTICIA

## Sacrifican a venados y coyotes del Parque Hidalgo

Gracias !!!



# Comité Consultivo Nacional de Sanidad Animal (CONASA)



## Comité 7 Producción y Sanidad de Fauna Silvestre y Animales de Zoológico



Propuesta Estrategia Nacional para  
un Programa de control y  
erradicación de cerdos  
asilvestrados

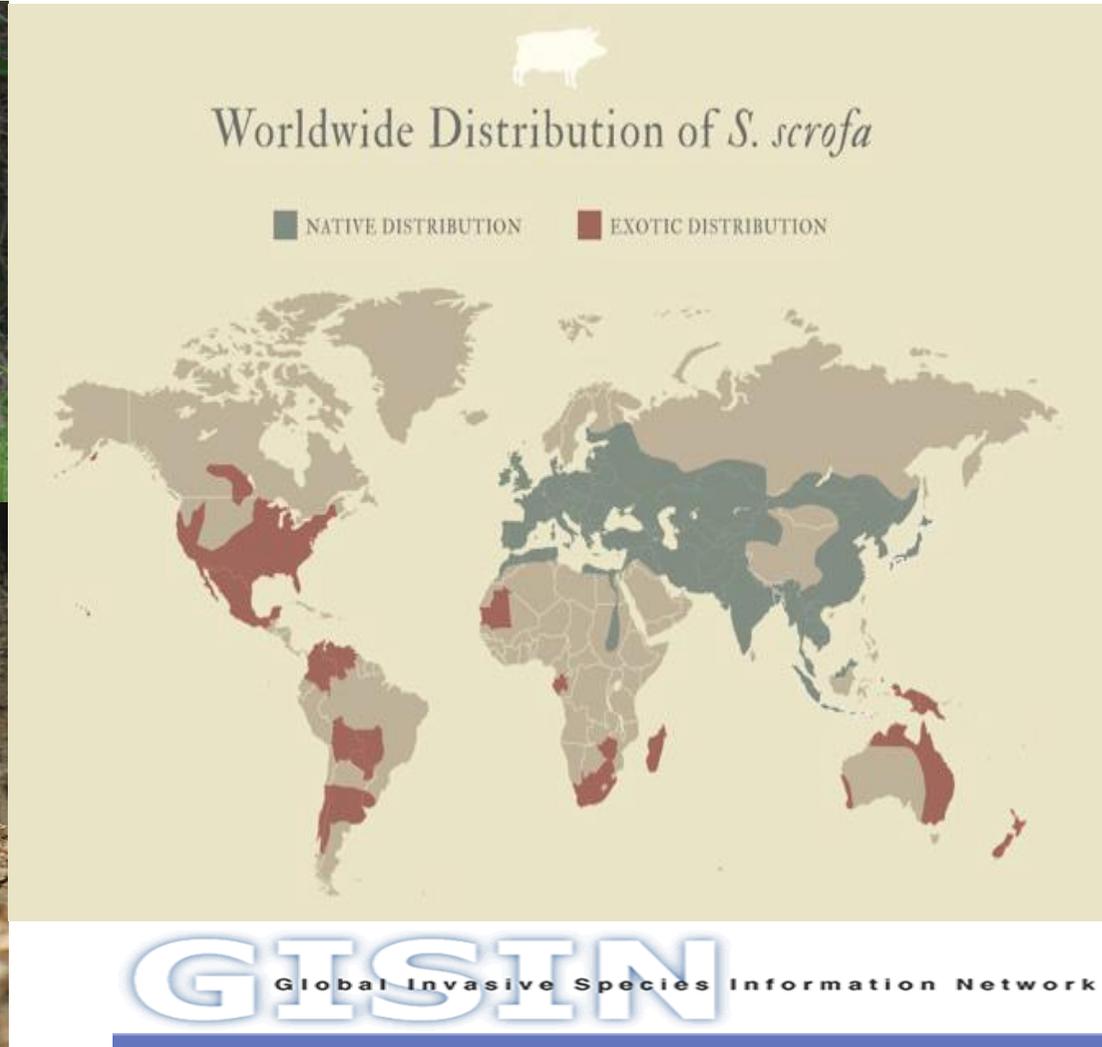
Orden	Suborden	Super familias	Familia	Género	Especies	Ssp y nombre común
Artiodactyla	Suiformes	Anthracothroidea	Hippopotamidae	Hippopotamus	amphibius	Hipopotamo común 5 subespecies 2 extintas
				Hexapotodon	Liberensis	Hipopotamo pigmeo 2 subespecies
					Madagascariensis	Hipopotamo pigmeo de Madagascar (extinto)
		Suidea	Dicotilidae	Tayassu	Tajacu	Pecari de collar (14 ssp)
					pecari	Pecari labiso blancos (5 ssp)
				Catagonus	Wagneri	Pecari del Chaco
			Suidae	Sus	scrofa	(17 sp eurasiático)
					salvianus	Cerdo pigmeo
					verrucosus	(2 ssp) Cerdo de Java
					barbatus	(3 ssp) cerdo barbudo
					cebrifons	Cerdo verrugoso de Visayan
					philippensis	Cerdo verrugoso de filipinas
		Celebensis	Cerdo verrugoso de Sulawesi			
		Potamochoerus	Larvatus Porcus	jabalí de bosque jabalí del rio rojo		
		Phacochoerus	Aethiopicus africanus	Facocero del desierto Facocero comun		



# Origen, Feno y genotipos



Alabama DCNR, Wildlife and Freshwater Fisheries Division, Chris Jaworowski



“Wild pig, feral pig” cerdo feral, marrano alzado (*Sus scrofa*) conjunto de cerdos asilvestrados con diversos orígenes (intercruzas) resultan en gran variedad de colores y características corporales.

Es la especie de mayor distribución a nivel mundial (Sjarmidi et al,1988)

# 100 DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS MÁS DAÑINAS DEL MUNDO

## 100 OF THE WORLD'S WORST INVASIVE ALIEN SPECIES

A SELECTION FROM THE GLOBAL  
INVASIVE SPECIES DATABASE



### PLANTAS TERRESTRES (CONT.)

Tamarisco	( <i>Tamarix ramosissima</i> )
Tojo	( <i>Ulex europaeus</i> )
Tulipán africano	( <i>Spathodea campanulata</i> )
Wedelia	( <i>Sphagneticola trilobata</i> )
Yellow Himalayan raspberry	( <i>Rubus ellipticus</i> )

### INVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Almeja asiática	( <i>Potamocorbula amurensis</i> )
Cangrejo chino	( <i>Eriocheir sinensis</i> )
Cangrejo de mar común	( <i>Carcinus maenas</i> )
Caracol manzana dorado	( <i>Pomacea canaliculata</i> )
Ctenóforo americano	( <i>Mnemiopsis leidyi</i> )
Estrella de mar japonesa	( <i>Asterias amurensis</i> )
Mejillón	( <i>Mytilus galloprovincialis</i> )
Mejillón cebra	( <i>Dreissena polymorpha</i> )
Pulga espinosa de anzuelo	( <i>Cercopagis pengoi</i> )

### INVERTEBRADOS TERRESTRES

Afido del ciprés	( <i>Cinara cupressi</i> )
Avispa común	( <i>Vespa vulgaris</i> )
Caracol gigante africano	( <i>Achatina fulica</i> )
Caracol lobo	( <i>Euglandina rosea</i> )
Escarabajo asiático de antenas largas	( <i>Anoplophora glabripennis</i> )
Escarabajo de khapra	( <i>Trogoderma granarium</i> )
Flatworm	( <i>Platydemus manokwari</i> )
Hormiga de Argentina	( <i>Linepithema humile</i> )
Hormiga leona	( <i>Pheidole megacephala</i> )
Hormiga loca	( <i>Anoplolepis gracilipes</i> )
Hormiga roja de fuego	( <i>Solenopsis invicta</i> )
Lagarta peluda	( <i>Lymantria dispar</i> )
Mosca blanca del tabaco	( <i>Bemisia tabaci</i> )
Mosquito de la malaria	( <i>Anopheles quadrimaculatus</i> )
Mosquito tigre asiático	( <i>Aedes albopictus</i> )
Pequeña hormiga de fuego	( <i>Wasmannia auropunctata</i> )
Termita subterránea de Formosa	( <i>Coptotermes formosanus shiraki</i> )

### ANFIBIOS

Coquí común	( <i>Eleutherodactylus coqui</i> )
Rana toro	( <i>Rana catesbeiana</i> )
Sapo gigante	( <i>Bufo marinus</i> )

### PECES

Carpa	( <i>Cyprinus carpio</i> )
Gambusia	( <i>Gambusia affinis</i> )
Pereca americana	( <i>Micropterus salmoides</i> )

### PECES (CONT.)

Pereca del Nilo	( <i>Lates niloticus</i> )
Pez gato andador	( <i>Clarias batrachus</i> )
Tilapia del Mozambique	( <i>Oreochromis mossambicus</i> )
Trucha arco iris	( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )
Trucha común	( <i>Salmo trutta</i> )

### AVES

Bulbul café	( <i>Pycnonotus cafer</i> )
Estornino pinto	( <i>Sturnus vulgaris</i> )
Miná común	( <i>Acridotheres tristis</i> )

### REPTILES

Culebra arborea café	( <i>Boiga irregularis</i> )
Galápago de Florida	( <i>Trachemys scripta</i> )

### MAMÍFEROS

Ardilla gris americana	( <i>Sciurus carolinensis</i> )
Armiño	( <i>Mustela erminea</i> )
Cabra	( <i>Capra hircus</i> )
Ciervo	( <i>Cervus elaphus</i> )
Coipú	( <i>Myocastor coypus</i> )
Conejo	( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )
Gato doméstico	( <i>Felis catus</i> )
Jabalí	( <i>Sus scrofa</i> )
Musca cangrejo	( <i>Musca fascicularis</i> )
Mangosta javanesa	( <i>Herpestes javanicus</i> )
Rata negra	( <i>Rattus rattus</i> )
Ratón doméstico	( <i>Mus musculus</i> )
Zarigüeya australiana	( <i>Trichosurus vulpecula</i> )
Zorro	( <i>Vulpes vulpes</i> )

Las especies listadas han sido seleccionadas de acuerdo a dos criterios: la severidad de su impacto sobre la diversidad biológica y/o actividades humanas, y por ser ejemplos ilustrativos de importantes temas relacionados con las invasiones biológicas. Para asegurar la inclusión de una amplia variedad de ejemplos, sólo se ha seleccionado una especie de cada género. **La ausencia de una especie de la lista no implica que dicha especie constituya una menor amenaza**

La elaboración de "100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo" ha sido posible gracias a la generosa ayuda de la Fondation d'Entreprise TOTAL (1998-2000).

The Global Invasive Species Database contiene información más detallada sobre estas y otras especies exóticas invasoras.

[www.issg.org/database](http://www.issg.org/database)

Published by



Contribution to the Global Invasive Species Programme (GISP)

**IUCN**  
The World Conservation Union

SPECIES SURVIVAL COMMISSION

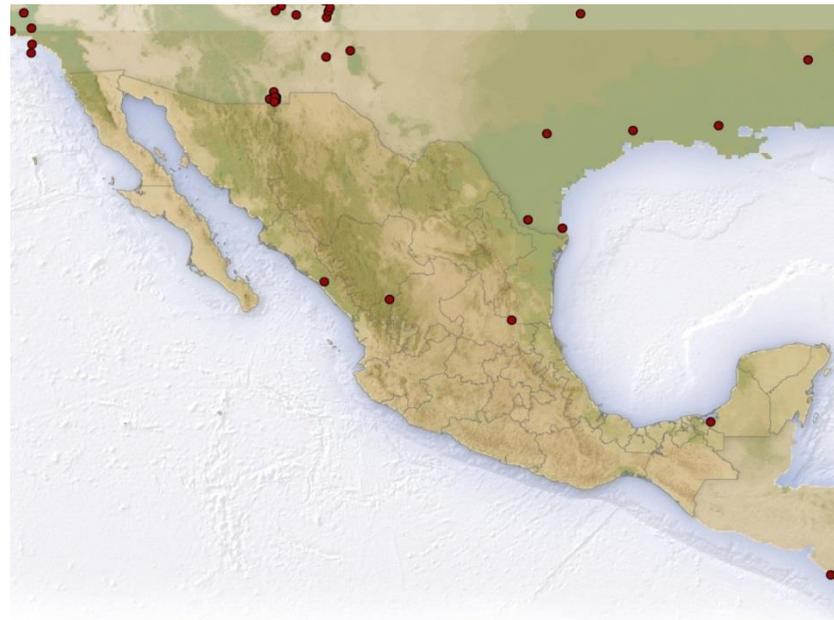
In Association with

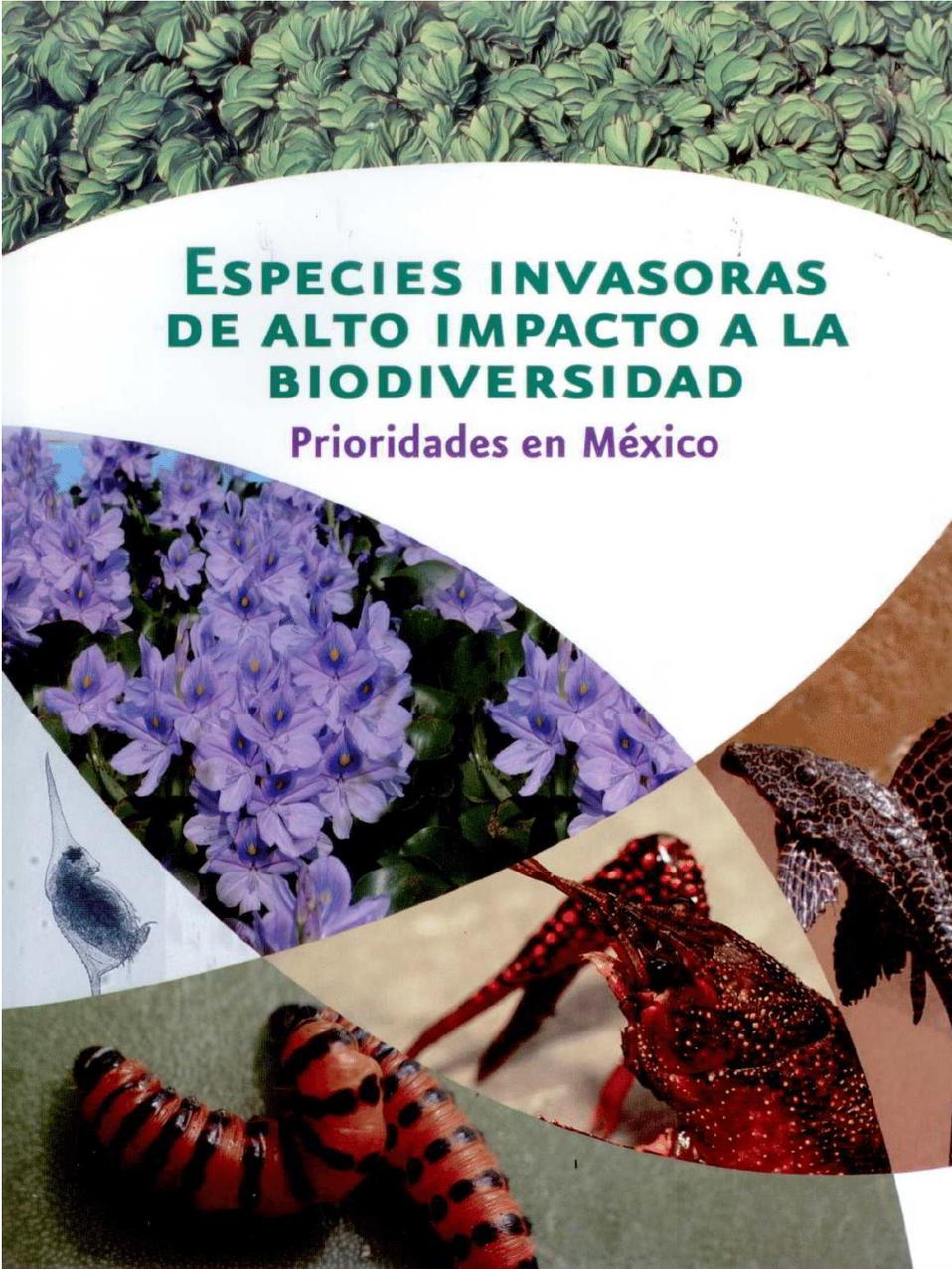




## REGISTROS DE PRESENCIA DE CERDO ASILVESTRADO (CONABIO – SEMARNAT) 11 estados

## DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL CERDO ASILVESTRADO (CONABIO - SEMARNAT)





# ESPECIES INVASORAS DE ALTO IMPACTO A LA BIODIVERSIDAD

Prioridades en México

Especies que ocurren ya en México y que requieren acciones de manejo, control y erradicación.

**Prioridad en México.  
Especies invasoras de alto impacto a  
la biodiversidad, producción agropecuaria y  
la salud pública. 2007**

# Swine-Managing an Invasive Species

Identification

History

Damage

Control

Program

Resources

Contact Us



20  
MILLION  
USD

Damage. Everyone is affected in some way...



# Capacidad invasiva

*Cerdos son altamente adaptables a cualquier hábitat (generalistas)*

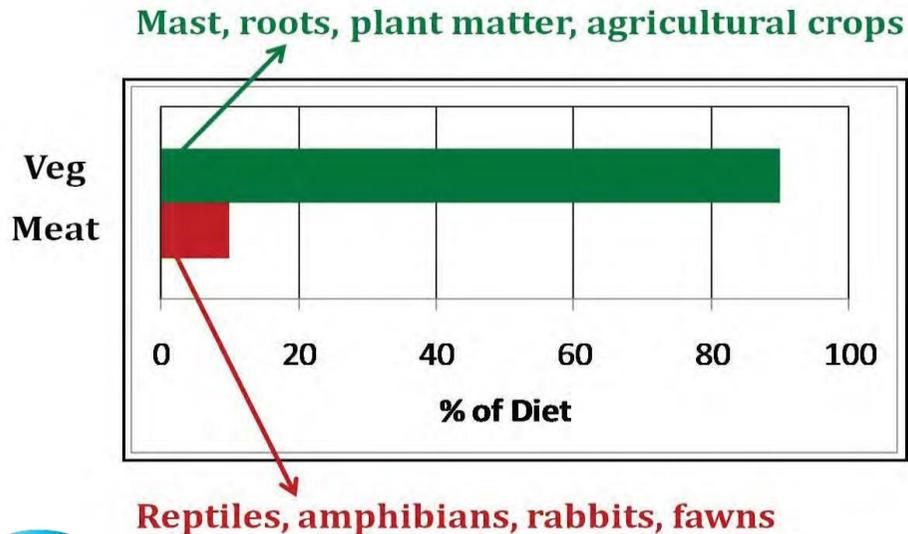
*Factores limitantes: disponibilidad agua y nieve*



# Capacidad invasiva

- Adaptación a variedad de alimentos en la naturaleza (omnivoros)

## What Do Wild Pigs Eat?



100 especies exóticas invasoras más dañinas  
GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE



Prioridad en México. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad, producción agropecuaria y la salud pública. 2007

Registros de depredador de reptiles, anfibios, aves terrestres, ganado, venado cola blanca (Hellgren,1993)

# Capacidad invasiva

## REPRODUCCIÓN

- ❖ Madurez sexual ( 6 meses de edad)
- ❖ 2 partos/ año. Camadas 6 jabatos promedio (3-8) ( 5 crías / 0.8 años) \*
- ❖ Baja mortalidad natural en vida libre ( > vulnerables a depredación, < de 20 kg)
- ❖ Mayor mortalidad detectada es por actividades antropogénicas ( cacería, trampeo, colisiones con carros en caminos)
- ❖ Susceptibles a enfermedades (no existen evaluaciones de sus impactos en las poblaciones en vida libre).

