

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**SUBDIRECCION DE POSTGRADO**



**IDENTIFICACION Y DISTRIBUCION DE ROEDORES  
SILVESTRES COMO HOSPEDEROS POTENCIALES  
DE HANTAVIRUS (*Bunyaviridae: Hantavirus*) DEL  
ESTADO DE NUEVO LEON, MEXICO.**

**TESIS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL  
GRADO DE MAESTRIA  
CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MEDICA**

**PRESENTA**

**BIOL. ARTEMIO BARRAGAN GOMEZ**

**Monterrey, N. L., México**

**Enero, 2002**

TM

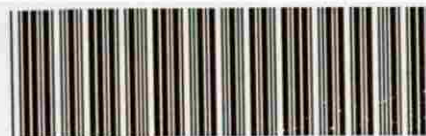
RA641

.R6

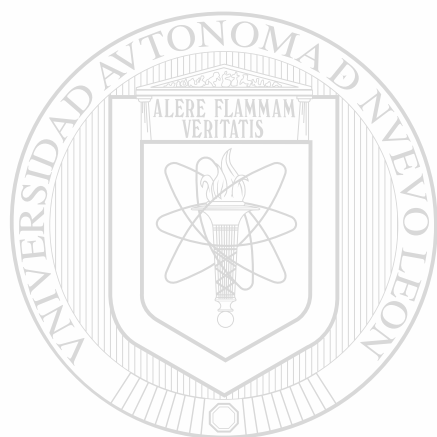
B3

2002

c.1



1080124419



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

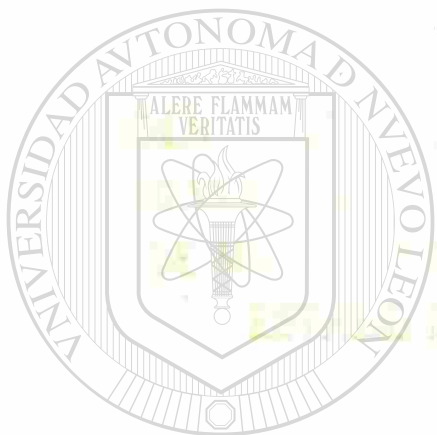


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ELABORACIÓN DE POSTGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ELABORACIÓN DE POSTGRADO  
**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL  
DIRECCIÓN DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGÍA MÉDICA

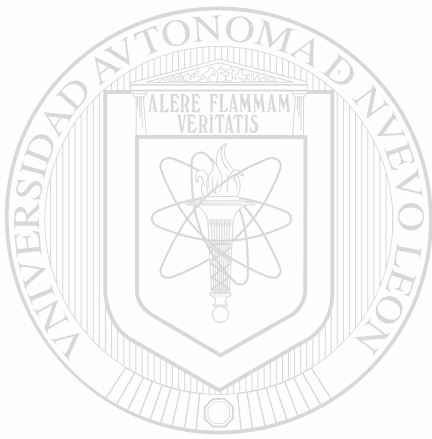
PRESENTA

BIOL. ARTEMIO BARRAGAN GOMEZ

San Antonio, N. L., México

Enero, 2002

TH  
RA641  
.R6  
B3  
2002



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO**



**IDENTIFICACION Y DISTRIBUCION DE ROEDORES  
SILVESTRES COMO HOSPEDEROS POTENCIALES DE  
*HANTAVIRUS* (Bunyaviridae; *Hantavirus*) DEL ESTADO  
DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.**

**TESIS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAESTRIA CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA  
MÉDICA**

**PRESENTA**

**BIOL. ARTEMIO BARRAGÁN GÓMEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**ENERO 2002**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO**



**IDENTIFICACION Y DISTRIBUCION DE ROEDORES  
SILVESTRES COMO HOSPEDEROS POTENCIALES DE  
*HANTAVIRUS* (Bunyaviridae; *Hantavirus*) DEL ESTADO DE  
NUEVO LEÓN, MÉXICO.**

**TESIS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAESTRIA CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MÉDICA  
PRESENTA**

**BIOL. ARTEMIO BARRAGÁN GÓMEZ**

**COMISION DE TESIS**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Idefonso Fernández Salas**  
**Presidente**

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Adriana E. Flores Suárez**  
**Secretario**

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Maria Luisa Rodríguez T.**  
**Vocal**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la oportunidad de vivir y estar cada momento de mi vida, junto a las personas que más quiero ; a San Francisco de Asis por guiarme por el camino correcto.

A mis hijos que son el tesoro más importante de mi vida , por todas sus sonrisas, y por todo el cariño que me han dado. para ti Fco. Artemio Barragán L. (Bebe) y Nelly Haydee Barragán.

A mi esposa Maria Haydee, por estar conmigo en cada momento de mi vida apoyándome, en los momentos más felices y tristes de mi vida y por ser mi compañera y mi mejor amiga de mi vida ; gracias gorda.

Especialmente a mi mamá Maria Nelly Gómez por darme la vida , por su cariño, sus consejos los cuales han influenciado grandemente y por todo su apoyo incondicional que me ha dado cada momento .

A mi padre Artemio Barragán (QEPD) por darme la vida. Gracias donde quiera que estes.

A mi viejita Guadalupe Castellanos (QEPD) por su consejos y por haber formado parte de mi vida.

A Jesús Sias Rojas (Chuy) por todo su apoyo y amistad.

A mi suegros Jacinto Loaiza, Bertha Becerra y a mis cuñadas, Bertha Patricia y Mayela Concepción por ser parte de mi familia.

A mis primos Juan Fco.Javier Palos V. Y Oscar Edgardo Olivo (Flaco) por compartir momentos felices de mi niñez.

A mis mejores amigos: Juan Alberto Garcia Solis (cuñado), Gabriel Mtz (Cacha) y Juany, Eduardo Estrada Medrano , Héctor Ariel Medrano , Eudocio Salazar Quiroz (Bocho), por su amistad.