\*Baber and Coblenz 1986, in Wolf and Conover 2003.



# Poblaciones en vida libre

## CERDOS ASILVESTRADOS

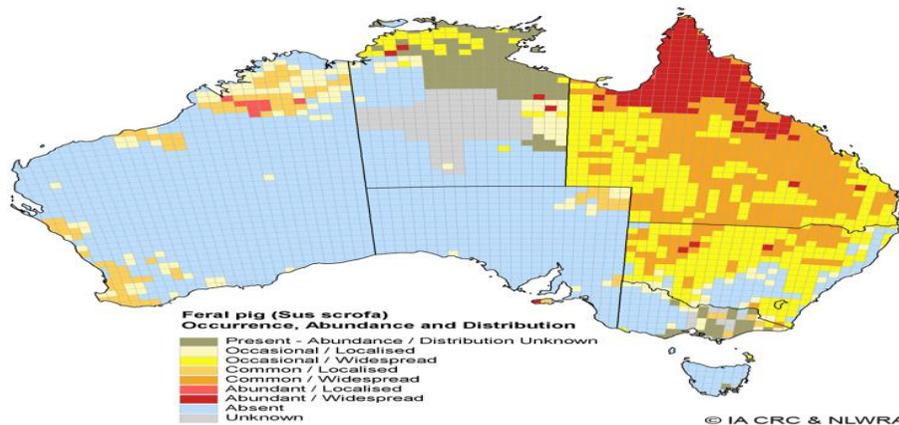
(ESTIMACIONES POBLACIONALES EN VIDA LIBRE)

PAÍS	No. cabezas (Millones)	Fuente Información
USA	4	Pimentel et al, 1999
Texas	3	Muller et al, 2000
Australia	13-26	Spencer and Hampton, 2005
México	?	DGVS, SEMARNAT, 2009

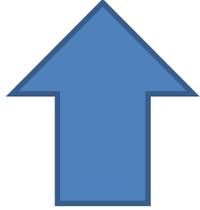


1988-2009

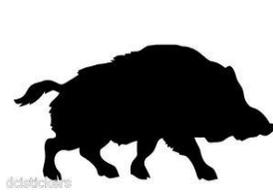
Adapted from *Feral/Wild Swine Populations*, SCWDS



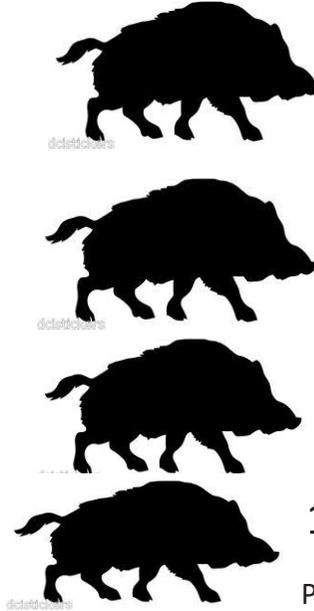
# Tendencias Poblacionales



1980

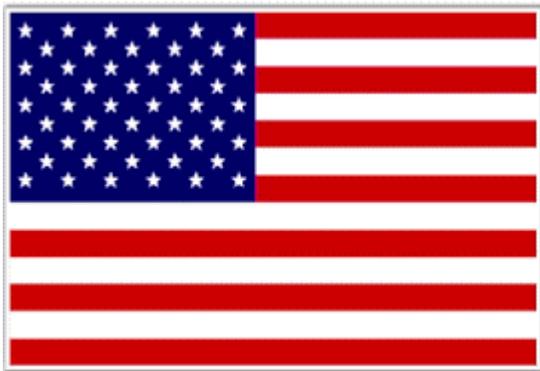


2000



100 mil → 400 mil

Pfaff and saint Andrews, 2007



1988

23

2004



39 millones

Hutton et al, 2006

## PERDIDAS ANUALES AGRICULTURA

Pérdidas (Millones USD)

CULTIVOS (trigo, avena, cebada, maíz, sorgo, algodón, caña de azúcar, Tisdell, 1991)

>100

Cultivos (Pimentel et al, 2002)  
Población de 4 millones en vida libre por \$200 USD/cerdo

>800

# Daños



# Daños Competencia



<u>Taxonomía</u>	
<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>
<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Mammalia</u>
<u>Orden:</u>	<u>Artiodactyla</u>
<u>Familia:</u>	<u>Tayassuidae</u>
<u>Género:</u>	<u>Tayassu</u>
<u>Especie:</u>	<b><i>T. pecari</i></b> (LINK, 1795)
<u>Género:</u>	<u>Pecari</u>
<u>Especie:</u>	<b><i>P. tajacu</i></b> (LINNAEUS, 1758)



Preocupación menor (UICN)<sup>1</sup>



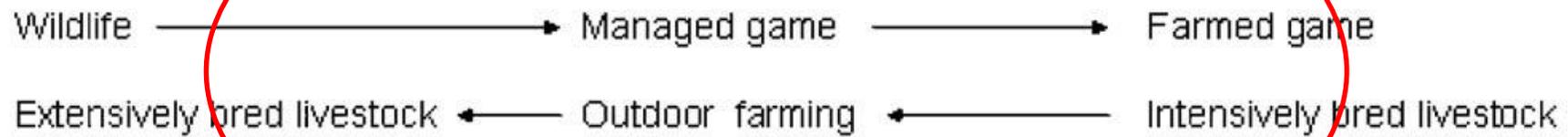
<u>Vulnerable (UICN 3.1)</u> <sup>[1]</sup>	
<u>Taxonomía</u>	
<u>Especie:</u>	<b><i>T. pecari</i></b> (LINK, 1795)

PR= PROTECCIÓN ESPECIAL

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-  
ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y  
ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO.



# Riesgo sanitario (Interfase)



Cerdos asilvestrados son portadores de más de 45 enfermedades

# Riesgo zoosanitario y salud pública



**WILD HOGS CAN CAUSE EXTREME DAMAGE TO PROPERTY, INCLUDING:**

Feral swine populations must be **reduced by 70 percent each year** simply to keep up with reproduction. Without control, a local population can triple in a single year.



## Proteger Logros México SENASICA (Porcicultura)

14 de agosto de 2012	DOF reconocimiento libre nacional FPC
31 de mayo de 2015,	Certificación por la Comisión Científica de la OIE para las Enfermedades Animales como país libre de Fiebre porcina Clásica
24 de junio de 2015	DOF declaratoria de México como libre de la enfermedad de Aujeszky.

### Beneficios

- 1 Millón de Unidades de Producción Porcina,
- 16.2 millones de cabezas
- Valor de la producción: 35 mil 933 millones de pesos.
- 2 millones de familias que viven de la producción porcícola nacional, 350 mil empleos directos y 1.7 millones de indirectos.



# ENFERMEDADES DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA

## Artículo 2o.-

El grupo 1 está compuesto por las enfermedades y plagas que **no se encuentran en el territorio nacional o que han sido erradicadas del país**; y que por su rápida diseminación y afectación al sector y riesgo para la salud pública, son consideradas de **notificación inmediata obligatoria** a las dependencias oficiales de salud animal y sanidad acuícola del país, como las siguiente:

### VARIAS ESPECIES: FIEBRE AFTOSA

#### 6) PORCINOS

- ❖ ENCEFALOMIOCARDITIS (Cardiovirus)
- ❖ **ENFERMEDAD DE AUJESZKY (Suid herpesvirus1 (SHV1))**
- ❖ ENCEFALOMIELITIS POR TESCHOVIRUS / POLIOMIELITIS PORCINA (Porcine teschovirus) ENFERMEDAD VESICULAR PORCINA (Enterovirus)
- ❖ EXANTEMA VESICULAR DEL CERDO (Vesivirus)
- ❖ **FIEBRE PORCINA CLÁSICA (Pestivirus)**
- ❖ INFLUENZA PORCINA (Influenzavirus A, excepto subtipos H1N1 y H3N2)
- ❖ PESTE PORCINA AFRICANA (Asfivirus)
- ❖ RINITIS CON CUERPOS DE INCLUSIÓN (Citomegalovirus Porcino)
- ❖ SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO (Arterivirus tipo 1, cepa europea)
- ❖ SÍNDROME RESPIRATORIO Y ENCEFALITIS PORCINA / SÍNDROME RESPIRATORIO Y NEUROLÓGICO PORCINO /
- ❖ INFECCIÓN POR VIRUS NIPAH (Henipavirus)
- ❖ VIRUS DEL VALLE DEL SÉNECA (Senecavirus A)

DOF: 04/05/2016 ACUERDO mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos



# ENFERMEDADES DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA

## Artículo 3o.-

Artículo 3o. El grupo 2 está integrado por las enfermedades y plagas **endémicas** transmisibles que se encuentran en el territorio nacional; y que por sus efectos significativos en la producción pecuaria, comercio internacional, salud pública y por su importancia estratégica para las acciones de salud animal y sanidad acuícola en el país, son consideradas de notificación inmediata obligatoria a las dependencias oficiales de sanidad animal del país siendo las siguientes:

### 1) COMUNES A VARIAS ESPECIES

ÁNTRAX / CARBUNCO BACTERIDIANO (*Bacillus anthracis*)

BRUCELOSIS (*Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. ovis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. neotomae*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis*)

ESTOMATITIS VESICULAR (*Vesiculovirus*)

LEPTOSPIROSIS (*Leptospira* spp)

RABIA (*Lyssavirus*)

TUBERCULOSIS (*Mycobacterium* spp)

### 2) PORCINOS

SÍNDROME DE EMACIACIÓN MULTISISTÉMICO POSDESTETE (*Circovirus porcino tipo 2*)

SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO (*Arterivirus tipo 2*, cepa americana)



# ENFERMEDADES DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA

## Artículo 4o.-

Artículo 4o. El grupo 3 está constituido por aquellas enfermedades y plagas que se encuentran presentes en el territorio nacional y son consideradas como endémicas; y que por representar un riesgo menor desde el punto de vista epidemiológico, económico, de salud pública y de comercio nacional e internacional, son consideradas de notificación mensual obligatoria a las dependencias oficiales de salud animal y sanidad acuícola del país, siendo las siguientes:

### **1) COMUNES A VARIAS ESPECIES**

**CISTECERCOSIS (*Taenia solium*, *T. saginata*)**

**ERISPELOSI / ERISPELA (*Erysipelothrix rhusiopathiae*)**

**MICOPLASMOSIS (*Mycoplasma* spp)**

**SALMONELOSI (*Salmonella* spp)**

**SARNA (*Sarcoptes*, *Psoroptes*, *Demodex*)**

**TRIQUINELOSI / TRIQUINIASI / TRIQUINOSI (*Trichinella* spp)**



# ENFERMEDADES DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA

## Artículo 4o.-

### 6) PORCINOS

INFECCIÓN POR CORONAVIRUS RESPIRATORIO PORCINO / PRCV (*Gammacoronavirus*)

SÍNDROME DIARREICO ASOCIADO A LA PRESENCIA DE CORONAVIRUS (

*Alphacoronavirus, Deltacoronavirus / PorCor HKV15*)

DIARREA VIRAL BOVINA (*Pestivirus*)

ENCEFALOMIELITIS PORCINA (*Enterovirus, Picornavirus*)

ENFERMEDAD DE GLÄSSER (*Haemophilus parasuis*)

ENFERMEDAD DE OJO AZUL (*Rubulavirus*)

ILEÍTIS (*Lawsonia intracellularis*)

NEUMONÍA ENZOÓTICA (*Mycoplasma hyopneumoniae*)

PARVOVIRUS PORCINO (*Protoparvovirus*)

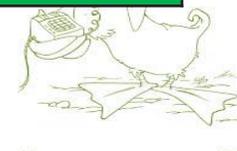
PLEURONEUMONÍA CONTAGIOSA PORCINA (*Actinobacillus pleuropneumoniae*)

RINITIS ATRÓFICA NO PROGRESIVA (*Bordetella bronchiseptica*)

RINITIS ATRÓFICA PROGRESIVA (*Pasteurella multocida tipo A y D Toxigénica*)

VIRUELA PORCINA (*Suipoxvirus*)

DOF: 04/05/2016 ACUERDO mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos



## RECOMENDACIÓN:

El pleno del Comité No. 7: Salud y Producción de Fauna Silvestre y Animales de Zoológico de manera unánime recomienda que se exhorte a:

La SEMARNAT (a través de la Dirección General de Vida Silvestre y la Comisión Nacional de Uso y Conocimiento de la Biodiversidad CONABIO); la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA (a través de la Dirección General de Ganadería: Sistema Producto Nacional de Ganadería Diversificada) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA, (a través de la Dirección General de Salud Animal); establezcan de manera coordinada un **“Programa Nacional de Control y Erradicación de cerdos asilvestrados”**, por el **riesgo que representan sus poblaciones para la conservación, la producción pecuaria y la salud pública.**

## RECOMENDACIÓN:

El pleno del Comité No. 7: Salud y Producción de Fauna Silvestre y Animales de Zoológico y del Comité No. 21 de Vigilancia Epidemiológica de manera unánime recomienda que se exhorte a:

La SEMARNAT (a través de la Dirección General de Vida Silvestre, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP y la Comisión Nacional de Uso y Conocimiento de la Biodiversidad CONABIO); la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA (a través de la Coordinación General de Ganadería: Sistema Producto Nacional de Ganadería Diversificada) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA, (a través **de la Dirección de Campañas Zoosanitarias** de la Dirección General de Salud Animal); establezcan de manera coordinada un estudio de Diagnóstico de situación que sirva como base para el diseño de un “Programa Nacional de Control y eventual erradicación de cerdos asilvestrados”, **por el riesgo que representan sus poblaciones para la conservación, la producción pecuaria y la salud pública.**



Acuerdos Internacionales  
Constitución Política  
LGVS y su Reglamento  
LFSA y su Reglamento  
etc

### ACCIONES ESTRATÉGICAS TRANSVERSALES

### OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

1. Revisar, adecuar y desarrollar el marco legal y normativo

2. Desarrollar capacidades científicas, técnicas, humanas e institucionales

3. Establecer la coordinación entre poderes, intergubernamental, interinstitucional y con la sociedad

4. Impulsar la divulgación, la educación y la concientización de la sociedad en general

5. Generar conocimiento para la toma de decisiones informadas

1. Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

2. Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas.

3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia Nacional sobre especies invasoras en México: Prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Conabio. 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

# Proyecto modelo de manejo holístico para control-erradicación en UMA

Acciones	Metodología
Verificación en campo los reportes de: presencia (Distribución, abundancia y tendencias poblacionales) o ausencia	Cámaras, excretas, hechaderos, escarvaderos, captura-recaptura, Distance, transectos, registros e informes de cacería, cerdas “judas”



# Proyecto modelo de manejo para control-erradicación en UMA

Acciones	Metodología
Control no letal	Cercos exclusivos, Bioseguridad instalaciones ganaderas Control químico de fertilidad
Control letal	Trampas (jaulas y de lazo)-eutanasia Cacería (deportiva) Cacería (helicópteros, perros para rastreo)



# Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y CONABIO proyecto para el manejo de especies invasoras en el marco de la 5 ° Asamblea GEF (2014)



“Aumentar las capacidades de México para manejar especies invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”

Convocatoria apoyos estudios:

Cerdo asilvestrado : (presencia-ausencia, afectaciones)  
8 iniciativas recibidas ( solo 1 recibió apoyo: Referencias documentadas de presencia)

Con el objetivo de tener una plataforma congruente para la estrategia de prevención, control y en su caso erradicación de la especie (Diagnóstico referencial)





**Taller de Manejo y Control de Cerdos Asilvestrados**

Torreón, Coahuila  
19 al 21 agosto 2015



Se cuenta con las bases técnico-normativas para:

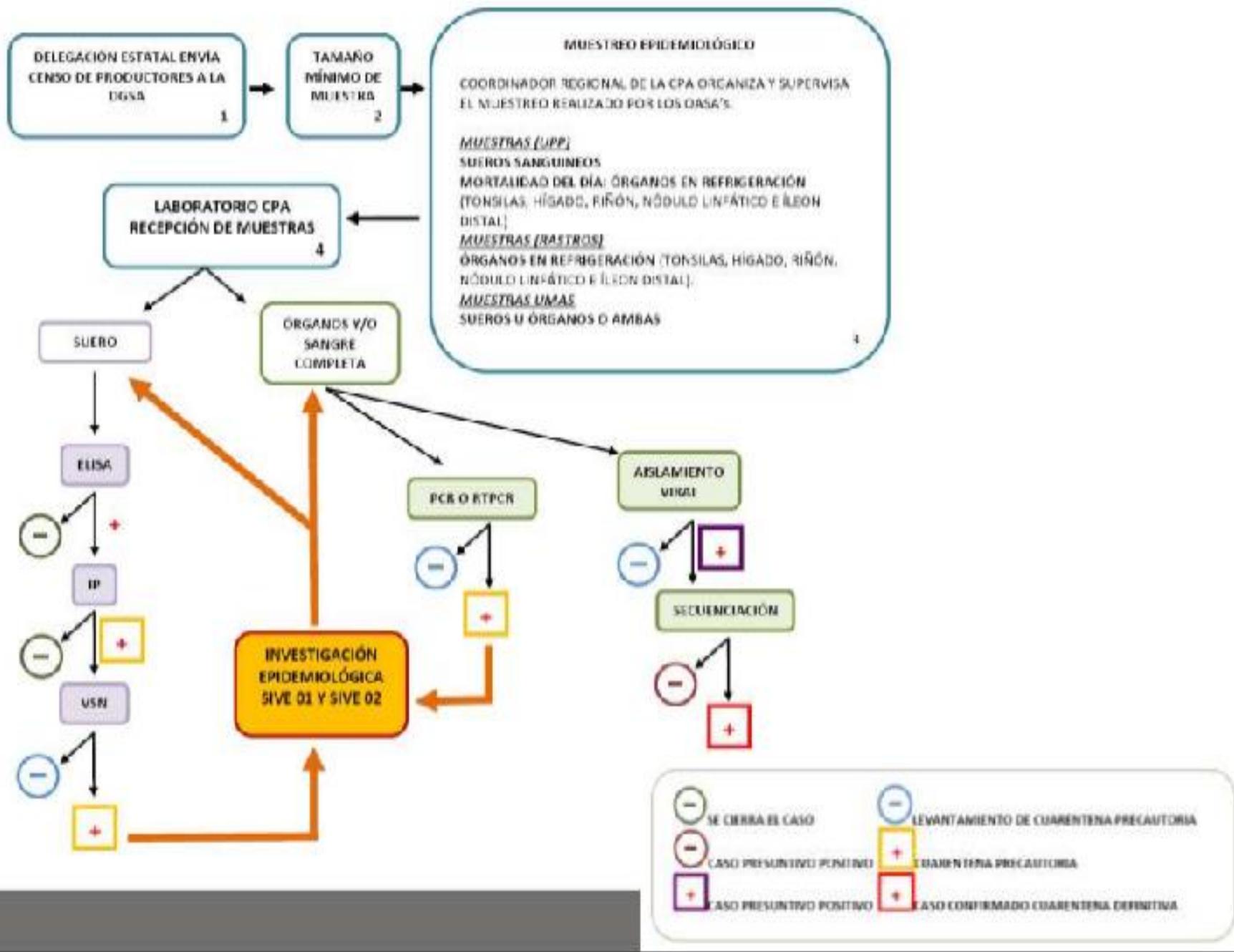
Programa nacional de control y en su caso erradicación por el riesgo a la biodiversidad, a la producción agropecuario y la salud pública:

- Interinstitucional e interdisciplinario
- Promueva notificación, prevención
- Intercambio de experiencias técnicas de manejo, control, gestión y difusión (talleres)
- Alcance nacional, regional y municipal
- (corredores biológicos, ANP, UMA, UPP)
- Compartimento zoosanitarios
- **Binacional: Especie compartida en toda la frontera: Cal, Az, NM, Texas)**

## Vigilancia activa FPC y EA 2015 (TMM)

Estado	No. de UMAS a muestrear	No. de muestras / UMA	No. total de muestras / estado	Resultados (ELISA)
Chiapas	1	5	5	(-)
Durango	1	5	5	
Hidalgo	2	5	10	
Jalisco	2	5	10	
Puebla	2	5	10	
Querétaro	1	5	5	
Quintana Roo	1	5	5	
Tamaulipas	1	5	5	
Tlaxcala	3	5	5	
Veracruz	1	5	5	
Zacatecas	1	5	5	
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>		<b>80</b>	



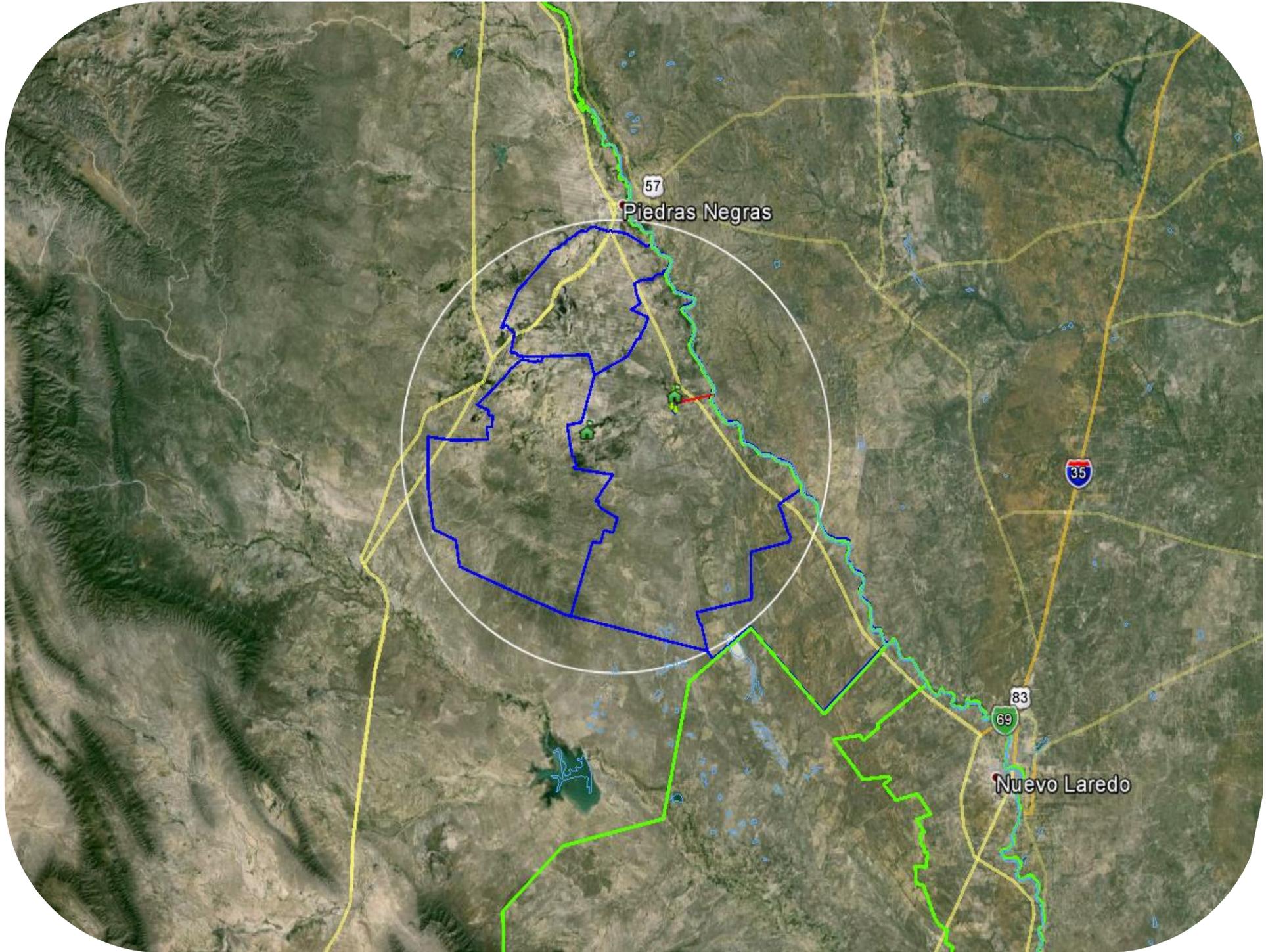


# Red Laboratorios BSL2- BSL3



Proceso diagnóstico enfermedades de importancia para la producción pecuaria, la conservación de las especies y la salud pública (sin costo)  
Vigilancia TMM estadístico involucra UMA





57

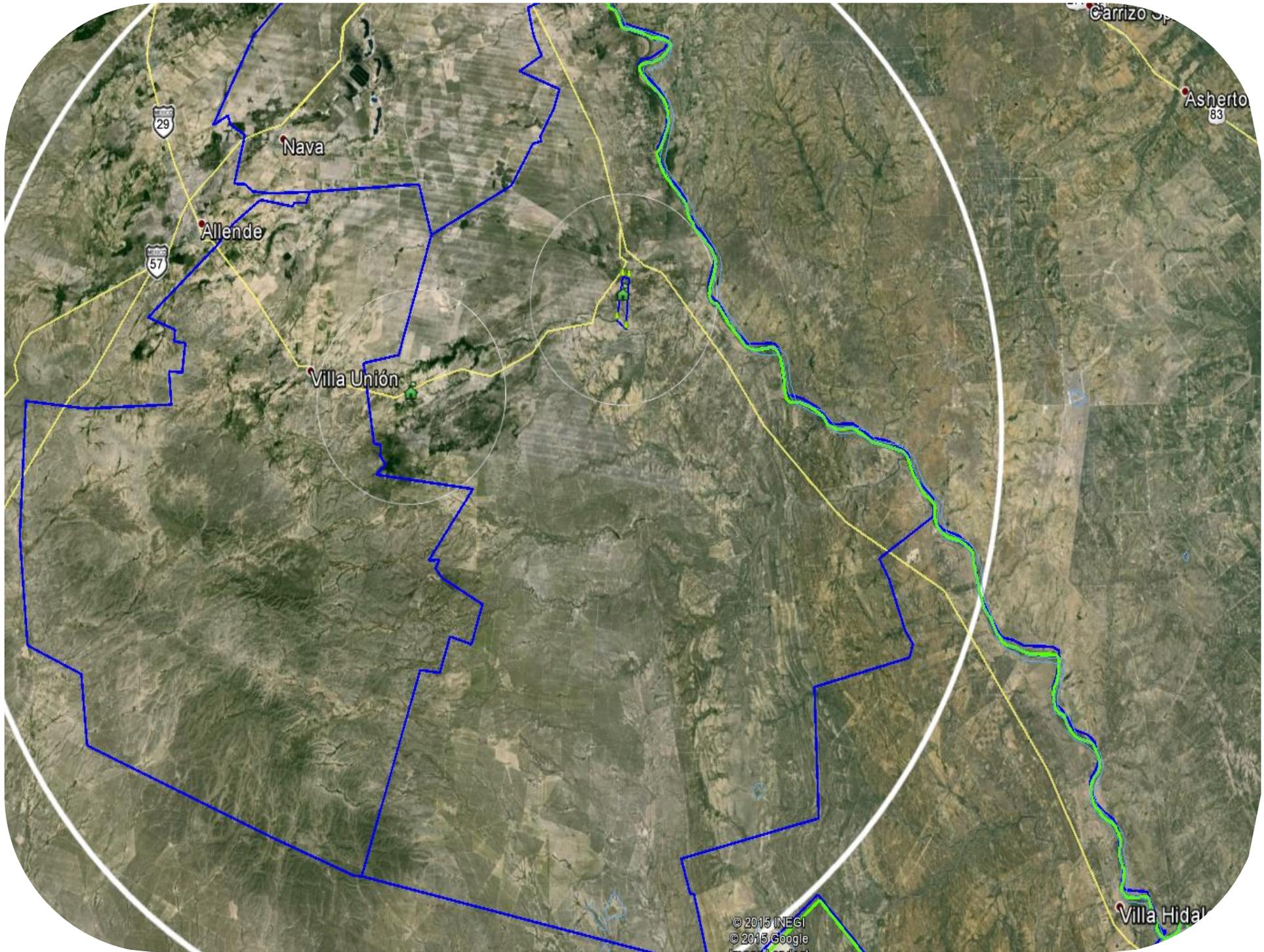
Piedras Negras

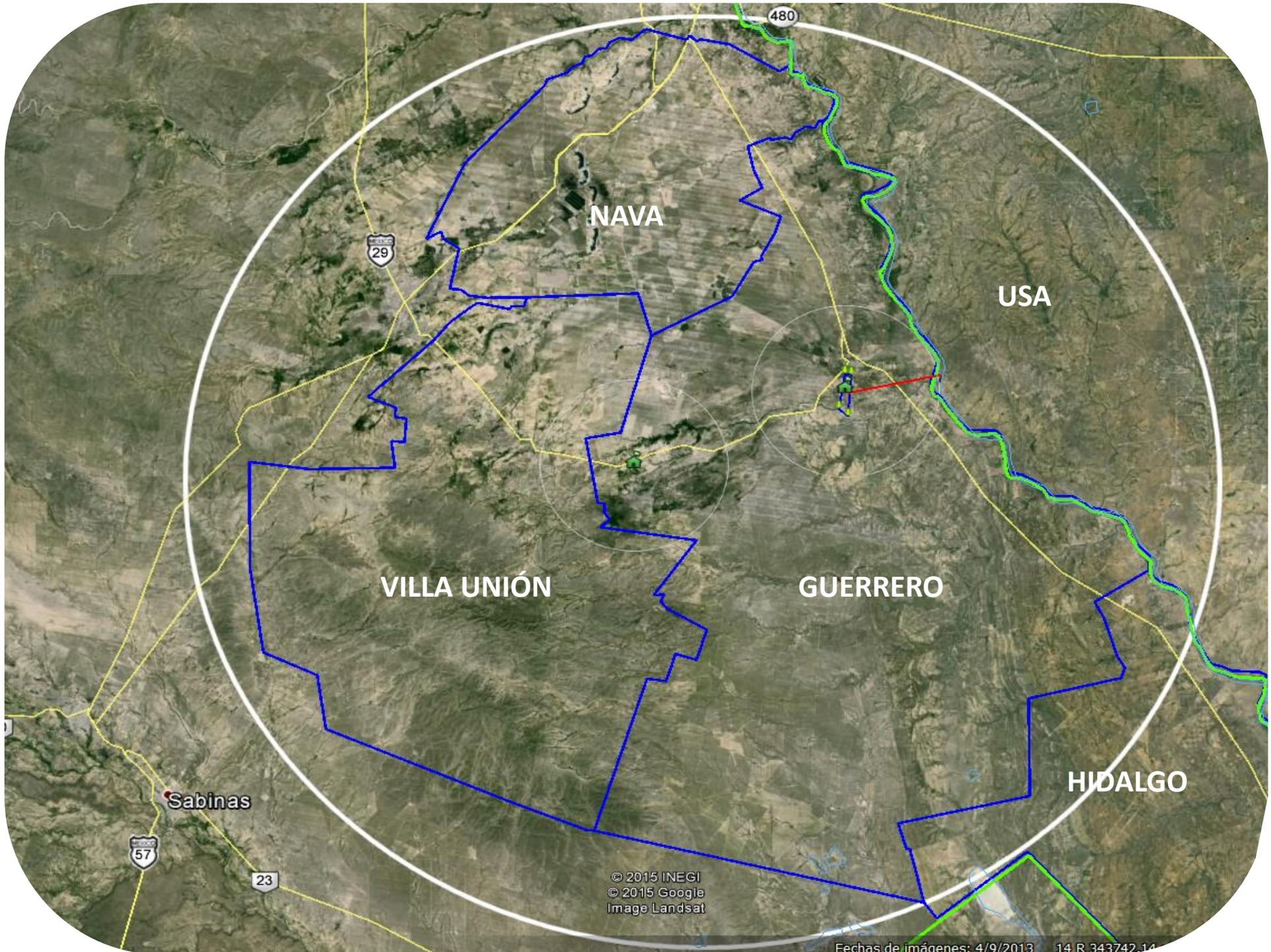
35

83

69

Nuevo Laredo





NAVA

USA

VILLA UNIÓN

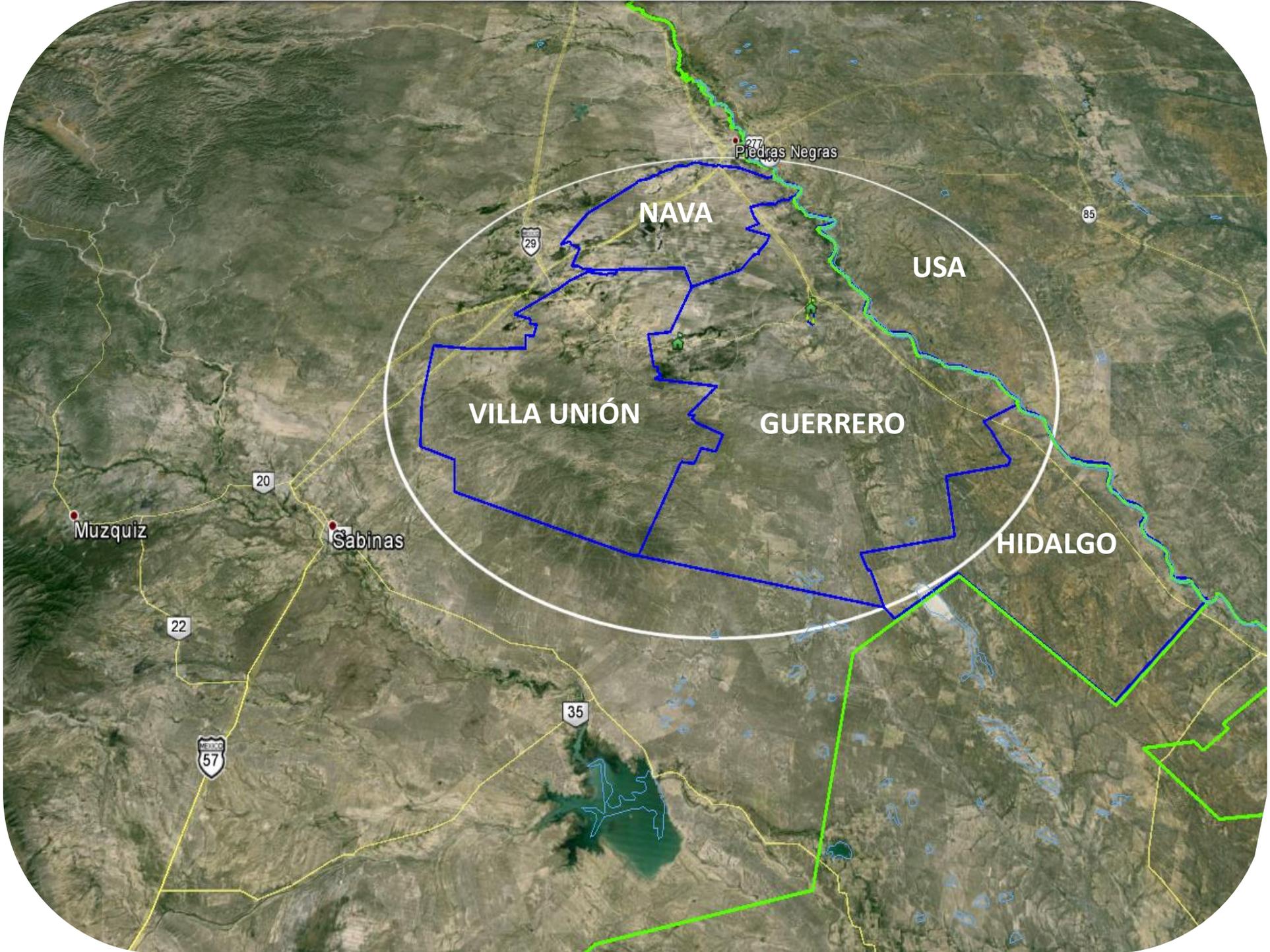
GUERRERO

HIDALGO

Sabinas

© 2015 INEGI  
© 2015 Google  
Image Landsat

Fechas de imágenes: 4/9/2013 14 R 343742.14



NAVA

USA

VILLA UNIÓN

GUERRERO

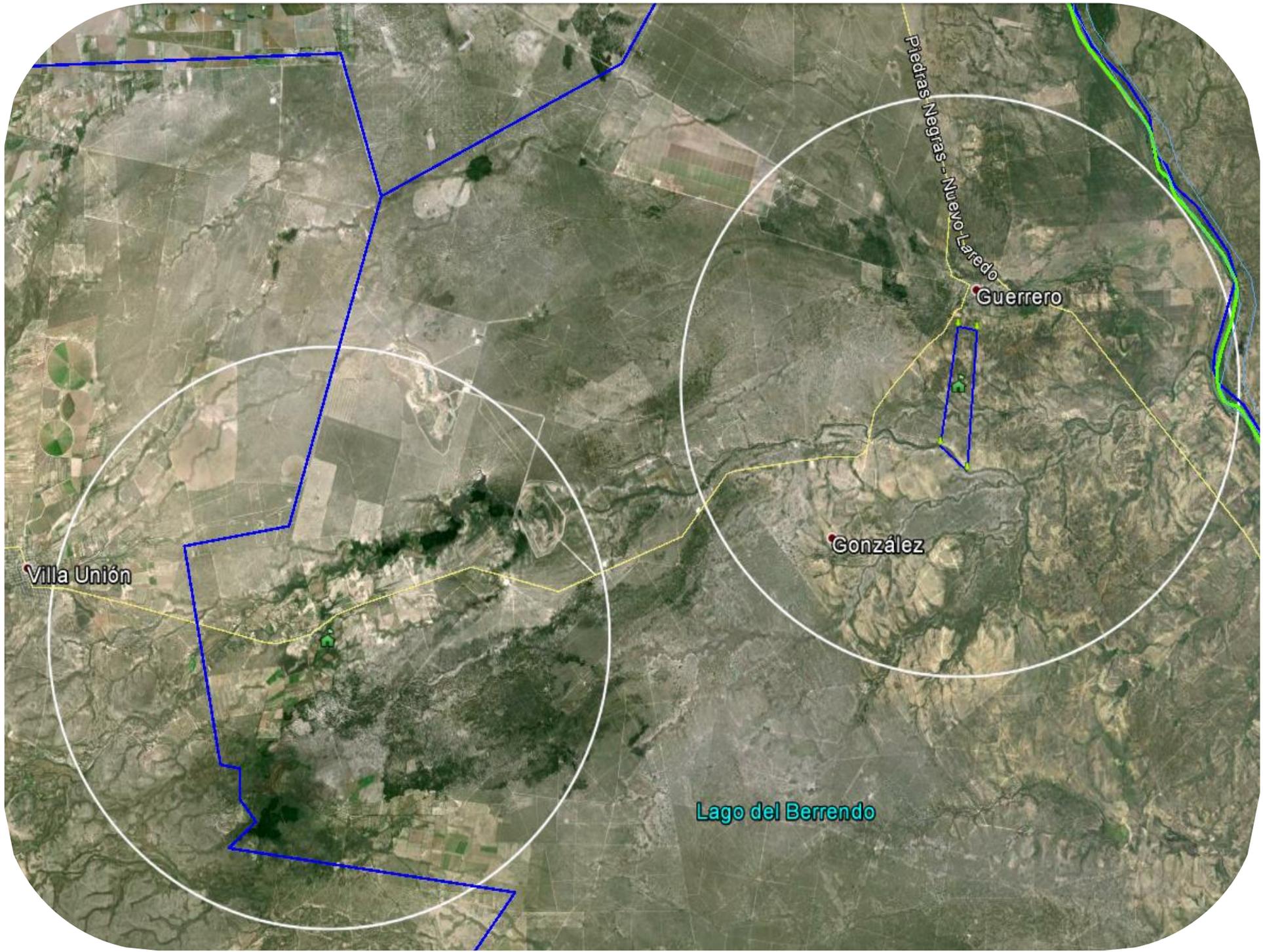
HIDALGO

Muzquiz

Sabinas

Piedras Negras





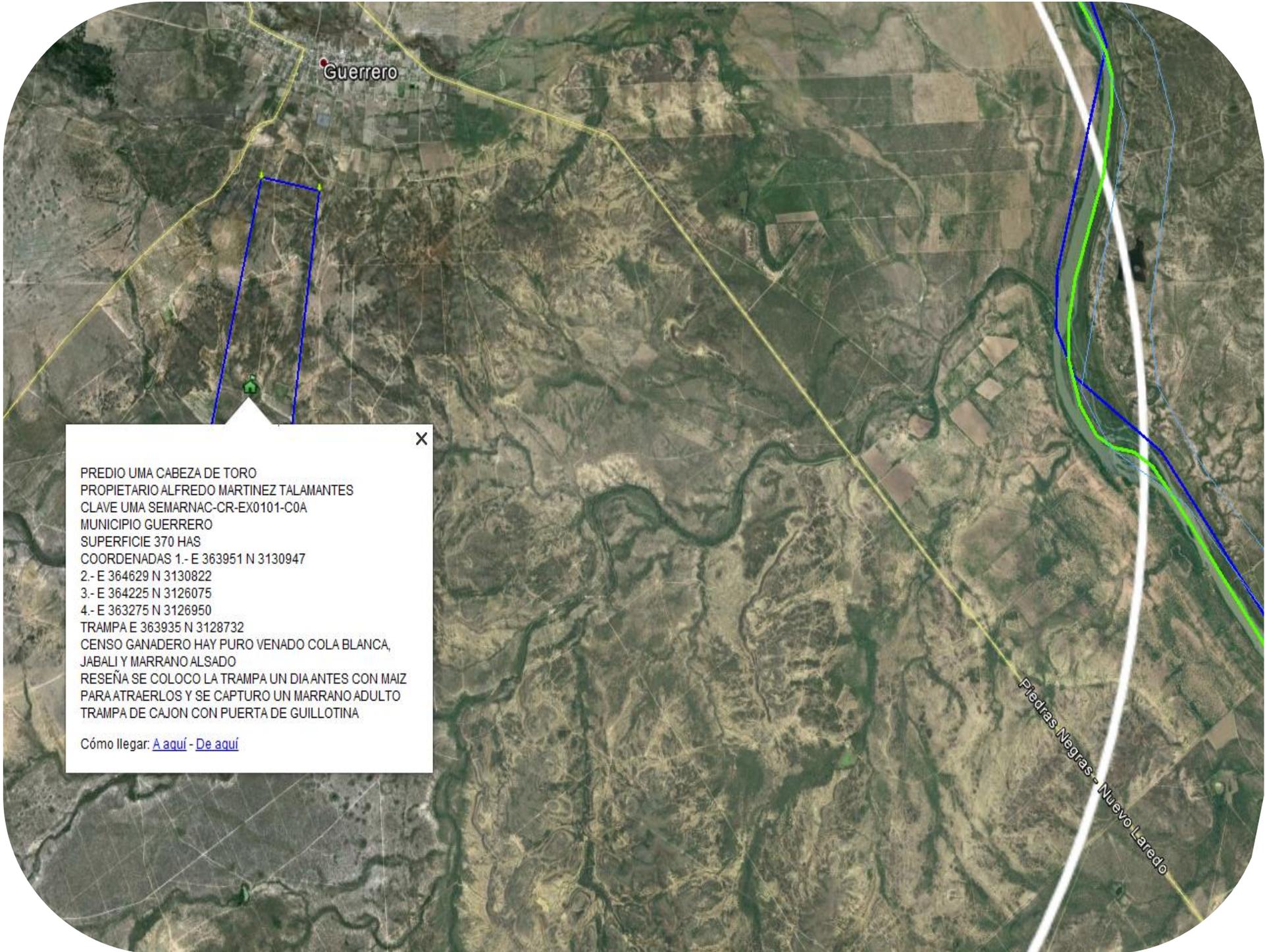
Villa Unión

González

Guerrero

Piedras Negras - Nuevo Laredo

Lago del Berrendo



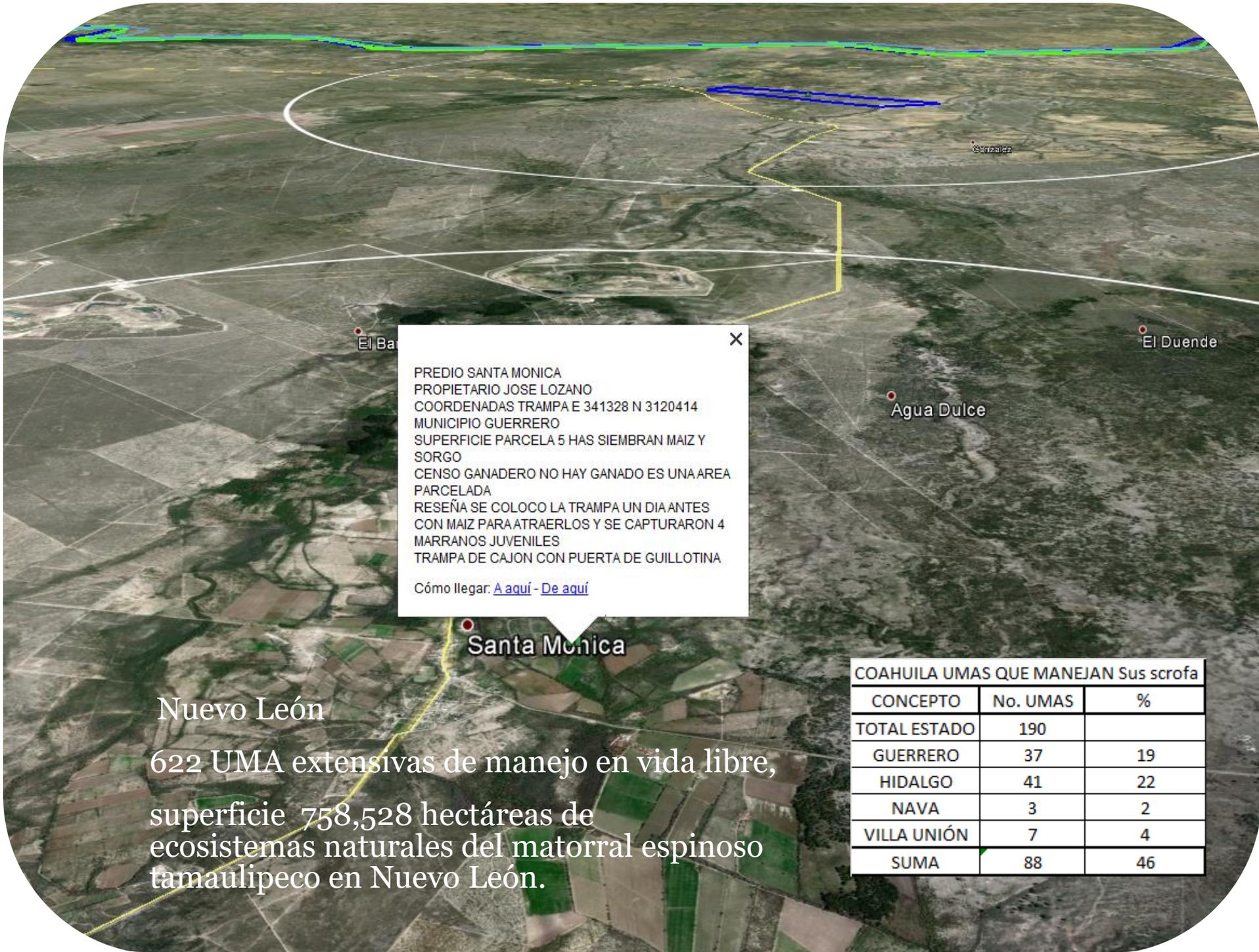
Guerrero

X

PREDIO UMA CABEZA DE TORO  
PROPIETARIO ALFREDO MARTINEZ TALAMANTES  
CLAVE UMA SEMARNAC-CR-EX0101-C0A  
MUNICIPIO GUERRERO  
SUPERFICIE 370 HAS  
COORDENADAS 1.- E 363951 N 3130947  
2.- E 364629 N 3130822  
3.- E 364225 N 3126075  
4.- E 363275 N 3126950  
TRAMPA E 363935 N 3128732  
CENSO GANADERO HAY PURO VENADO COLA BLANCA,  
JABALI Y MARRANO ALSADO  
RESEÑA SE COLOCO LA TRAMPA UN DIA ANTES CON MAIZ  
PARA ATRAERLOS Y SE CAPTURE UN MARRANO ADULTO  
TRAMPA DE CAJON CON PUERTA DE GUILLOTINA

Cómo llegar: [A aquí](#) - [De aquí](#)

Piedras Negras - Nuevo Laredo



PREDIO SANTA MONICA  
PROPIETARIO JOSE LOZANO  
COORDENADAS TRAMPA E 341328 N 3120414  
MUNICIPIO GUERRERO  
SUPERFICIE PARCELA 5 HAS SIEMBRAN MAIZ Y SORGO  
CENSO GANADERO NO HAY GANADO ES UNA AREA PARCELADA  
RESEÑA SE COLOCO LA TRAMPA UN DIA ANTES CON MAIZ PARA ATRAERLOS Y SE CAPTURARON 4 MARRANOS JUVENILES  
TRAMPA DE CAJON CON PUERTA DE GUILLOTINA  
Cómo llegar: [A aquí](#) - [De aquí](#)

Nuevo León

622 UMA extensivas de manejo en vida libre, superficie 758,528 hectáreas de ecosistemas naturales del matorral espinoso tamaulipeco en Nuevo León.

COAHUILA UMAS QUE MANEJAN Sus scrofa		
CONCEPTO	No. UMAS	%
TOTAL ESTADO	190	
GUERRERO	37	19
HIDALGO	41	22
NAVA	3	2
VILLA UNIÓN	7	4
SUMA	88	46

## COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN (REMEDIACIÓN)

REPORTE DE COSTOS ELIMINACIÓN CERDO ASILVESTRAO		COSTOS TOTALES (USD)	No. CERDOS ELIMINADOS	AÑOS	Km <sup>2</sup>	Costo (USD) / cerdo	Costo (USD) /km
McCann and Garcelon (2008)	California continental	165,000	144	2	20	1,146	8,250
	Isla	3.4 millones	12,000	15	194	17,525	17,525
Saunders and Bryant (1988)	New South Wales, Australia (disparo helicóptero)		95 % de la población	5 días		11.35	
State of Hawaii Government, Katira et al. (1993, 2007)	Volcanoes National Park (cercado alambre de púas a ras de suelo)	18-26 mil 50-140 mil/km <sup>2</sup>					
McCann and Gacelon (2008)	Pinnacles National Monument Cal.USA	2 Millones (cercado) 632,631 (trampeo, cinegética)	557			4,726	





A LANDOWNER'S GUIDE FOR

# **WILD PIG MANAGEMENT**

PRACTICAL METHODS FOR WILD PIG CONTROL

# ENFERMEDADES DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA

Plagas y enfermedades animales en vigilancia

Si sospechas de la presencia de una plaga o enfermedad exótica de los animales, comunícate inmediatamente.

Lada sin costo: 01 (800) 751 2100 o al:

01 (55) 5259 1441, 01 (55) 5259 3035, 01 (55) 3618 0821 al 30

01(55) 5905 1000 ext. 51234, 51235, 51236, 51242, 51244

Por correo electrónico a: [iromero@senasica.gob.mx](mailto:iromero@senasica.gob.mx),  
[estela.flores@senasica.gob.mx](mailto:estela.flores@senasica.gob.mx); [juan.marin@senasica.gob.mx](mailto:juan.marin@senasica.gob.mx);  
[eric.rojas@senasica.gob.mx](mailto:eric.rojas@senasica.gob.mx); [luis.gomez@senasica.Gob.mx](mailto:luis.gomez@senasica.Gob.mx)

También puedes reportar en cualquier oficina de la SAGARPA y del SENASICA más cercana a tu localidad o hacerlo según la coordinación regional de tu zona.





**MVZ Luis Antonio Gómez Mendieta**

Tel. 55 37 23 83 64  
[antogomez@yahoo.com](mailto:antogomez@yahoo.com)



**Comité 7. Salud y Producción de Fauna  
Silvestre y Animales de Zoológico**

CONSEJO TÉCNICO  
CONSULTIVO  
NACIONAL DE  
SANIDAD ANIMAL

**VARIABILIDAD GENÉTICA Y RELACION  
FILOGEOGRÁFICA DE LAS SUBESPECIES DE  
VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*)  
EN MÉXICO.**

**M en C Alan R. Hernández Llamas**

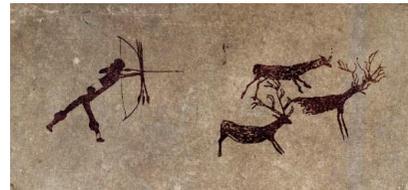


**PhD Fernando Clemente Sánchez**

**León de los Aldama, Guanajuato**



- **Especies de cérvidos → humano**
  - ✓ Herramientas
  - ✓ Abrigo
  - ✓ Casa
  - ✓ Armas
  - ✓ Alimento
- **Culturas precolombinas**
- **30 dialectos**

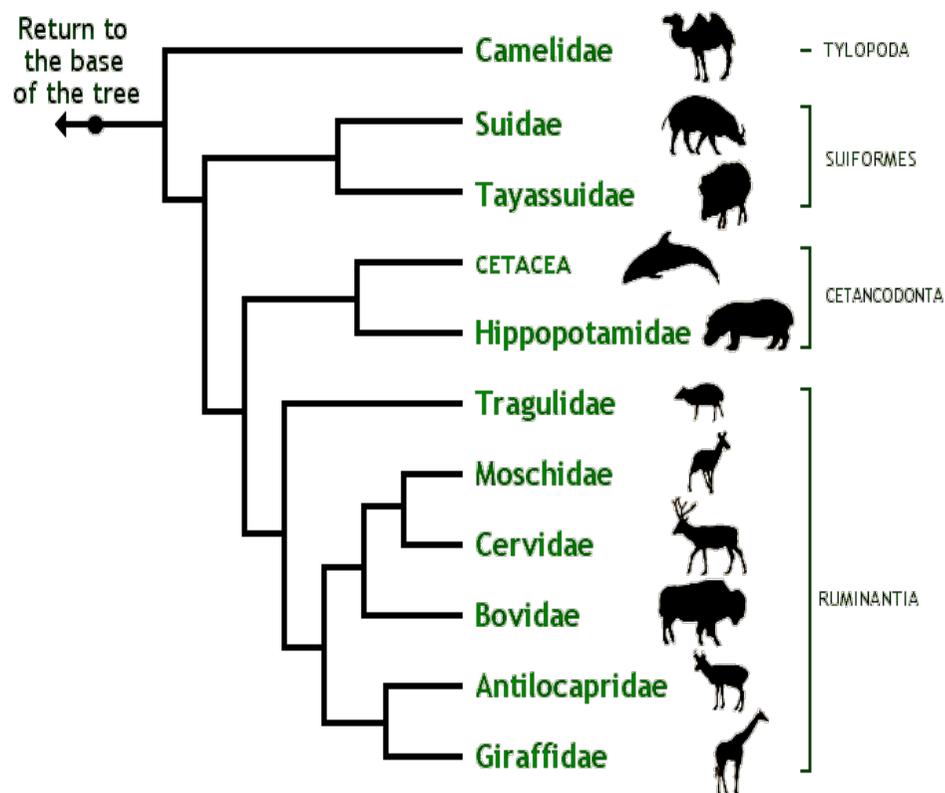


# Historia Evolutiva



*Artiodactyla* → 247 especies de mamíferos ungulados.