## **AGRADECIMIENTOS**

**Al Dr. Idefonso Fernández Salas por el apoyo en la terminación de esta tesis y el apoyo económico recibido.**

**Al Biól. Miguel Ángel Zúñiga por el apoyo y la ayuda en la identificación de los roedores.**

**Al M.C. Jose M. Torres por su colaboración al aportar especímenes de Zaragoza, N.L.**

**Al Biól. Salvador Contreras Arquieta por sus consejos en el manejo de los roedores.**

**Al Biól. Armando Eric Elizondo por su ayuda y apoyo en las colectas realizadas.**

**Al Biol. Alan Sergio López V. por el aporte de especímenes de Cadereyta y Mina, N.L**

**A La Dra. Adriana Flores por los consejos y correcciones en la revisión de esta tesis.**

**A la Dra. María Luisa Rodríguez Tovar por aceptar ser parte de mi comisión de tesis.**

**Al Biól. Juan Alberto García Solís por fungir como mi secretario para la redacción de esta tesis. Gracias cuñado.**

**Al Ing. Oscar Loaiza por su ayuda en consejos de elaboración.**

**Al CONACYT por becarme para mis estudios de Maestría**

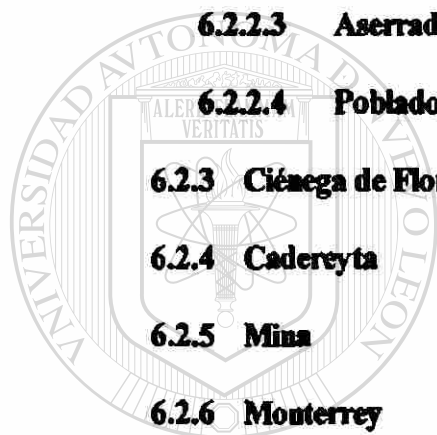
**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
<b>3. HIPÓTESIS</b>	<b>8</b>
<b>4. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Características de los roedores</b>	<b>9</b>
<b>4.1.1 Descripción</b>	<b>9</b>
<b>4.1.2 Roedores presentes en Nuevo León</b>	<b>10</b>
<b>4.1.2.1 Familia Heteromyidae</b>	<b>10</b>
<b>4.1.2.2 Familia Muridae</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2 Importancia de los roedores en Salud Pública</b>	<b>12</b>
<b>4.1.3 Reservorios principales de Hantavirus</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Características de los Hantavirus</b>	<b>15</b>
<b>4.2.1 Características morfológicas y estructurales</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2 Clasificación</b>	<b>17</b>
<b>4.2.3 Modo de transmisión</b>	<b>21</b>
<b>4.2.4 Enfermedades que causan y distribución</b>	<b>21</b>
<b>4.2.5 Relaciones genéticas entre el virus y su hospedero</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Estudios epidemiológicos y seroprevalencia</b>	<b>26</b>
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Área de estudio</b>	<b>32</b>
<b>5.1.1 Fisiografía</b>	<b>33</b>
<b>5.1.2 Climatología</b>	<b>34</b>

5.1.3	Hidrología	36
5.1.4	Precipitación pluvial	38
5.2	Localidades estudiadas	39
5.3	Colecta y procesamiento de material biológico	40
5.3.1	Captura de roedores	40
5.3.2	Obtención de sangre y tejido	43
5.3.3	Procesamiento de muestras de sangre	43
6.	RESULTADOS	44
6.1	Descripción de roedores colectados	44
6.1.2	Familia Muridae	44
6.1.2.1	<i>Peromyscus maniculatus blandus</i>	44
6.1.2.2	<i>P. leucopus texanus</i>	45
6.1.2.3	<i>P. pectoralis laceianus</i>	46
6.1.2.4	<i>P. eremicus eremicus</i>	47
6.1.2.5	<i>P. levipes ambiguus</i>	48
6.1.2.6	<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i>	49
6.1.2.7	<i>Orizomys couesi aquaticus</i>	50
6.1.2.8	<i>Onychomys leucogaster longipes</i>	51
6.1.2.9	<i>Neotoma micropus micropus</i>	52
6.1.2.10	<i>N. mexicana navus</i>	53
6.1.2.11	<i>Mus musculus</i>	54
6.1.2.12	<i>Rattus rattus</i>	55
6.1.3	Familia Heteromyidae	56
6.1.3.1	<i>Chaetodipus hispidus hispidus</i>	56
6.1.3.2	<i>C. penicillatus atrodorsalis</i>	56

6.1.3.3	<i>Dipodomis merriami ambiguus</i>	57
6.1.3.4	<i>Liomys irroratus hallen</i>	58
6.1.3.5	<i>Perognathus flavus medius</i>	58
6.2	Descripción de las áreas de colecta	60
6.2.1	Anahuac	60
6.2.2	Gral. Zaragoza	61
6.2.2.1	Santa Lucía y Puerto Alpino	61
6.2.2.2	Rancho Santa Rosa, del Ejido La Eucantada	62
6.2.2.3	Aserradero del poblado La Siberia	62
6.2.2.4	Poblado Santa Martha de Abajo	62
6.2.3	Ciénega de Flores	62
6.2.4	Cadereyta	63
6.2.5	Mina	63
6.2.6	Monterrey	63
6.2.7	Apodaca	64
6.2.8	Salinas Victoria	65
6.2.9	Terán	65
6.3	Especies colectadas V. S. especies reportadas en literatura	79
7.	DISCUSIÓN GENERAL	80
8.	CONCLUSIONES	82
9.	LITERATURA CITADA	84