1. *Bovidae* (142)
2. *Cervidae* (54)
3. *Moschidae* (7)
4. *Giraffidae* (2)
5. *Antilocapridae* (1)
6. *Tragulidae* (10)
7. *Suidae* (18)
8. *Tayassuidae* (4)
9. *Hippopotamidae* (2)
10. *Camelidae* (7)

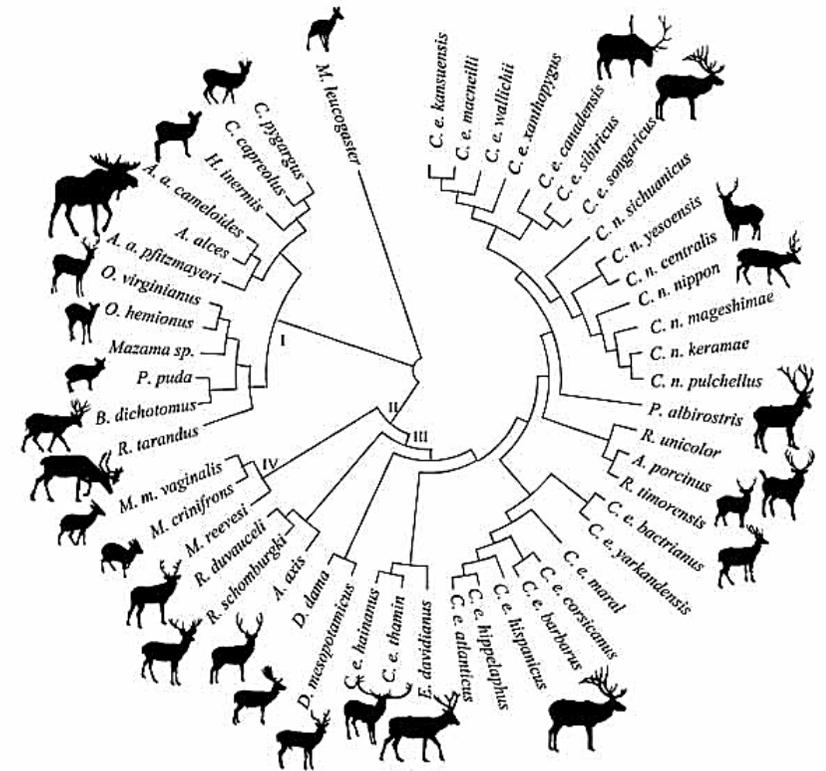
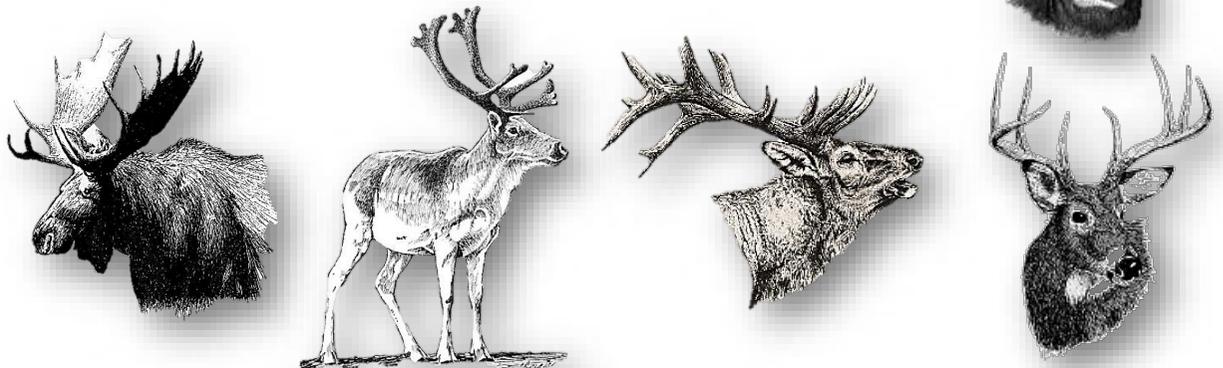


# Cervidae

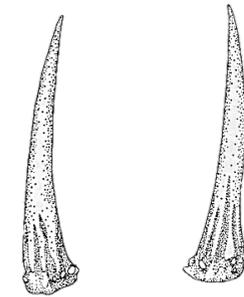
- 40 especies, 2ª familia mas numerosa.
- Rumiantes astados (*Hydropotes inermis*)
- Viejo Mundo
- Nuevo Mundo
- Norte América, cinco especies de cérvidos.



- ❑ Alce (*Alces alces*)
- ❑ Caribú (*Rangifer tarandus*)
- ❑ Wapiti (*Cervus elaphus*)
- ❑ Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)
- ❑ Venado bura (*Odocoileus hemionus*)

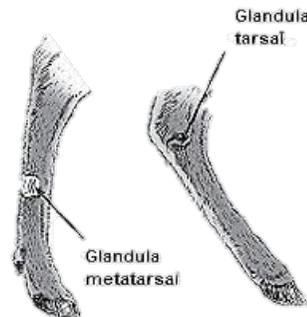


# *Odocoileus*



- Periodo Blancan de Norte América, periodo mas frío.
- VCB especie mas antigua en América.
- Primer fósil 3.5 millones de años.
- Cubre los 79° de latitud en Norte y Sur América.

- *Rangifer* ausencia de astas en las hembras y hocico sin pelo.
- *Cervus* ausencia de caninos superiores y extremos superiores de los laterales metacarpianos y división vomeral de la cavidad nasal posterior.
- *Alces* la presencia de astas no palmeadas, la ausencia de papada y división vomeral de la cavidad nasal posterior.
- *Pudu* la presencia de astas largas, glándulas tarsales y podales.
- *Ozotoceros*, *Blastocerus*, *Hippocamelus* y *Mazama*, la presencia de glándulas metatarsales





Baker, 1984; Méndez, 1984



# Distribución Histórica

## América

Islas Británicas, Bulgaria, República Checa, Finlandia, Yugoslavia, Nueva Zelanda, Cuba, Islas Vírgenes y Caribe.

*O. v. ochrourus*

30 subespecies  
América del Norte

8 subespecies  
América Central  
y Sur

*O. v. peruvianus*

Halls, 1984; Demaris *et al.*, 2000

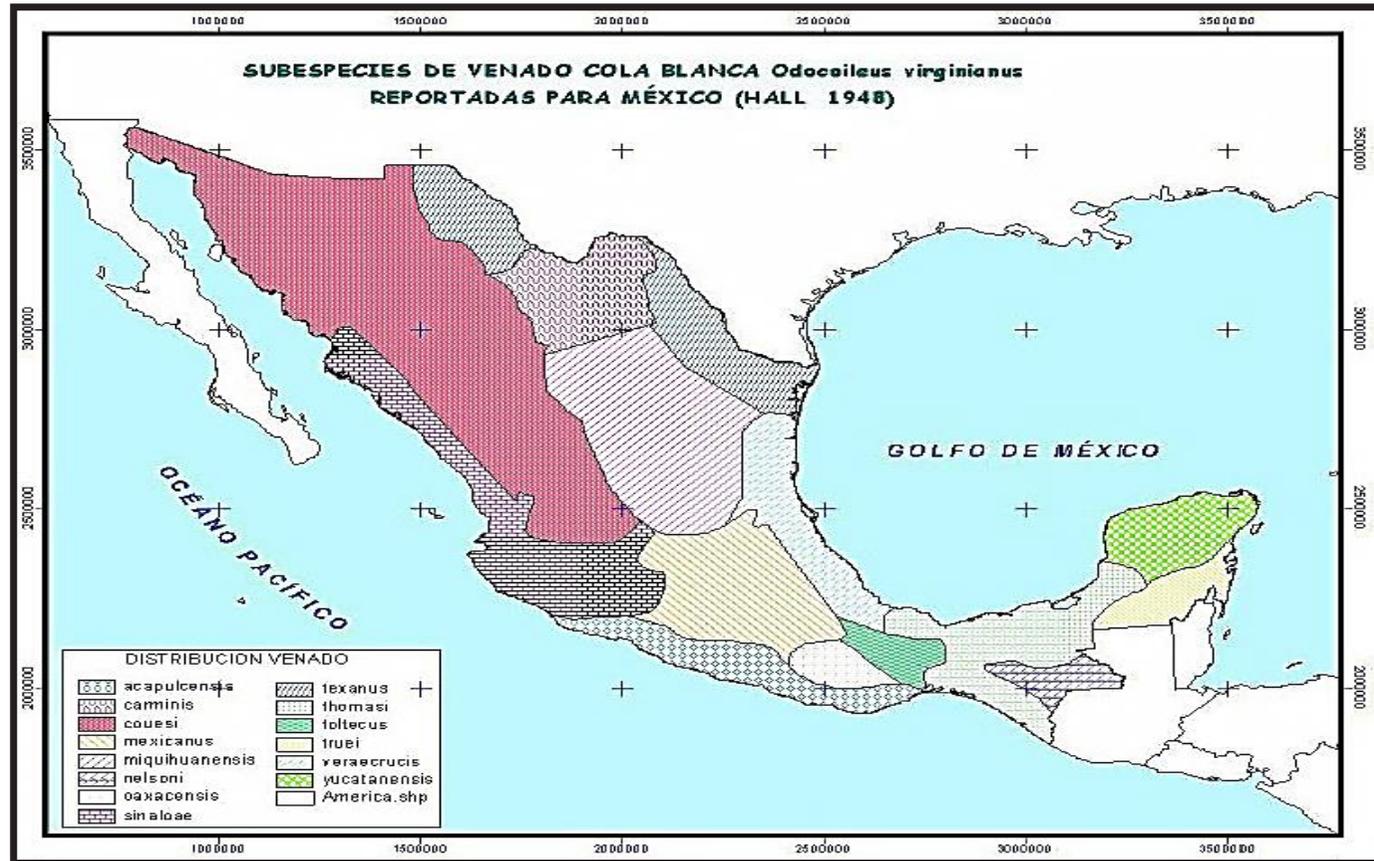


# Distribución Histórica

## México

92.7% territorio

- Importancia
  - ✓ Económica
  - ✓ Cultural
  - ✓ Ecológica



- *O. v. texanus*
- *O. v. couesi*
- *O. v. sinaloae*
- *O. v. mexicanus*
- *O. v. yucatanensis*

Leopold, 1959; Halls, 1984; Villarreal, 1999; Villarreal-Espino, 2002; Mandujano, 2004



# Problemática

- Pérdida de la diversidad genética de las subespecies.
- Movimiento de subespecies fuera de su distribución natural (exóticas).
- Objetivos de los programas de “mejoramiento genético”.
- Excesivo movimiento de venado texano.
- Importación de germoplasma de EEUU.



# Objetivos

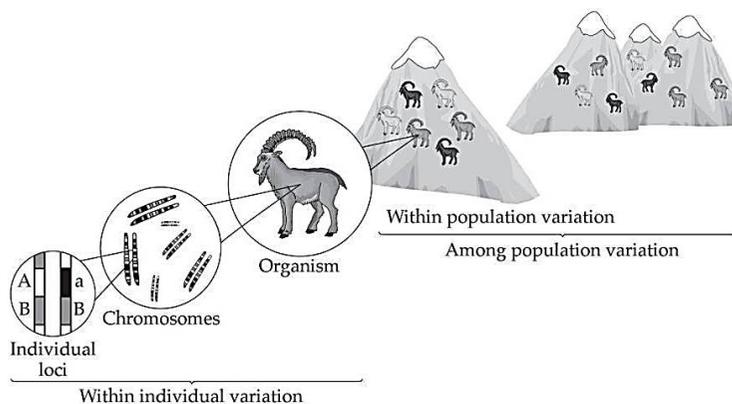
- Definir la distribución actual de las subespecies de venado cola blanca en México a partir de sus genotipos y contar con células espermáticas para ser utilizadas en programas de mejora en poblaciones sujetas a aprovechamiento que han sido alteradas genéticamente, con el fin de contribuir en la conservación de la diversidad genética de la especie.
- Creación del Banco Nacional de Germoplasma de venado cola blanca.



# Métodos Genéticos



- No son la panacea de la investigación.
- Basados en el ADN.
- Diferenciación genética entre especies, subespecies, poblaciones e individuos.
- Información geográfica, demográfica y ecológica para la conservación de la biodiversidad.
- Son guías importantes para describir la diversidad biológica.
- Conocimiento básico para la elaboración de políticas en manejo y conservación especies.



Avise, 1994; Mitton *et al.*, 2000; Anderson *et al.*, 2002; DeYoung y Honeycutt, 2005



# Subespecies

- El estado taxonómico de varios *taxa* no ha sido resuelto aún.
- Descripción taxonómica tradicional → base para el manejo y elegibilidad de protección de especies.
- Análisis moleculares contradicen la integridad o distinción de especies o subespecies.
- Mayr (1963): “un conjunto de poblaciones en una subdivisión geográfica de la distribución de la especie que difiere taxonómicamente de otras poblaciones”.
- Frankham *et al.* (2004): “son grupos de poblaciones de una misma especie, que comparten una única distribución geográfica o del hábitat y se distinguen de otras subdivisiones de la especie por múltiples rasgos independientes, de base genética”.

TIGER SUBSPECIES OF THE WORLD

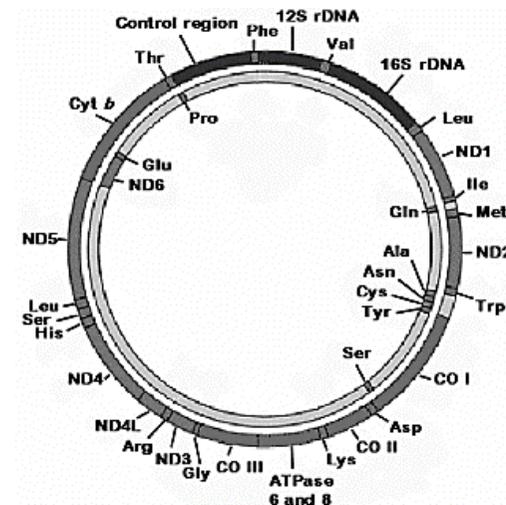


- Los miembros de diferentes subespecies normalmente no exhiben un marcado aislamiento reproductivo pudiendo producir descendencia fértil → reducción en la fertilidad o supervivencia en el producto de esta cruce.
- Poblaciones a través de un proceso evolutivo de divergencia hacia una especiación completa.
- Las subespecies representan un patrimonio biológico importante de la biodiversidad que posee un país.
- Ser consideradas dentro de la temática del manejo y conservación de fauna silvestre como especies “**endémicas**” y **no ser translocadas o introducidas** a otras áreas donde serían consideradas como “exóticas” y perder el potencial genético original.
- Reconocerla como categoría taxonómica formal.



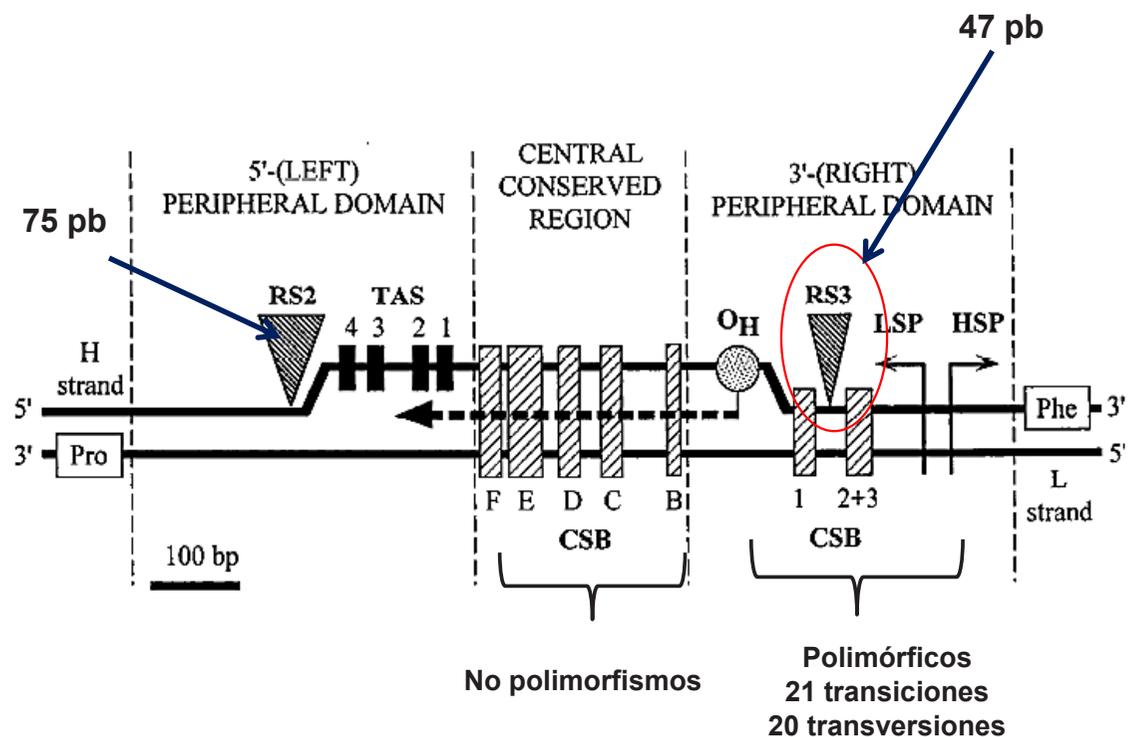
# ADN Mitocondrial

- Teoría endosimbiótica.
  - Alto número de copias (2-10 moléculas de ADN; 1000-10000 copias).
  - Muy pocas repeticiones, no existen intrones y regiones intergénicas muy cortas.
  - Altamente variable en poblaciones naturales debido a su elevada tasa de mutación.
  - Herencia maternal, un solo *locus*.
  - No es recombinante, sitios genealogía común.
  - Evolución casi neutra.
  - Tasa evolutiva = reloj
- 37 genes: 13 ARN mensajeros, 2 ARN ribosomales y 22 ARN de transferencia.
  - Región Control (D-Loop) alta tasa de sustitución y polimorfismo.



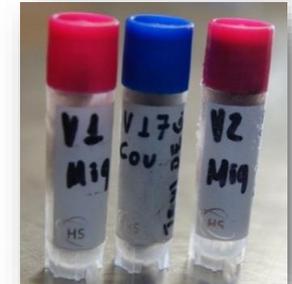
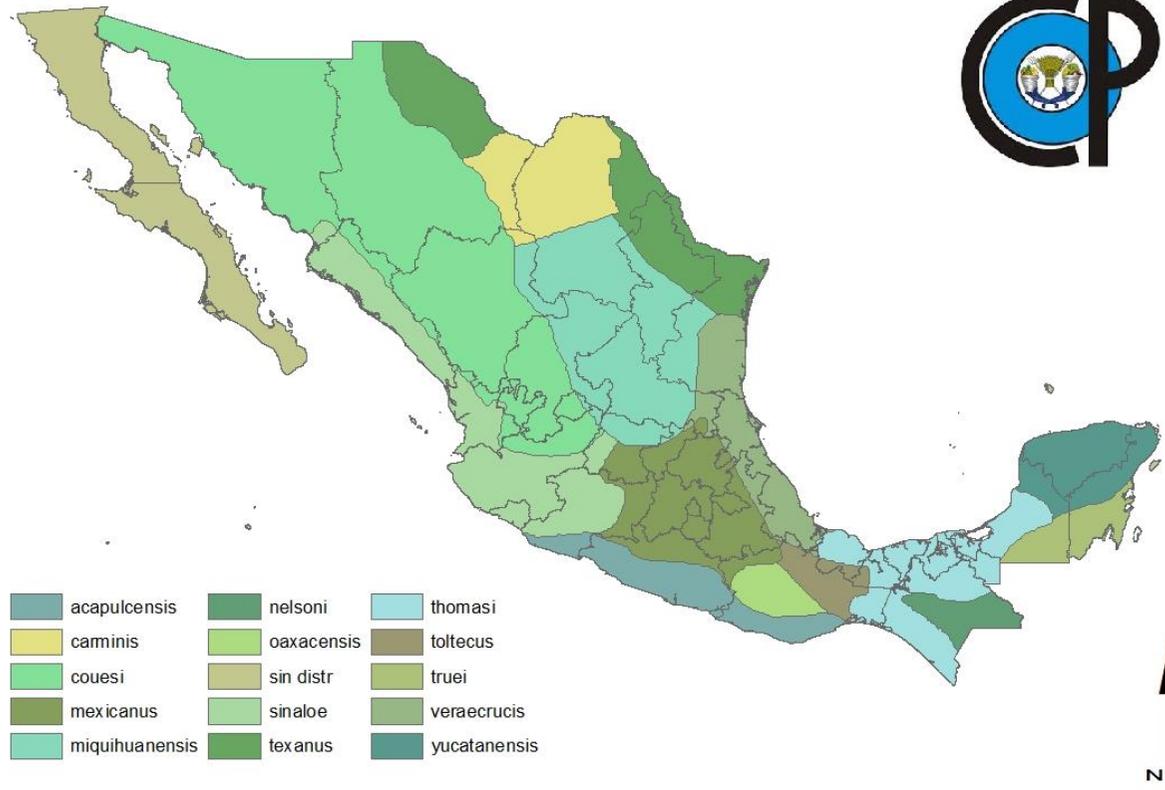
# Región Control

- Hipervariable, muta 5 veces mas.
- Delimitar poblaciones separadas recientemente (subespecies).
- Cyt b no difiere de manera significativa.
- 1099 pb en *Cervidae*.
- RS3 ninguna de las subespecies del estudio se presentó duplicado de este VNTR (4 rep).
- RS3 y CSB-1 fueron las regiones más variables entre las subespecies.



# Región De Estudio

- Clasificación Halls (1984).
- Conservación de la Diversidad Genética y Mejora del Venado Cola Blanca en México SEP-CONACyT.

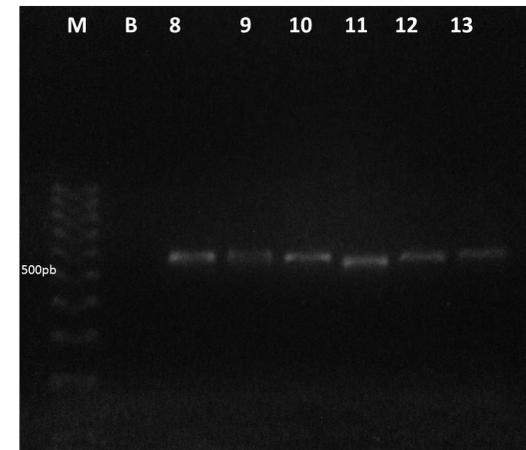
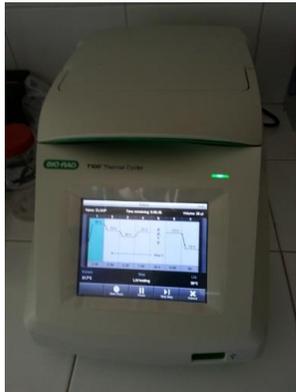


1 cm<sup>2</sup> de tejido  
Alcohol al 95%



# Análisis De ADN Mitocondrial

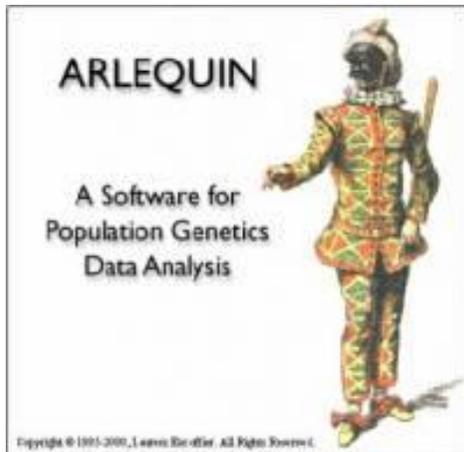
- Logan-López *et al.* (2007) y Calderón (2009).
- 25  $\mu$ l de volumen total
  - 14.3  $\mu$ l de agua ultrapura
  - 5  $\mu$ l de buffer (1X)
  - 2  $\mu$ l de MgCl (2.0 mM)
  - 0.5  $\mu$ l de dNTPs (0.2 mM)
  - 0.25  $\mu$ l de cada iniciador (DLF 5' ATCGCCCACTCTTTCCTCTT'3 y DLR 3' TCAGTGCCTTGCTTTATTGT5')
  - 0.2  $\mu$ l de Taq polimerasa (1U)
  - 2.5  $\mu$ l de ADN (125 ng)
- Activación de la polimerasa de 95° C por 3 min.
- Desnaturalización 95° C por 30 seg.
- Alineamiento 55°C por 30 seg.
- Polimerización 72° C por 30 seg.
- 30 ciclos
- Se visualizó en un gel de agarosa al 1.5% (100 volts 40 min).



# Análisis Estadístico

## Diversidad Genética

- AMOVA: entre y dentro de subespecies.
- Índice de diversidad haplotípica ( $h$ )
- Índice de diversidad nucleotídica ( $\pi$ )
- Arlequín versión 3.5.1.3



## Relación Filogenética

- Neighbor-Joining
- Máxima Parsimonia
- MEGA 5.2



Excoffier *et al.*, 1992; Excoffier, 2005; Höglund, 2009





# Resultados Preliminares



# Recolecta de material biológico

Subespecie	n
<i>O. v. acapulcensis</i>	16
<i>O. v. couesi</i>	46
<i>O. v. mexicanus</i>	51
<i>O. v. nelsoni</i>	14
<i>O. v. oaxacensis</i>	6
<i>O. v. sinaloae</i>	20
<i>O. v. thomasi</i>	15
<i>O. v. toltecus</i>	4
<i>O. v. texanus</i>	16
<i>O. v. veraecrucis</i>	17
<i>O. v. yucatanensis</i>	10
<i>O. v. miquihuanensis</i>	4
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>

Cuadro 1. Composición nucleotídica de 11 subespecie de venado cola blanca.

C = citosina, T = timina, A = adenina y G = guanina

Subespecie	T (%)	C (%)	A (%)	G (%)
<b>Región Pacífico</b>				
<i>O. v. acapulcensis</i>	30.43	22.31	29.54	17.73
<i>O. v. couesi</i>	30.9	21.69	29.83	17.31
<i>O. v. mexicanus</i>	33.12	22.23	25.43	19.21
<i>O. v. nelsoni</i>	28.21	26.01	27.53	18.25
<i>O. v. oaxacensis</i>	29.46	22.58	30.11	17.85
<i>O. v. sinaloae</i>	30.72	22.96	28.7	17.62
<i>O. v. thomasi</i>	29.13	23.76	27.45	19.66
<i>O. v. toltecus</i>	28.23	23.38	27.59	20.8
<b>Región Golfo de México</b>				
<i>O. v. texanus</i>	31.27	22.37	30.36	16
<i>O. v. veraecrucis</i>	31.23	22.99	30.23	15.55
<i>O. v. thomasi</i>	29.86	23.33	30.46	16.36
<i>O. v. yucatanensis</i>	29.34	23.8	29.79	17.07
<b>Región Centro-Norte</b>				
<i>O. v. miquihuanensis</i>	27.96	17.59	31.84	22.61
<i>O. v. couesi</i>	28.35	18.92	31.33	21.4
<i>O. v. mexicanus</i>	27.4	18.55	30.52	23.53



# Diversidad Genética

**Cuadro 2. Diversidad de haplotipos dentro y entre 3 subespecies del Centro-Norte de México.**

<b>Subespecie</b>	<b>O. v.</b> <i>miquihuanensis</i>	<b>O. v.</b> <i>couesi</i>	<b>O. v.</b> <i>mexicanus</i>	<b>O. v.</b> <i>texanus</i>	<b>O. v.</b> <i>veraacruzis</i>	<b>O. v.</b> <i>thomasi</i>	<b>O. v.</b> <i>yucatanensis</i>
<b>Secuencias analizadas</b>	4	20	43	16	17	4	10
<b>Haplotipos identificados</b>	4	19	28	15	17	4	10
<b>Haplotipos compartidos entre subespecies</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Haplotipos compartidos dentro de subespecies</b>	0	1	7	1	0	0	0



**Cuadro 3. Estimación de los valores de diversidad haplotídica ( $h$ ) y nucleotídica ( $\pi$ ) de 11 subespecies de venado cola blanca.**

<b>Subespecie</b>	<b>n</b>	<b>H</b>	<b>h</b>	<b><math>\pi</math></b>
<b>Región Centro-Norte</b>				
<i>O. v. miquihuanensis</i>	4	4	1	0.01926
<i>O. v. couesi</i>	20	19	0.99474	0.12371
<i>O. v. mexicanus</i>	43	28	0.96678	0.04117
<b>Región Golfo de México</b>				
<i>O. v. texanus</i>	16	15	0.9917	0.050091
<i>O. v. veraecrucis</i>	17	17	1	0.086381
<i>O. v. thomasi</i>	4	4	1	0.120715
<i>O. v. yucatanensis</i>	10	10	1	0.347973
<b>Región Pacífico</b>				
<i>O. v. acapulcensis</i>	16	16	1	0.0541
<i>O. v. couesi</i>	26	25	0.9969	0.176
<i>O. v. mexicanus</i>	8	7	0.9643	0.2773
<i>O. v. nelsoni</i>	14	12	0.978	0.5551
<i>O. v. oaxacensis</i>	6	4	0.8	0.0021
<i>O. v. sinaloae</i>	20	19	0.9947	0.3037
<i>O. v. thomasi</i>	11	10	0.9818	0.5652
<i>O. v. toltecus</i>	4	4	1	0.3863



# Diversidad Genética

- Logan-López (2004): BESS-T (Base Escision Sequence Scanning), 24 haplotipos, 4 subespecies.
- Calderón (2009): secuenciación, 58 haplotipos, cinco subespecies
- Ambriz (2012): secuenciación, 57 haplotipos, tres subespecies.
- No se detectaron haplotipos compartidos entre las subespecies. Logan-López *et al.* (2007) haplotipos compartidos entre *O. v. texanus*, *O. v. veraecrucis* y *O. v. miquihuanensis* pero no con *O. v. carminis*.
- Resultados de  $h$  y  $\pi$  sugieren moderados niveles de variación genética.
- $h$ , casi un 99% de diversidad. Alta  $h = 1$  pero una baja  $\pi = 0.01926$ , similares *O. v. margaritae*  $h = 1$  y  $\pi = 0.016$ .
- Indicativos de poblaciones pueden estar en un proceso de cuello de botella como lo señalan para el corzo europeo (*Capreolus capreolus*)





- $h = 0.98598$  y  $\pi = 0.08276$

- *O. v. goudotti*, *O. v. margaritae* y *O. v. gymnotis* ( $h = 0.988$  y  $\pi = 0.026$ ).
- *O. v. mexicanus*, *O. v. sinaloe* y *O. v. acapulcensis* ( $h = 0.984$  y  $\pi = 0.09735$ ).
- *Rupicapra rupicapra* ( $h = 0.9799$  y  $\pi = 0.0845$ ).
- *Procapra picticaudata* ( $h = 0.98$  y  $\pi = 0.08$ ).
- *Procapra gutturosa* ( $h = 0.998$  y  $\pi = 0.050$ ).



- *Cervus nippon* ( $h = 0.98$  y  $\pi = 0.014-0.022$ ).
- *Ozotoceros bezoarticus* ( $h = 0.99$  y  $\pi = 0.011-0.025$ ).
- *Capreolus capreolus* ( $h = 0.97$  y  $\pi = 0.0097$ ).



Valores de  $h$  y  $\pi$  indican que las subespecies de venado cola blanca han persistido de manera estable sin cambios genéticos significativos a través del tiempo y el área de distribución.



# Estructura de las Poblaciones

Resultados del Análisis de Varianza Molecular (AMOVA).

## REGIÓN CENTRO-NORTE

Fuente de variación	g. l.	Suma de cuadrados	Porcentaje de variación
Entre subespecies	2	332.446	32.16
Dentro de subespecies	64	1199.479	67.84
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>1531.925</b>	<b>100</b>

El valor de  $F_{ST}$  es significativo (**0.3216,  $P < 0.05$ ; 0.19781,  $P < 0.05$ ; 0.02105,  $p < 0.05$ ) lo que indica diferenciación genética entre las subespecies.**

## REGIÓN PACÍFICO

Fuentes de variación	g. l.	Suma de cuadrados	Componentes de Varianza	Porcentaje de variación
Entre subespecies	7	4.362	0.01504	2.11
Dentro de subespecies	97	47.553	0.4902	97.89
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>51.914</b>	<b>0.50078</b>	<b>100</b>

## REGIÓN GOLFO DE MÉXICO

Fuente de Variación	g. l.	Suma de Cuadrados	Porcentaje de Variación
Entre subespecies	3	336.860	19.78
Dentro de subespecies	43	1302.395	80.22
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>1639.255</b>	



## REGIÓN CENTRO-NORTE

Subespecies	<i>O. v. couesi</i>	<i>O. v. miquihuanensis</i>	<i>O. v. mexicanus</i>
<i>O. v. couesi</i>		156.4285	24.8558
<i>O. v. miquihuanensis</i>	0.00319		23.6784
<i>O. v. mexicanus</i>	0.01972	0.02068	

Valores de  $F_{ST}$  pareados de las frecuencias haplotípicas.

## REGIÓN GOLFO DE MÉXICO

Subespecie	<i>O.v. texanus</i>	<i>O.v. veraecrucis</i>	<i>O.v. thomasi</i>	<i>O.v. yucatanensis</i>
<i>O.v. texanus</i>		2.57069	0.86481	1.45378
<i>O.v. veraecrucis</i>	0.16283		1.89683	1.81682
<i>O.v. thomasi</i>	0.36635	0.20861		Inf
<i>O.v. yucatanensis</i>	0.25591	0.21581	0.00058	

Valores poblacionales de  $F_{ST}$  pareados (debajo de la diagonal) y de flujo genético  $M$  (sobre la diagonal) para comparaciones entre las subespecies.



## REGIÓN PACÍFICO

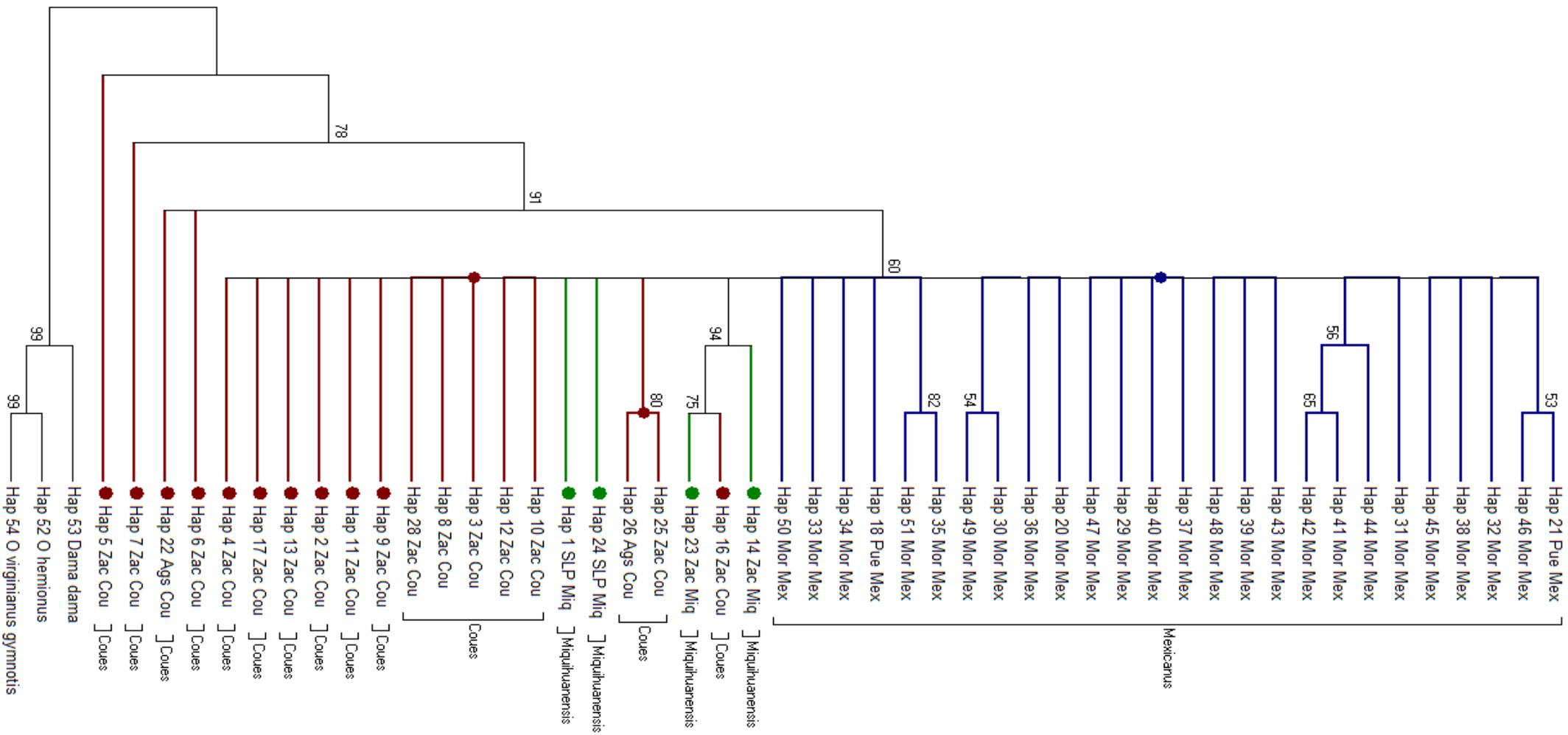
<b>Subespecie</b>	<b><i>O. v. acapulcensis</i></b>	<b><i>O. v. couesi</i></b>	<b><i>O. v. mexicanus</i></b>	<b><i>O. v. nelsoni</i></b>	<b><i>O. v. oaxacensis</i></b>	<b><i>O. v. sinaloae</i></b>	<b><i>O. v. thomasi</i></b>	<b><i>O. v. toltecus</i></b>
<b><i>O. v. acapulcensis</i></b>	-	119.79	27.5870	316.574	48.5527	265.85	40.5668	5.4472
<b><i>O. v. couesi</i></b>	0.00417	-	25.5541	187.034	43.2470	156.42	36.7651	5.2543
<b><i>O. v. mexicanus</i></b>	0.01812	0.01915*	-	29.6170	18.2977	24.0000	17.0980	3.92395
<b><i>O. v. nelsoni</i></b>	0.00158	0.00267	0.01688	-	56.2623	Inf	45.4560	5.333
<b><i>O. v. oaxacensis</i></b>	0.01030	0.01156	0.02733	0.0088	-	46.2985	24.3475	4.5270
<b><i>O. v. sinaloae</i></b>	0.00188	0.00320	0.02083	0.0000	0.0108	-	37.5609	4.000
<b><i>O. v. thomasi</i></b>	0.01233*	0.01360*	0.02924	0.01100	0.02054	0.01331	-	4.5500
<b><i>O. v. toltecus</i></b>	0.09179*	0.09516*	0.12742*	0.09375*	0.11045*	0.12500	0.10989*	-



# Estructura Poblacional

- Con base al valor obtenido de  $F_{ST}$  (**0.3216, 0.19781 y 0.02105**) se considera que existe una alta diferenciación.
- Ambriz (2012) en tres subespecies del Pacífico y centro de México ( $F_{ST} = 0.22607$ ), Calderón (2009) en cinco subespecies ( $F_{ST} = 0.1894$ ) y Moscarella *et al.*, (2003) para tres subespecies en Venezuela ( $F_{ST} = 0.26678$ ).
- Análisis pareados de  $F_{ST}$  → diferenciación genética entre subespecies, cercanas *O. v. miquihuanensis* y *O. v. couesi* (0.00319) alto flujo génico (156.42), sugiere migración entre éstas dos y *O. v. mexicanus* sin descartar los movimientos influidos por acción humana.
- AMOVA → diversidad genética entre subespecies y dentro de las poblaciones; subespecies venezolanas 26.68 y 73.32% y Michoacán, México se reportan 22.61 y 77.39%.