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

## INDICE DE FIGURAS

<b>Fig. 1 <i>Peromyscus maniculatus blandus</i> (Vector primario de “Virus Sin Nombre”)</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 2 <i>Peromyscus leucopus texanus</i> (Vector primario del virus “New York”)</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 3 <i>Orizomys couesi aquaticus</i> (Vector primario del virus “Bayou”)</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 4 <i>Sigmodon hispidus berlandieri</i> (Vector primario del virus “Black Creek Canal”)</b>	<b>13</b>
<b>Fig. 5 “Virus Sin Nombre”</b>	<b>16</b>
<b>Fig. 6 Distribución geográfica de los Hantavirus del Viejo y Nuevo Mundo</b>	<b>22</b>
<b>Fig. 7 Relaciones genéticas Virus-Hospedero</b>	<b>25</b>
<b>Fig. 8 Mapa correspondiente a las 9 localidades estudiadas del Estado de Nuevo León</b>	<b>32</b>
<b>Fig. 9 Mapa correspondiente a la Fisiografía del Estado de Nuevo León</b>	<b>34</b>
<b>Fig. 10 Mapa correspondiente a la Climatología del Estado de Nuevo León</b>	<b>35</b>
<b>Fig. 11 Mapa correspondiente a la Hidrografía del Estado de Nuevo León</b>	<b>37</b>
<b>Fig. 12 Preparación de trampa con atrayente alimenticio</b>	<b>40</b>
<b>Fig. 13 Colocación de trampas en sitios estratégicos</b>	<b>40</b>
<b>Fig. 14 Geoposicionador</b>	<b>41</b>
<b>Fig. 15 Toma de datos de los especímenes capturados</b>	<b>42</b>
<b>Fig. 16 Obtención de sangre mediante la técnica de punción cardíaca</b>	<b>43</b>
<b>Fig. 17 Obtención de muestras de tejido (riñón y pulmón)</b>	<b>43</b>
<b>Fig. 18 <i>Peromyscus maniculatus blandus</i></b>	<b>45</b>
<b>Fig. 19 <i>P. leucopus texanus</i></b>	<b>46</b>

<b>Fig. 20 <i>P. pectoralis laceianus</i></b>	<b>47</b>
<b>Fig. 21 <i>P. eremicus eremicus</i></b>	<b>48</b>
<b>Fig. 22 <i>P. levipes ambiguus</i></b>	<b>49</b>
<b>Fig. 23 <i>Sigmodon hispidus berlandieri</i></b>	<b>50</b>
<b>Fig. 24 <i>Oryzomys couesi aquaticus</i></b>	<b>51</b>
<b>Fig. 25 <i>Onychomys leucogaster longipes</i></b>	<b>52</b>
<b>Fig. 26 <i>Neotoma micropus micropus</i></b>	<b>53</b>
<b>Fig. 27 <i>N. mexicana navus</i></b>	<b>54</b>
<b>Fig. 28 <i>Mus musculus</i></b>	<b>55</b>
<b>Fig. 29 <i>Chaetodipus penicillatus atrodorsalis</i></b>	<b>57</b>
<b>Fig. 30 <i>Dipodomis merriami ambiguus</i></b>	<b>58</b>
<b>Fig. 31 <i>Perognathus flavus medius</i></b>	<b>59</b>
<b>Fig. 32 Sitios de trapeo en Anahuac, Nuevo León</b>	<b>61</b>
<b>Fig. 33 Sitios de trapeo en Apodaca, Nuevo León</b>	<b>65</b>

## INDICE DE TABLAS

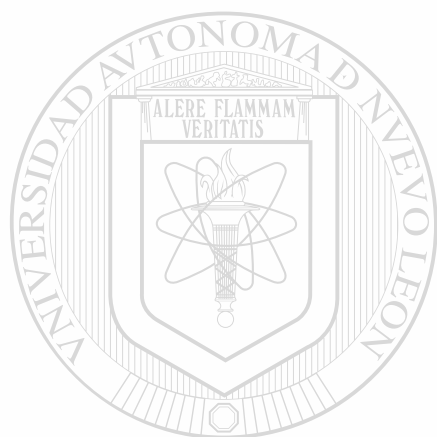
<b>Tabla 1</b>	<b>Miembros del género <i>Hantavirus</i>, Familia Bunyaviridae</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 2</b>	<b>Diferencias entre Síndrome Pulmonar por Hantavirus (HPS) y Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal (HFRS)</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 3</b>	<b>Datos geográficos de las 9 localidades del Estado de Nuevo León muestreadas</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 4</b>	<b>Listado de especies capturadas (número de ejemplar, especie, localidad y fecha)</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 5</b>	<b>Medias externas de los ejemplares colectados en Nuevo León</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 6</b>	<b>Roedores capturados en el Municipio de Anahuac, Nuevo León</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 7</b>	<b>Roedores capturados entre el poblado de Santa Lacia y Puerto Aplino en el Municipio de Gral. Zaragoza, Nuevo León</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 8</b>	<b>Roedores capturados en el Rancho Santa Rosa, del Ejido La Encantada en el Municipio de Gral. Zaragoza, Nuevo León</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 9</b>	<b>Roedores capturados en Aserradero del poblado La Siberia en el Municipio de Gral. Zaragoza, Nuevo León</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 10</b>	<b>Roedores capturados en el poblado de Santa Martha de Abajo en el Municipio de Gral. Zaragoza, Nuevo León</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 11</b>	<b>Roedores capturados en el Municipio de Ciénega de Flores, Nuevo León</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 12</b>	<b>Roedores capturados en el Ejido Gral. Treviño en el Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 13</b>	<b>Roedores capturados en el Ejido La Popa en el Municipio de Mina, Nuevo León</b>	<b>77</b>

**Tabla 14 Roedores capturados en la Hacienda San Francisco en el** 77  
**Municipio de Monterrey, Nuevo León**

**Tabla 15 Roedores capturados en el Municipio de Apodaca, Nuevo León** 77

**Tabla 16 Roedores capturados en el Ejido Los Morales en el Municipio de** 77  
**Salinas Victoria, Nuevo León**

**Tabla 17 Roedores capturados en Vaquerías del Municipio de Gral. Terán,** 78  
**Nuevo León**



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

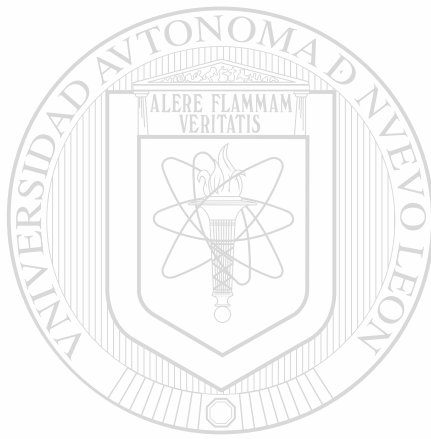




## RESUMEN

En el año de 1993 una epidemia de una enfermedad pulmonar inexplicable en el suroeste de los Estados Unidos, se diagnosticó que era causada por un nuevo Hantavirus, descrito y designado como virus "Sin Nombre" (SNV). También se identificó su vector huésped reservorio primario para el virus SNV fue identificado como el ratón ciervo *Peromyscus maniculatus*. A partir de esa fecha se han identificado y diagnosticado nuevos Hantavirus los cuales son transmitidos por otras especies de roedores como *P. leucopus*, *Sigmodon hispidus*, *Reithrodontomys megalotis*, *P. boylii* etc. Esta enfermedad pulmonar es conocida como síndrome pulmonar por Hantavirus (HPS) la cual es una enfermedad zoonótica muy importante que afecta al humano cuya tasa de mortalidad es del 50-60%. El mecanismo de transmisión del virus al humano es a través del aerosol de las excretas del roedor (heces, orina y saliva). La enfermedad tiene una amplia distribución en todo el continente Americano desde Alaska, extendiéndose ampliamente hasta países de América del Sur (Argentina, Bolivia, Costa Rica, Paraguay). La importancia de este estudio radica en el conocimiento de la distribución de las especies de roedores que están presentes en el estado de Nuevo León y su relación como hospederos naturales de Hantavirus, en aquellas especies reportadas en las zonas endémicas de la enfermedad. Además se conservó el tejido (pulmón y riñón) y sangre, para estudios posteriores de Seroprevalencia y RT-PCR. Para lograr lo anterior se realizaron colectas en las siguientes localidades del Estado: Anahuac, Gral. Zaragoza, Ciénega de Flores, Cadereyta, Mina, Monterrey, Apodaca, Salinas Victoria y Gral. Terán. Las colectas fueron nocturnas y se utilizaron trampas Sherman para la captura de los roedores. De cada localidad fueron tomados datos acerca de vegetación,

coordinadas geográficas y altitud. Las especies capturadas y identificadas fueron: Familia Muridae: *Peromyscus maniculatus blandus*, *P. leucopus texanus*, *P. pectoralis laceianus*, *P. eremicus eremicus*, *P. levipes ambiguus*, *Sigmodon hispidus berlandieri*, *Oryzomys couesi aquaticus*, *Onychomys leucogaster longipes*, *Neotoma micropus micropus*, *N. mexicana navus*, *Mus musculus*, *Rattus rattus*. Familia Heteromyidae: *Chaetodipus hispidus hispidus*, *C. penicillatus atrodorsalis*, *Dipodomys merriami ambiguus*, *Liomys irroratus alleni* y *Perognathus flavus medius*.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## INTRODUCCIÓN

Desde la Antigüedad, el hombre ha sufrido periódicamente de plagas mortales. Aparecen en un número inusual, en un lugar y en un período determinado (epidemias), en gran número por todas partes (pandemias) o persistiendo con cifras elevadas durante generaciones en determinadas poblaciones (endemias). Estos problemas de salud (peste, cólera, enfermedades parasitarias, enfermedades virales, infecciones de los niños, etc) deben ser adecuadamente contados, identificadas sus causas y aplicadas las medidas colectivas adecuadas (Jenicek, 1996). El curso de las enfermedades infecciosas que afectan al hombre han cambiado notablemente y más aun durante los últimos 20 años. En los países más opulentos, los avances en la higiene y la quimioterapia han reducido notablemente la mortalidad, y en menor grado la morbilidad debido a las enfermedades bacterianas y por protozoarios, pero han tenido poco efecto en lo que respecta a las infecciones virales. Sin embargo el panorama de las enfermedades virales también ha cambiado. La inmunización y otras medidas preventivas ha conducido a la desaparición virtual de la fiebre amarilla y de la viruela, en los países tecnológicamente desarrollados, la poliomielitis y el sarampión están desapareciendo también y la rubéola pronto podrá seguirlos (Feener y White, 1987).

Hacia finales de la década de los 1960 y principios de los 70, muchos pensaban que la amenaza de la enfermedad infecciosa casi había sido eliminada por el desarrollo de los antibióticos y las medidas de salud pública. Sin embargo, en fechas más recientes han aparecido muchas enfermedades nuevas SIDA, hepatitis C y E, Síndrome pulmonar por Hantavirus, enfermedad de Lyme, enfermedad de los legionarios, Criptosporiosis, y otras. En la actualidad esta claro que la sociedad se tendrá que enfrentar de forma continua con

nuevas enfermedades y con la reaparición de las antiguas que se suponían vencidas (tuberculosis, fiebre hemorrágica de dengue, fiebre amarilla).

Es indudable que hay varios factores del mundo moderno que contribuyen a la aparición y propagación de nuevas enfermedades. En la actualidad, el mundo está comunicado por un sistema de transporte muy rápido, y una persona o animal infectado puede ser transportado en horas o días a cualquier parte. Incluso grandes poblaciones se pueden mover rápidamente de un continente a otro en respuesta a necesidades económicas o la opresión política. El comercio puede transportar rápidamente vectores y plantas infectadas a cualquier parte del mundo. Es más fácil que surjan y se afiancen nuevas enfermedades cuando los ecosistemas están distorsionados o cambian (Prescott, 1999).

De la amplia gama de virus que afectan al humano dos de los grupos más importantes son los Arbovirus (transmitidos por artrópodos) y Robovirus (transmitidos por roedores). Los Robovirus se conservan en la naturaleza mediante la transmisión directa en la propia especie o entre especies (o ambas cosas), de un roedor a otro, sin participación de vectores artrópodos (Jawetz et al, 1990).

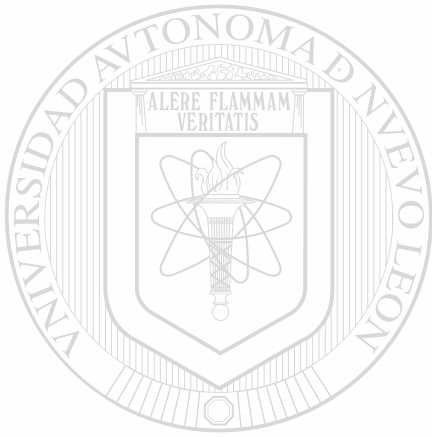
En el año de 1993 una epidemia de una enfermedad pulmonar inexplicable en el suroeste de los Estados Unidos, se diagnosticó que era causada por un nuevo Hantavirus, descrito y designado como virus "Sin Nombre" (SNV). El huésped reservorio primario para el virus SNV fue identificado como el ratón ciervo *Peromyscus maniculatus*.