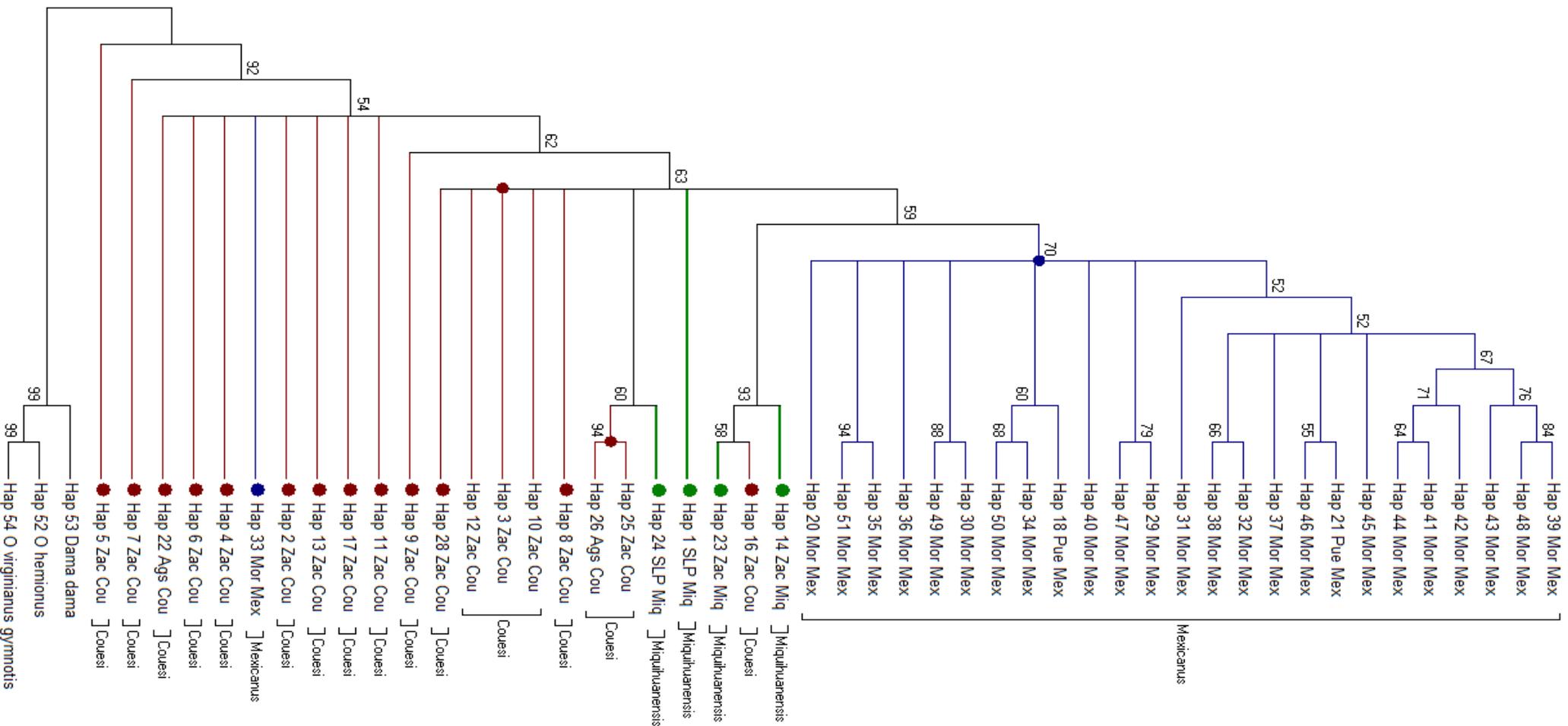




# Neighbor Joining

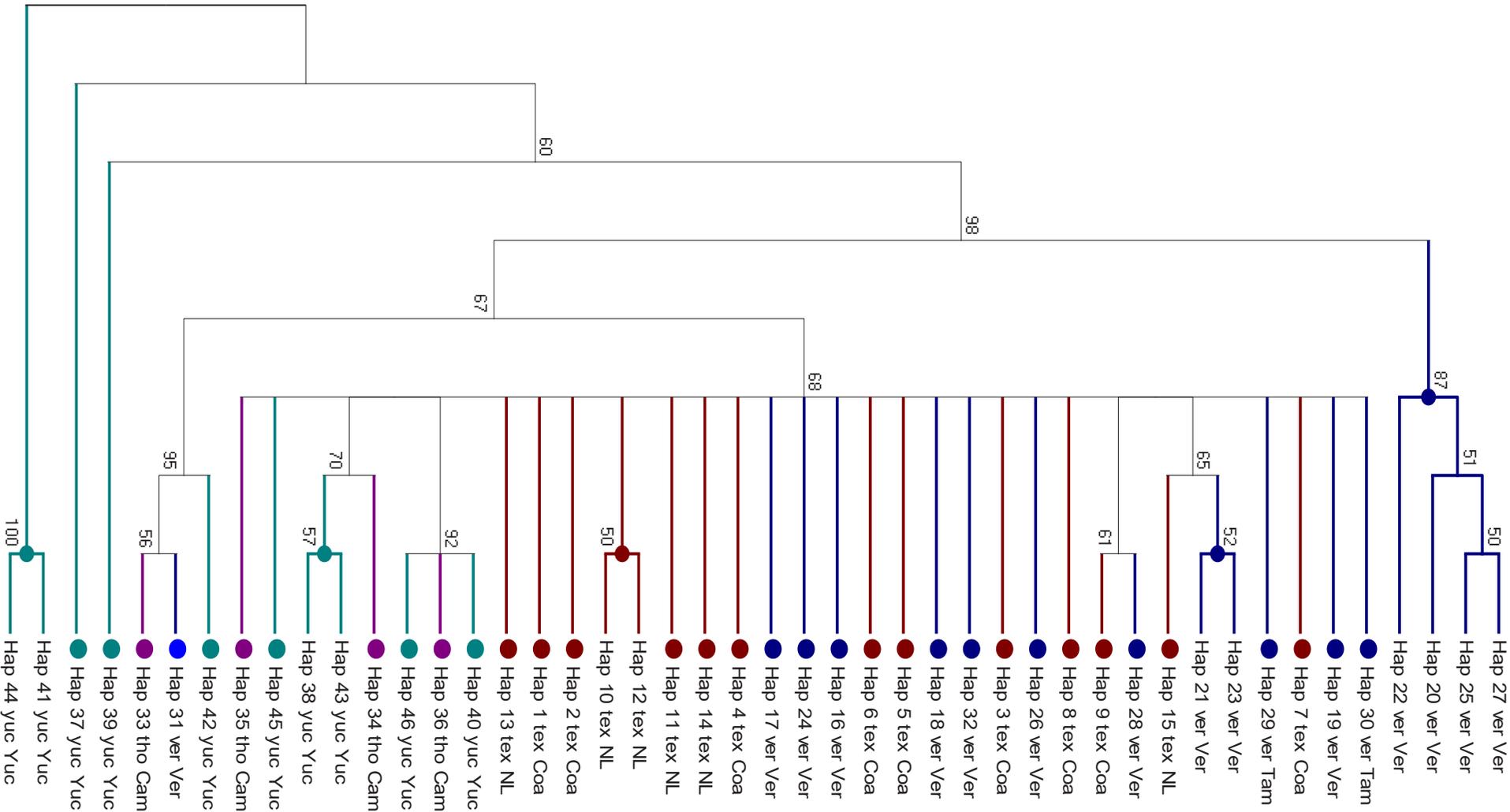


# Máxima Parsimonia



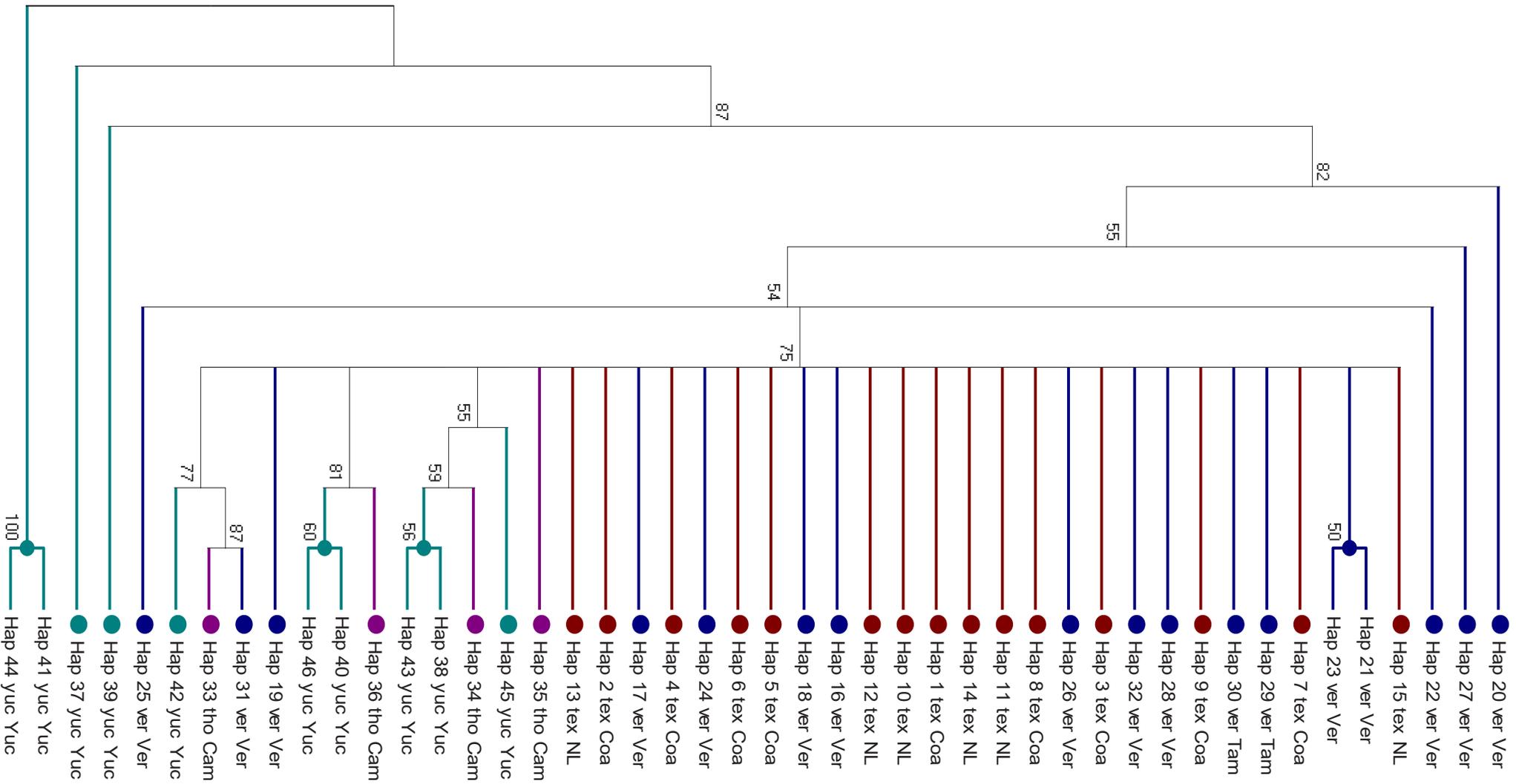


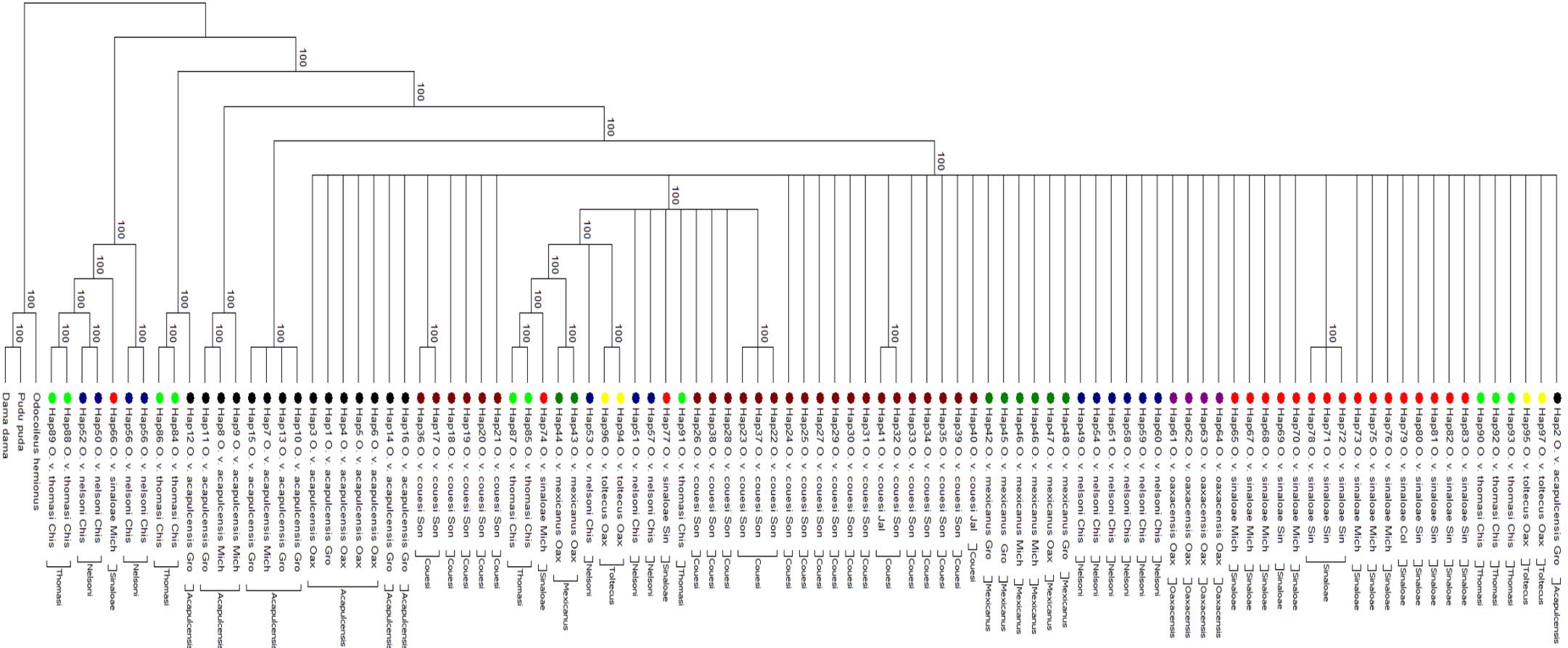
# Máxima Verosimilitud





# Neighbor Joining





# Máxima Parsimonia

# Análisis Filogenético

- Máxima Parsimonia y Neighbor Joining dan mejor resolución de los filogramas y aclaran la diferenciación entre subespecies agrupandolas.
- Similitud de hábitats y no barreras geográficas entre áreas de distribución y distancia entre subespecies.
- *O. v. mexicanus* presenta las características Unidad de Manejo, clasificación de Unidades de Conservación Genética.
- Moritz (1994): “una población con divergencia significativa de la frecuencia de los haplotipos, independientemente del carácter distintivo filogenético de los haplotipos”.



# Implicaciones para la Conservación y Manejo de la Especie

- Conocimiento de las diferencias entre las subespecies y que éstas están adaptadas a un hábitat en particular por medio de procesos evolutivos = características fenotípicas particulares, pueden ser “mejoradas”.
- Características fenotípicas de cada subespecie para remarcar la importancia de cada una *per se* y evitar la introducción de subespecies “exóticas” con fines de “mejora”.
- Tamaño de muestra mayor y uso de otros marcadores moleculares para mayor resolución de los análisis genéticos y mayor representación geográfica de la subespecie.



# Conclusiones

1. El uso de un fragmento de la RC del ADNmt permitió determinar y describir la variabilidad genética de las subespecies en México.
2. Los métodos filogenéticos demostraron que las subespecies no se agrupan según la clasificación actual por Halls (1984).
3. Se encontró una alta diferenciación genética entre las tres subespecies, concluyendo que existe una estructura filogeográfica y alta diferenciación genética entre ellas.
4. Establece las bases para el diseño de mejores estrategias de conservación y manejo del vcb en la región así como el impacto en políticas públicas para evitar la pérdida del acervo genético original con la introducción de subespecies exóticas.





COLEGIO DE POSTGRADUADOS  
CAMPUS SAN LUIS POTOSÍ  
SUBDIRECCION DE VINCULACION  
MICRORREGION DE ATENCION PRIORITARIA (MAP) SALINAS  
DEL CAMPUS SAN LUIS POTOSI

## VIII CURSO-TALLER SOBRE REPRODUCCIÓN ASISTIDA EN VENADOS Y OVINOS

DEL 27 AL 30 DE MARZO DE 2017

### OBJETIVO:

Brindar las herramientas necesarias para optimizar los parámetros reproductivos en venados y ovinos.

### MÓDULOS:

Contención química,  
Obtención y preservación de semen,  
Sincronización del estro,  
Técnicas de inseminación artificial.

### DIRIGIDO A:

Profesionistas en el área de reproducción de rumiantes, afines a la veterinaria y zootecnia.

### INSTRUCTORES:

Dr. Fernando Clemente Sánchez  
Dr. César Cortez Romero

### Más información:

clemente@colpos.mx

Tel. (496) 963-0240 Ext. 4006

El curso-taller será de carácter teórico-práctico, tendrá una duración de 40 horas y se llevará a cabo en las instalaciones del Campus San Luis Potosí, ubicado en Iturbide N° 73, Colonia Centro, Salinas de Hgo. SLP.