Subsecuentemente, otros diversos Hantavirus del nuevo mundo y sus huéspedes reservorios han sido identificados, estos incluyen: virus Black Creek Canal, cuyo reservorio es la rata algodонера *Sigmodon hispidus*, el virus New York, cuyo reservorio es el ratón de patas blancas *Peromyscus leucopus*, el virus Banyou en la rata arrozera *Oryzomys palustris* y los virus el Moro Canyon y Río Segundo en el ratón cosechero, del género *Reithrodontomys*.

Los Hantavirus del viejo Mundo incluyen: virus Hantaan, Puumala y Seul, los cuales causan enfermedad en humanos denominada Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal, los cuales tienen un amplio rango de severidad, desde asintomático hasta fallas renales y muerte. El virus SNV, al contrario resulta en una enfermedad llamada Síndrome Pulmonar por Hantavirus (HPS) (Netski, 1998).

Más de 150 casos de HPS han sido documentados en los Estados Unidos, con una mortalidad de 50%. Esta ahora claro que otros varios virus genéticamente y antigénicamente relacionados son conservados en la naturaleza por diferentes especies de roedores y que estos son capaces de causar HPS. Aparentemente la transmisión se puede llevar a cabo de persona a persona de HPS en personas infectadas en Argentina (Gubler, 1998). En la República de Argentina la presencia de infecciones por Hantavirus, fue comunicada por distintos investigadores desde la década de los 80s, pero el brote actual de HPS en el Bolsón provincia del Río Negro, comienza aparentemente en 1995 habiéndose producido más de 20 casos y están apareciendo otros, en lugares distantes como Salta y el Norte de Buenos Aires y Sur de la Provincia de Santa Fe. El Hantavirus tiene una alta

infectividad, habiéndose dado el caso de visitantes de laboratorio que contrajeron la afeción luego de estar unos minutos en el ambiente, donde se encontraban ratones infectados en estudio (Maino, 1999). Los casos de Síndrome Pulmonar por Hantavirus (HPS), han sido confirmados en Centro y Sudamérica, en las siguientes naciones: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. En adición los roedores transportan virus similares al “Sin Nombre” encontrados en los Estados Unidos, los cuales también han sido encontrados en Bolivia, Costa Rica y México, pero estos virus en particular no han sido asociados con enfermedad en humanos(CDC,1999).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Objetivo General

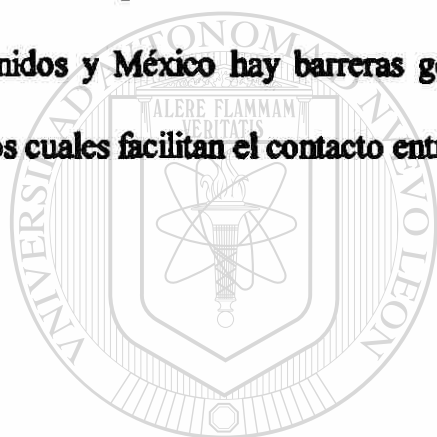
- ❑ **Identificar las principales especies de roedores que están presentes en áreas tipo del Estado de Nuevo León, principalmente aquellos de los cuales se tiene referencia que participan como reservorios de Hantavirus.**

## Objetivos Particulares

- ❑ **Identificar las especies capturadas en las zonas de estudio.**
- ❑ **Determinar la distribución de las especies colectadas.**
- ❑ **Determinar la existencia de especies con potencial como hospederos de Hantavirus.**
- ❑ **Obtención de material biológico (pulmón, riñón y sangre) para estudios posteriores de Seroprevalencia y RT-PCR.**

## HIPÓTESIS

Los principales portadores y vectores de los *Hantavirus* en los Estados Unidos son roedores silvestres, pertenecientes a la familia Muridae dentro de los cuales se encuentran el ratón ciervo -*Peromyscus maniculatus*, ratón de patas blancas (*Peromyscus leucopus*), la rata jabalí (*Sigmodon hispidus*), los cuales poseen una amplia distribución en el Continente Americano; en México estos roedores esta presentes en casi todo el país por lo cual es probable que estos también estén infectados con el virus ya que aunque entre estados unidos y México hay barreras geográficas importantes también hay corredores naturales, los cuales facilitan el contacto entre las poblaciones de roedores entre ambos países.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## REVISIÓN DE LITERATURA

### CARACTERISTICAS DE LOS ROEDORES

Los roedores, son un grupo de organismos con una amplia distribución en el mundo y se les puede encontrar en diversos ecosistemas, zonas urbanas y áreas agropecuarias. Su importancia, reside en que muchas especies atacan y dañan cultivos en sus distintas etapas de desarrollo, consumen y contaminan granos y productos almacenados, alimentos para ganado y animales de granja, transmiten enfermedades, a animales domésticos y al ser humano, lo que habla de su potencial como plaga y vectores de enfermedades (SARH 1992).

Los roedores representan el 40 % del total de mamíferos existentes en la actualidad, dándose el caso de regiones donde el número total de algunas especies de roedores llegan a ser mucho mayor que el total del resto de las especies de mamíferos juntas. La abundancia y variedad del Orden Rodentia en cuanto a forma y capacidad de adaptación es superior a las de cualquier otro orden de mamíferos; lo anterior explica por que a los roedores se les encuentra en casi todos los hábitats. En América las especies no nativas como *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus* han tenido un arraigo muy acentuado; estas y otras especies, aunque no han sido domesticadas se sienten atraídas en forma natural por el hombre o sus desechos buscando alimento (Velasco S., A. 1988).

## Roedores presentes en Nuevo León.

Las ratas y ratones de campo habitan en todo el estado en una amplia variedad de hábitats anfibios, terrestres, semifosoriales, semiarborios. Es el grupo de mamíferos más numeroso en especies en Nuevo León con 11 géneros y 24 especies (Jiménez, 1999).

En un estudio sobre mamíferos llevado a cabo en Apodaca N.L. se colectaron las siguientes especies de roedores: *Liomys irroratus texensis* Mearns, *Oryzomys palustris aquaticus* Allen, *Reithrodontomys fulvescens intermedius* Allen, *Peromyscus leucopus texanus* Merriam, *Sigmodon hispidus berlandieri* Baird, *Neotoma micropus micropus* Baird, *Rattus rattus* Linnaeus, *Rattus norvegicus* Berkenhout, *Mus musculus* Linnaeus (García 1971).

Las principales familias de roedores que se encuentran en el Noreste de México, son las siguientes, dentro de las cuales se encuentran algunas especies que son huéspedes reservorios de Hantavirus en los Estados Unidos principalmente especies de la Familia Muridae: DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Heteromyidae** (Heteromidos, Ratas canguro) Presentan abrazones, son estructuras en forma de “saco” trasladan su alimento desde el sitio de recolección hasta la madriguera; miembros traseros largos o muy largos, cráneo frágil; anchura interorbitaria mayor que la rostral; los nasales se proyectan más allá de los incisivos; cigomata delgado parecido a un

“hilo”, bula timpánica y mastoides inflados y forman parte de la superficie dorsal del cráneo; fórmula dentaria,  $1/1- 0/0 - 1/1- 3/3= 5/5 \times 2=20$ .

La mayoría de los miembros de esta familia están adaptados a ecosistemas semiáridos y su distribución esta concentrada hacia Norteamérica, para México sigue principalmente la parte que corresponde al Altiplano Mexicano. Algunas especies son parecidas a ratas caseras, mientras otros son altamente especializados para la locomoción saltatorial. Las semillas son su principal fuente de alimento.

**Muridae** (ratones, ratas de campo y casera). Pelos del dorso y los costados con la base gris, una banda subterminal en tono café o amarillento y la terminal oscura, la anchura de estas bandas y su coloración, es lo que fenotípicamente identifica a la mayoría de esta familia. Comúnmente es más oscuro en la parte media dorsal. En algunas especies hay una línea lateral que contrasta con el vientre y los costados. Las especies de *Peromyscus*, *Onychomys* y *Neotoma* tienen sus miembros y sus partes ventrales blancas y la cola bicolor, esto es, blanca la parte ventral y gris ó café en la dorsal. Cola corta a muy larga, peluda o escamosa. Los molares varían de corona baja y enraizados a corona alta y de crecimiento continuo, la superficie oclusal plana o con tubérculos arreglados en dos a tres hileras longitudinales; nasales extendiéndose usualmente más allá de los incisivos; canal infraorbital moderado, en forma de “V”. Tres especies han sido introducidas a Norteamérica: Rata de Noruega, Rata Negra, Ratón de Casa. Fórmula dentaria  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2=16$ .

## Importancia de Roedores en Salud Pública.

Los problemas de salud pública producidos por roedores son mucho más serios en países subdesarrollados que en los países desarrollados, donde el saneamiento, el control de ratas, ratones y vectores, así como las medidas preventivas apropiadas, han disminuido grandemente la prevalencia de estos problemas. Por el contrario, en los países subdesarrollados, sin tales condiciones se sigue produciendo enfermedad y muerte, ya que los peligros de afecciones como el tifo murino, la fiebre por mordedura de rata, la coriomeningitis linfocítica, HFRS (fiebre hemorrágica con síndrome renal), fiebre Lassa, las cuales están vinculadas estrechamente a la pobreza y sus consecuencias. Sin embargo, los estudios y conceptos desarrollados sobre selectividad de hábitat, densidad y dinámica de población han sido consecuencia de las más recientes investigaciones sobre las enfermedades zoonóticas transmitidas por pequeños mamíferos entre los que figuran los roedores (Velasco S, A. 1988).

## Reservorios Principales para Hantavirus.

El reservorio principal del virus Sin Nombre es al parecer, el ratón ciervo *Peromyscus maniculatus* (fig.1) También se han detectado anticuerpos en otras especies de *Peromyscus truei*, *Peromyscus leucopus* (Fig.2), *Oryzomys palustris* (Fig.3) *Sigmodon hispidus* (Fig.4) y otros roedores (Benenson, 1997).



Fig. 1 Ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*)



Fig. 2 Ratón de patas blancas (*P. leucopus*)

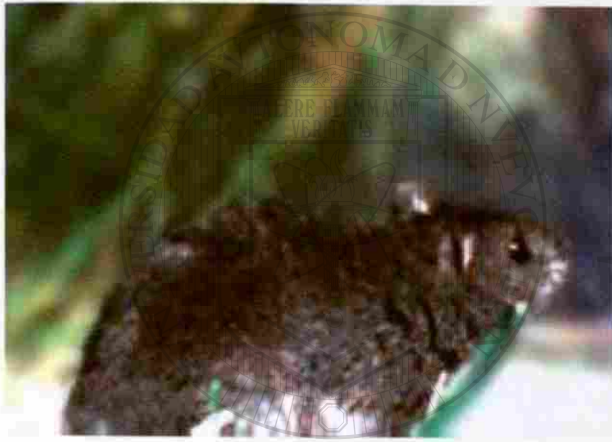


Fig. 3 Rata arrocera (*Oryzomys palustris*)



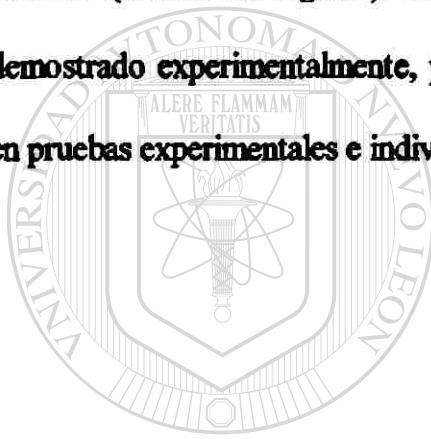
Fig. 4 Rata jabali (*Sigmodon hispidus*)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Un tipo de Hantavirus puede infectar a reservorios secundarios; innumerables estudios han identificado tasas altas de infección por Hantavirus en varios miembros de un solo genero, por ejemplo, se acepta que *P. maniculatus* constituye el reservorio primario de SNV, pero también se ha observado en *P. boylii*, *P. truei* y *P. leucopus* cifras elevadas de reactividad de anticuerpos contra SNV (OPS).