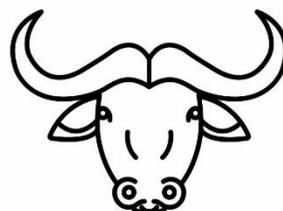


**M en C Alan R. Hernández Llamas**

**alanrob16@hotmail.com**

**hernandez.alan@colpos.mx**





# ► BÚFALOS EN MÉXICO ◀

## PARTICIPACIÓN EN SANIDAD ANIMAL

MVZ. ALFONSO DE VEGA GARCÍA  
**ASOCIACIÓN MEXICANA DE CRIADORES DE BÚFALO**

MVZ. RUBY SANDI MORENO MEJÍA  
MVZ. JOSÉ ROSALES MARTÍNEZ  
MVZ. MARCO ANTONIO MACÍAS DELGADO



Desde hace muchos años, sobre todo en Asia, se han desarrollado técnicas de manejo y aprovechamiento del búfalo de agua y sus productos (carne, leche y trabajo). Así, en la actualidad, y como una consecuencia de los problemas socioeconómicos mundiales, la alternativa de criar búfalos de agua se ha extendido a otros continentes del mundo

# Introducción

BÚFALOS EN MÉXICO



La carne de búfalo **tiene 30 por ciento menos colesterol**, 55 por ciento menos calorías, 11 por ciento más de proteínas y 10 por ciento más de minerales. **Además, no posee grasa intramuscular.** (*Salazar et al., 2015*)

La leche contiene una mayor cantidad de sólidos que la de vaca, por lo cual **su transformación en queso es más rentable.**





- ▶ Hay que anotar que el búfalo, al ser un bóvido, puede padecer muchas de las enfermedades de las reses, como la leptospirosis, la brucelosis, la tuberculosis y la colibacilosis.
- ▶ Dentro de las principales enfermedades se encuentra la tuberculosis, que causa problemas respiratorios y reproductivos, depresión del sistema inmunológico y disminución de la condición corporal, principalmente, la que es causada por bacterias del género *Mycobacterium*; cabe mencionar que por lo general es de curso crónico en personas y animales.
- ▶ Es por ello que ante este peligro se han realizado investigaciones en diversos países sobre el diagnóstico, tratamiento, prevención y control de enfermedades infectocontagiosas que afectan al búfalo de agua y a las especies animales con las que interactúa el hombre.
- ▶ En dichos estudios se han encontrado resultados muy interesantes, desde el conocer la resistencia a ciertos agentes infecciosos hasta saber acerca de los problemas que hay en toda una zona geográfica. (Domínguez et al., 2013)

# Justificación

BÚFALOS EN MÉXICO



Observar el comportamiento de resistencia o susceptibilidad a estas enfermedades, y proponer una iniciativa para que sean tomados en cuenta para las campañas de rumiantes.





## Objetivo general

- ▶ Determinar la situación sanitaria en **Búfalos de Agua** con función zotécnica leche, dentro de un área con alta prevalencia en cuanto a Brucelosis y Tuberculosis bovina.

## Objetivos específicos

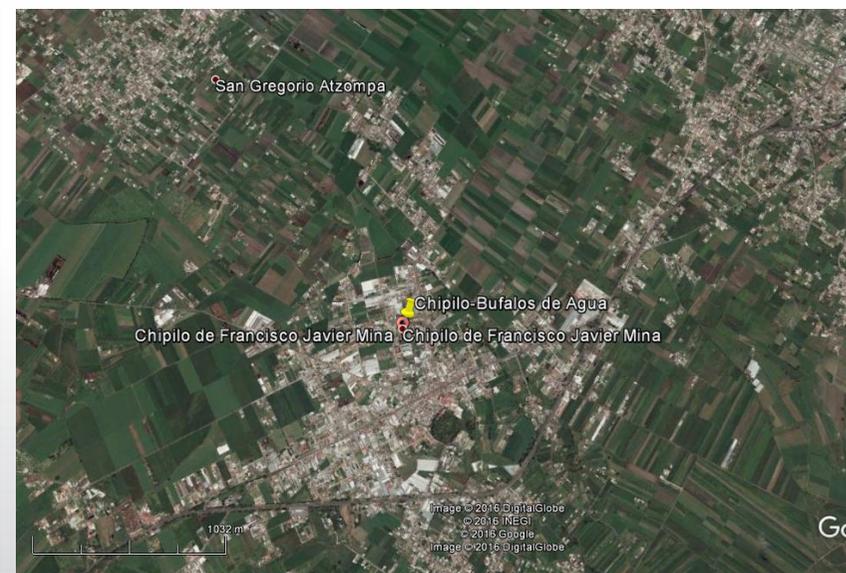
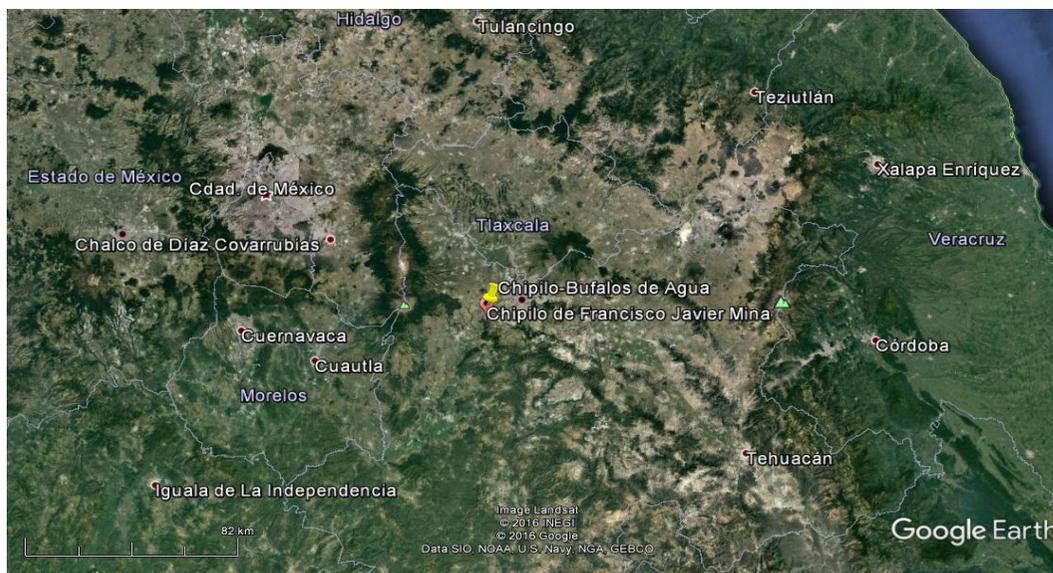
- ▶ Determinar la prevalencia de tuberculosis mediante pruebas diagnosticas de introdermo reacción con la aplicación de la Tuberculina en búfalos de agua.
- ▶ Determinar la prevalencia de brucelosis mediante las pruebas serológicas de tarjeta y/o Rivanol en búfalos de agua.
- ▶ Mediante un tamaño de muestra realizar copros para determinar la carga parasitaria de los búfalos de agua. (Se anexa publicación)

# Material y métodos

- ▶ 67 búfalos de agua que se localizan en la localidad de Chipilo en el Rancho "BUFALOS DE MÉXICO" ubicado en el municipio de San Gregorio Atzompa en el estado de Puebla, con una latitud de  $19.009184^\circ$  y una longitud de  $-98.333399^\circ$ , elevación de 2132 m a nivel del mar.

## El predio consta de:

- ▶ 17 machos
- ▶ 50 hembras
- ▶ 14 menores de seis meses (entre 2 a 4 meses)
- ▶ **Total del hato 81 animales**





Se realizó la toma de muestra a 50 hembras en producción, y a 17 machos del rancho "búfalos de México"



Se inocularo a 50 hembras en producción, y a 17 machos del rancho "búfalos de México"



# Resultados

## Búfalos Producción Leche

### Tuberculosis bovina

No hubo ninguna de las siguientes reacciones:

- ▶ Dolor
- ▶ Rubor
- ▶ Ardor
- ▶ Calor
- ▶ Inflamación

Por lo tanto se consideran negativos la totalidad de animales inoculados.

**SAGARPA** SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**SENASICA**

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL  
CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA TUBERCULOSIS BOVINA  
DICTAMEN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA

FOLIO **TB 4091687** 1 1 2

PROPIETARIO: **BÚFALOS DE MÉXICO**

DIRECCIÓN: **CALLE TARENTO NO. 203 SAN GREGORIO A TZOJOMA CHIPILO**

MUNICIPIO: **PUEBLA**

ESTADO: **PUEBLA**

FECHA DE EMISIÓN: **20 OCT 16**

FECHA DE VIGENCIA: **27 OCT 16**

FECHA DE EXPIRACIÓN: **23 12 2016**

**MVZ. OCTAVIO ROJAS PILÓN**

**ORIGINAL PROPIETARIO**

**SAGARPA** SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**SENASICA**

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL  
CAMPAÑA NACIONAL CONTRA LA TUBERCULOSIS BOVINA  
HOJA COMPLEMENTARIA DEL DICTAMEN DE LA PRUEBA TUBERCULINA

FOLIO **TB 4091687** 2 2

NO. DE ANIMAL	ESPECIE	EDAD	SEXO	FECHA DE INOCULACIÓN	RESULTADO	FECHA DE REACCIÓN	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE VIGENCIA	FECHA DE EXPIRACIÓN
PUE025125	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025126	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025127	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025128	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025129	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025130	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025131	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025132	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025133	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025134	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025135	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025136	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025137	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025138	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025139	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025140	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025141	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025142	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025143	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025144	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025145	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025146	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025147	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025148	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025149	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016
PUE025150	H	M	M	10	N		20 OCT 16	27 OCT 16	23 12 2016

**SAGARPA-SENASICA** NEGATIVO (REEMPLAZO DE NEGATIVO AUTOMÁTICO EN BÚFALO) MR-0216-21-004-01 MVZ. OCTAVIO ROJAS PILÓN

**OCTAVIO ROJAS PILÓN**

**BÚFALOS DE MÉXICO**

23 12 2016

## Brucelosis de los Animales

En las pruebas serológicas resultaron tres Búfalas Positvas a las pruebas de Tarjeta y Rivanol

1 hembra de 108 meses de cuatros partos concluidos satisfactoriamente.

1 hembra de 98 meses de tres partos concluidos satisfactoriamente.

1 hembra de 108 meses de cuatros partos concluidos satisfactoriamente.

No se han encontrado signos clínicos que indiquen la presencia de la enfermedad en el hato.

**CENTRO DE SALUD ANIMAL DE CHOLULA**  
**HOJA DE COMUNICACION DE RESULTADOS**

3396

PROPIETARIO :                      BÚFALOS DE MEXICO  
 DOMICILIO :                      CALLE TARENTO NO. 203  
 MUNICIPIO :                      SAN GREGORIO ATZOMPA  
 ESTADO :                      PUEBLA  
 CASO No.:                      3340-16      FECHA DE RECEPCION:                      24/10/2016

TOTAL DE ANIMALES :                       
 No. DE ANIMALES ENFERMOS :                       
 No. DE ANIMALES MUERTOS :                     

ESTUDIOS :                      PRUEBA DE TARJETA      PRACTICADO EN :  
                     PRUEBA DE RIVANOL      67 SUEROS

ESPECIE :                      BÚFALO      RAZA :                      S/D  
 SEXO :                      H-Y-M      EDAD :                      VARIAS

RESULTADO DE LOS ESTUDIOS :  
 PRUEBA DE TARJETA:  
 61 SUEROS NEGATIVOS A LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA BRUCELOSIS\*, IDENTIFICACION:  
 1) PUEC936108 2) PUEC936109 3) PUEC936110 4) PUEC936111 5) PUEC936112 6) PUEC936113 7) PUEC936114 8) PUEC936115 9) PUEC936116 10) PUEC936117  
 11) PUEC936118 12) PUEC936119 13) PUEC936120 14) PUEC936121 15) PUEC936122 16) PUEC936123 17) PUEC936124 18) PUEC936125 19) PUEC936126 20) PUEC936127  
 21) PUEC936128 22) PUEC936129 23) PUEC936130 24) PUEC936131 25) PUEC936132 26) PUEC936133 27) PUEC936134 28) PUEC936135  
 29) PUEC936136 30) PUEC936137 31) PUEC936138 32) PUEC936139 33) PUEC936140 34) PUEC936141 35) PUEC936142 36) PUEC936143 37) PUEC936144 38) PUEC936145  
 39) PUEC936146 40) PUEC936147 41) PUEC936148 42) PUEC936149 43) PUEC936150 44) PUEC936151 45) PUEC936152 46) PUEC936153  
 47) PUEC936154 48) PUEC936155 49) PUEC936156 50) PUEC936157 51) PUEC936158 52) PUEC936159 53) PUEC936160 54) PUEC936161 55) PUEC936162  
 56) PUEC936163 57) PUEC936164 58) PUEC936165 59) PUEC936166 60) PUEC936167 61) PUEC936168

6 SUEROS POSITIVOS A LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA BRUCELOSIS\*, IDENTIFICACION:  
 PUEC936135, PUEC936137, PUEC936142, PUEC936143, PUEC936158, PUEC936165.

PRUEBA DE RIVANOL:  
 1) PUEC936116, RESULTADO NEGATIVO IDEN PUEC936137, RESULTADO NEGATIVO IDEN PUEC936142, RESULTADO NEGATIVO IDEN PUEC936143, RESULTADO NEGATIVO IDEN PUEC936159, RESULTADO NEGATIVO IDEN PUEC936165, RESULTADO NEGATIVO IDEN PUEC936168.

NOTA: LA INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS, CORRESPONDE AL MVZ QUE CONOCE LA HISTORIA CLINICA DEL HATO.  
 OBSERVACIONES :  
 \*\*PRUEBA DE RIVANOL: 26/10/16      PRUEBA DE TARJETA: 24/10/16      LABORATORIO AUTORIZADO No. 244

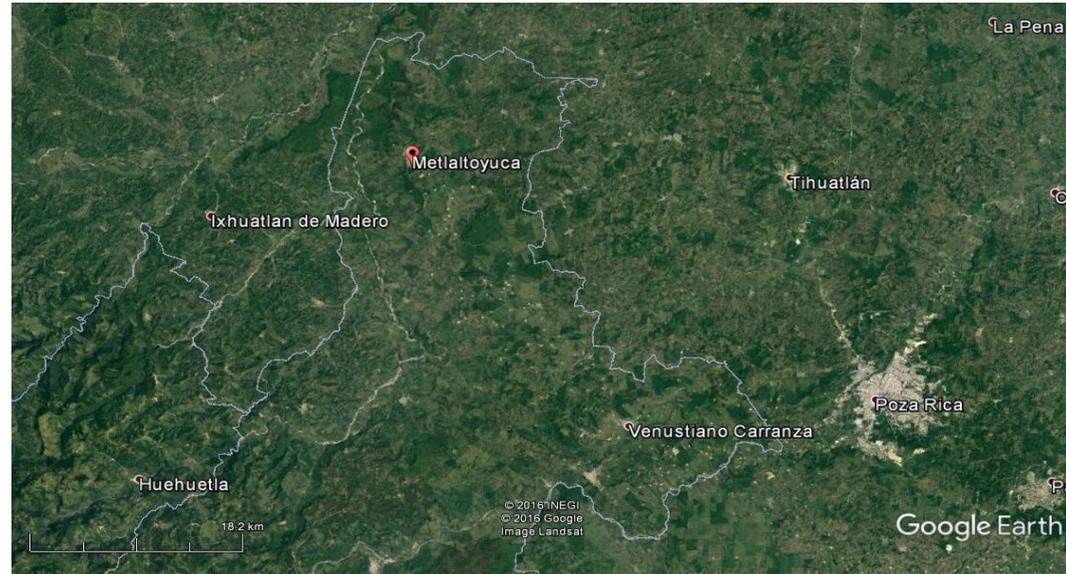
**M.V.Z. David Daniel López**  
 Jefe del Centro de Salud Animal

HOJA BLANCA PARA EL PRODUCTOR Y/O BENEFICIARIO  
 PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO

# Material y métodos

12 búfalos de agua producción zootécnica carne que se localizan en la sierra norte del Estado de Puebla en localidad Metlaltoyuca en el Rancho "LA PLACETA" ubicado en el municipio Francisco Z. Mena, con una latitud de  $20.735521^\circ$  y una longitud de  $-97.861689^\circ$ , elevación de 305 m a nivel del mar.

***El predio consta de:  
12 hembras***



# Búfalos Producción Carne

BÚFALOS EN MÉXICO



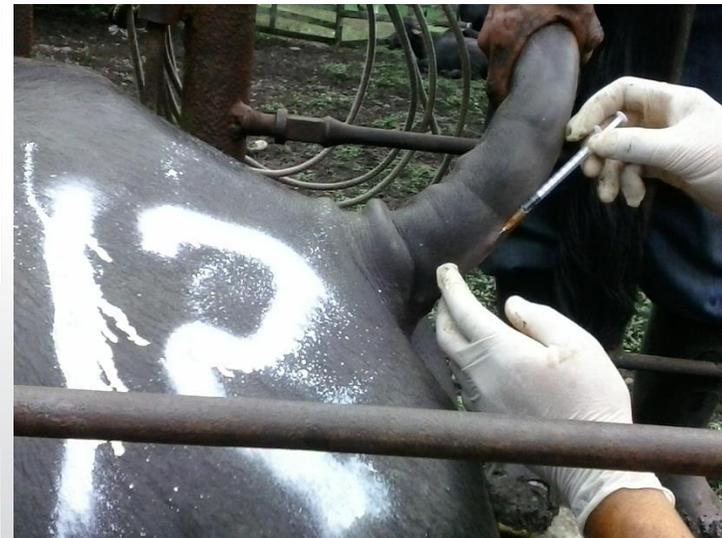
**Se realizó la toma de muestra sanguínea e inoculación con PPD Bovino a 12 hembras del rancho "La Placeta"**



No hubo ninguna de las siguientes reacciones:

- ▶ Dolor
- ▶ Rubor
- ▶ Ardor
- ▶ Calor
- ▶ Inflamación

Por lo tanto se consideran negativos la totalidad de animales inoculados.



# Conclusión

BÚFALOS EN MÉXICO



Conforme a los resultados obtenidos se pudo apreciar que **los búfalos de producción de leche** a pesar de encontrarse en una área con alta prevalencia a tuberculosis bovina , estos **resultaron negativos a las pruebas diagnósticas**, conociendo la patogenia de la enfermedad y sus mecanismos de transmisión se podría deducir que estarían infectados ya que el hato se encuentra cercano a predios que actualmente se les da el manejo de hato infectado debido a que se ha diagnosticado *M. Bovis*, en varios de ellos.



# Conclusión

BÚFALOS EN MÉXICO



En países como **Argentina, Brasil e Italia** se han desarrollado normas que regulan el flujo de los productos y subproductos del búfalo; además en Venezuela, Colombia y Perú, entre otros, se les considera un importante sector en la ganadería, e inclusive en México, donde se introdujo hace ya más de dos décadas un pequeño hato de búfalos, manteniéndose hasta la fecha su crianza. (Domínguez et al., 2013).

*La producción actualmente en nuestro país se desarrolla en los Estados de Campeche, Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Veracruz, Puebla, Querétaro, Hidalgo y Nayarit principalmente.*





Es necesario realizar investigaciones para generar mas información de la que se encuentra a disposición de las autoridades responsables de la salud animal en México, establecer medidas de control por la convivencia con el bovino y su posible efecto en la salud pública, ya que **en los búfalos no son evidentes los signos clínicos sugestivos de brucelosis o tuberculosis**, aunado a que no se han encontrado lesiones sugestivas a tuberculosis a las necropsias realizadas.



Es de gran importancia considerar por el CONASA recomendar al SENASICA que se realice Vigilancia Epidemiológica de los búfalos de agua por **ser una especie que está en aumento e incrementando su producción en México.**



► **BÚFALOS EN MÉXICO** ◀  
PARTICIPACIÓN EN SANIDAD ANIMAL

MVZ. ALFONSO DE VEGA GARCÍA



[devegalfonso@hotmail.com](mailto:devegalfonso@hotmail.com)



Alfonso De Vega



Medicina Veterinaria y Zootecnia



**GRACIAS**