La infección por Hantavirus aparentemente no es perjudicial en el roedor reservorio y está asociado con una respuesta activa de anticuerpos contra la envoltura del virión y las proteínas del core, probablemente de una infección crónica de por vida. En poblaciones naturales muchas infecciones ocurren a través de la vía horizontal dependiendo de la edad, la alta prevalencia de anticuerpos es observada en animales grandes (maduros). Hay una notable predilección por los machos en la infección por Hantavirus, esta se ha observado en algunas especies de roedores tales como el ratón cosechero, ratón ciervo; pero no en ratas urbanas (*Rattus norvegicus*). La transmisión horizontal entre machos y hembras se ha demostrado experimentalmente, pero la transmisión vertical de hembras paridas es ausente en pruebas experimentales e individuos salvajes.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CARACTERÍSTICAS DE LOS HANTAVIRUS

### Características Morfológicas y Estructurales

Los virus de la familia *Bunyaviridae* (especie tipo, *Bunyawera*) que son importantes patógenos de humanos o ganado, son miembros los géneros *Bunyavirus*, *Phlebovirus*, *Nairovirus*, *Uukunvirus* y *Hantavirus*. Estos incluyen a LAC, ORO, grupo (*Bunyavirus*), Fiebres por *Phlebotomus*, RVF (*Phlebovirus*), CCHF y NSD (*Nairovirus*), Uukuniemi (*Uukunvirus*) y HTN y PUU (*Hantavirus* causante de la fiebre hemorrágica con síndrome renal y Síndrome Pulmonar por *Hantavirus*). Los miembros del género individual que difieren por el modo de replicación, otras características moleculares y la carencia de las relaciones antigénicas entre miembros de diferentes géneros (Calisher and Beaty, 1990). Estos virus son partículas aproximadamente esféricas con 90 – 120 nm de diámetro. La envoltura del virus contiene dos glucoproteínas (G1 Y G2) y engloba tres RNA de cadena negativa únicos, asociados con proteínas (Nucleocápside). La nucleocápside incluyen los RNA grande (L), mediano (M) y pequeño (S), asociados con la RNA-polimerasa dependiente (proteína L) y dos proteínas no estructurales ( $NE_s$  y  $NE_m$ ) (Murray et al, 1997).

Mediante microscopia electrónica (Fig.5) se demuestra que los *Hantavirus* poseen una morfología esférica u oval, con un diámetro medio de 122 nm y una longitud que oscila entre 110 y 160 nm, si bien algunas cepas tienen un gran pleomorfismo. Son virus envueltos por una membrana intra-citoplasmática (complejo de Golgi), de las células del

huésped. En su superficie tiene proyecciones hexagonales o pentagonales de 5-10 nm de longitud, compuestas por dos glucoproteínas (G1 y G2), que observadas mediante tinción negativa, evidencian una imagen característica a una red. Un aspecto peculiar en la morfogénesis de los Hantavirus es la aparición de los cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos de morfología y tamaño variable y que pueden ser granulares, filamentosos o granulo filamentosos. Los Hantavirus poseen cuatro proteínas estructurales, una proteína de la nucleocápside (N), esta proteína constituye el antígeno mayor de los Hantavirus y es causante de las reacciones cruzadas entre los distintos virus (anticuerpos específicos del género), pueden ser detectados por Fijación de Complemento, Inmunofluorescencia y ELISA. Las glucoproteínas G1 y G2 se localizan en la envoltura del virión. Ambas son antígenos tipo específicos, tienen capacidad hemaglutinante e inducen la formación de anticuerpos neutralizantes en los animales infectados. A la última proteína, denominada L, se le atribuye actividad de RNA-polimerasa. (García- Picazo, 1999).



**Fig. 5 Virus "Sin Nombre"**



**Clasificación.**

El género *Hantavirus*, familia *Bunyaviridae* comprende cerca de 14 virus, incluyendo aquellos que causan fiebre hemorrágica con síndrome renal (HFRS) y síndrome pulmonar por Hantavirus (HPS). Algunos miembros tentativos del género son conocidos y otros seguramente emergen cuando su ecología natural es explorada. Los Hantavirus son transmitidos principalmente por roedores, aunque otras especies animales han sido reportadas (Tabla.1). Ha diferencia de los otros virus pertenecientes a la familia, los Hantavirus no son transmitidos por vectores artrópodos pero si de la inhalación de aerosoles contaminados con el virus de excretas de roedores. La transmisión humano-humano de Hantavirus no ha sido documentada excepto como se apunta ha continuación (Schmaljohn, 1997).

**Tabla 1. Miembros del genero *Hantavirus*, familia *Bunyaviridae*<sup>19</sup>**

Especies	Enfermedad	Reservorio Principal	Distribución del Virus	Distribucion del Reservorio
Hantaan (HTN)	HFRS <sup>a</sup>	<i>Apodemus agrarius</i> (striped field mouse)	China, Russia, Korea	C Europa sur hasta Thrace, Caucasus, & Tien Shan Mtns; Amur River hacia Korea to E Xizang & E Yunnan, W Sichuan, Fujiau, & Taiwan(China)
Dobrava-Belgrade (DOB)	HFRS	<i>Apodemus flavicollis</i> (yellow-neck mouse)	Balcanes	Inglaterra & Gales, desde NW España, Francia, S Escandinavia hacia la Rusia europea hasta losUrales, S Italia, los Balkanes, Syria, Lebanon, & Israel
Seoul (SEO)	HFRS	<i>Rattus norvegicus</i> (Norway rat)	Todo el mundo	Todo el mundo

Puumala (PUU) HFRS		<i>Clethrionomys glareolus</i> (bank vole)	Europe, Russia, Scandinavia	W Palearctico desde Francia y Escandinavia hasta Lago Baikai, Sur a N España, N Italia, Balkanes, W Turquía, N Kazakhstan, Altai & Sayan Mtns; Britania & SW Irlanda
Thailand (THAI)	nd <sup>b</sup>	<i>Bandicota indica</i> (bandicoot rat)	Thailand	Sri Lanka, peninsular India a Nepal, Burma, NE India, S China, Laos, Taiwan, Thailand, Vietnam
Prospect Hill (PH)	nd	<i>Microtus pennsylvanicus</i> (meadow vole)	U.S., Canada	C Alaska a Labrador, incluyendo Newfoundland & Prince Edward Island, Canada; Rocky Mountains a N New Mexico, en Great Plains to N Kansas, & en Appalachians hasta N Georgia, U.S.
Khabarovsk (KHB)	nd	<i>Microtus fortis</i> (reed vole)	Russia	Región Transbaikalia Amur ; E China
Thottapalayam (TPM)	nd	<i>Suncus murinus</i> (musk shrew)	India	Afghanistan, Pakistan, India, Sri Lanka, Nepal, Bhutan, Burma, China, Taiwan, Japan, region Indomalayan
Tula (TUL)	nd	<i>Microtus arvalis</i> (European common vole)	Europe	Desde Europa hasta el Black Sea & NE hasta la región Kirov , Russia
Sin Nombre (SN)	HPS <sup>c</sup>	<i>Peromyscus maniculatus</i> (deer mouse)	U.S., Canada,	Alaska Panhandle a través de N Mexico Canada, sur hacia casi todo U.S., excluyendo el litoral SE & E , hasta el extremo sur de Baja California Sur hasta NC Oaxaca, Mexico
New York (NY)	HPS	<i>Peromyscus leucopus</i> (white-footed)	U.S.	C y E U.S. a S Alberta & S Ontario, Quebec & Nova Scotia, Canada; a N

		mouse)		Durango & a lo largo de la costa Caribeña hasta Istmo de Tehuantepec & Peninsula de Yucatan, Mexico
Black Creek Canal (BCC)	HPS	<i>Sigmodon hispidus</i> (cotton rat)	U.S.	SE U.S., desde S Nebraska a C Virginia sur a SE Arizona & peninsula de Florida; interior & E de México hasta America central a C Panama; de Sur America hasta N Colombia & N Venezuela
El Moro Canyon (ELMC) <sup>d</sup>	nd	<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Western harvest mouse)	U.S., Mexico	Columbia Britanica & SE Alberta, Canada; W y NC U.S., S a N Baja California & interior Mexico hasta central Oaxaca
Bayou (BAY) <sup>d</sup>	HPS	<i>Oryzomys palustris</i> (rice rat)	U.S.	SE Kansas a E Texas, hacia el este de S New Jersey & peninsula de Florida

Probable especies:<sup>e</sup>

Topografov (TOP)	nd	<i>Lemmus sibiricus</i> (Siberian lemming)	Siberia	Palaearctic, from White Sea, W Russia, to Chukotski Peninsula, NE Siberia, & Kamchatka; Nearctic, from W Alaska E to Baffin Island & Hudson Bay, S Rocky Mtns to C B.C., Canada
Andes (AND) <sup>d</sup>	HPS	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i> <sup>f</sup> (long-tailed pygmy rice rat)	Argentina	NC to S Andes, approximately to 50 deg S latitude, in Chile & Argentina
To be named <sup>d</sup>	HPS	<i>Calomys laucha</i>	Paraguay	N Argentina & Uruguay,

			vesper mouse		SE Bolivia, W Paraguay, and WC Brazil
Isla Vista (ISLA) <sup>d</sup>	nd	<i>Microtus californicus</i> (California vole)	U.S.		Pacific coast, from SW Oregon through California, U.S., to N Baja California, Mexico
Bloodland Lake (BLL) <sup>d</sup>	nd	<i>Microtus ochrogaster</i> (prairie vole)	U.S.		N & C Great Plains, EC Alberta to S Manitoba, Canada, S to N Oklahoma & Arkansas, E to C Tennessee & W West Virginia, U.S.; relic populations elsewhere in U.S. & Mexico
Muleshoe (MUL) <sup>d</sup>	nd	<i>Sigmodon hipidus</i> (cotton rat)	U.S.		See Black Creek Canal
Río Segundo (RIOS) <sup>d</sup>	nd	<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Mexican harvest mouse)	Costa Rica		S Tamaulipas & WC Michoacan, Mexico, S through Middle American highlands to W Panama; Andes of W Colombia & N Ecuador
Río Mamore (RIOM) <sup>d</sup>	nd	<i>Oligoryzomys microtis</i> (small-eared pygmy rice rat)	Bolivia		C Brazil south of Rios Solimoes- Amazon & contiguous low lands of Peru, Bolivia, Paraguay, & Argentina.

<sup>a</sup>HFRS , fiebre hemorrágica con síndrome renal

<sup>b</sup>nd , no documentada

<sup>c</sup>HPS , síndrome pulmonar por hantavirus

<sup>d</sup>no ha sido aislado aun en cultivo de células

<sup>e</sup>virus para los cuales su caracterización es incompleta y esta disponible , pero para los cuales la evidencia no es clara como indicadores de que sean únicos .

<sup>f</sup>hospedero sospechoso pero no confirmado .

Los Hantavirus se pueden clasificar según sus antígenos (en serotipos) o de acuerdo con la composición de su genoma (en genotipos). La inclusión de un nuevo virus en el género se acepta cuando se demuestran antígenos comunes con el resto de los serotipos

conocidos. Hasta el momento, están plenamente reconocidos como especies causantes de enfermedad humana los Hantavirus: Hantaan (HTN), Puumala (PUU), Seoul (SEO), Dobrava-Belgrado (DOB), Sin Nombre (SN), Black Creek Canal (BCC), Bayou (BAY) y New York (NY). Otras especies reconocidas no relacionadas inicialmente con enfermedad en el hombre son: Prospect Hill (PH), Thotapalayan (TPM), Thailand (THAI), Tula (TUL), Khabarovsk (KHB) y El Moro Canyon (ELMC) (García –Picazo, 1999).

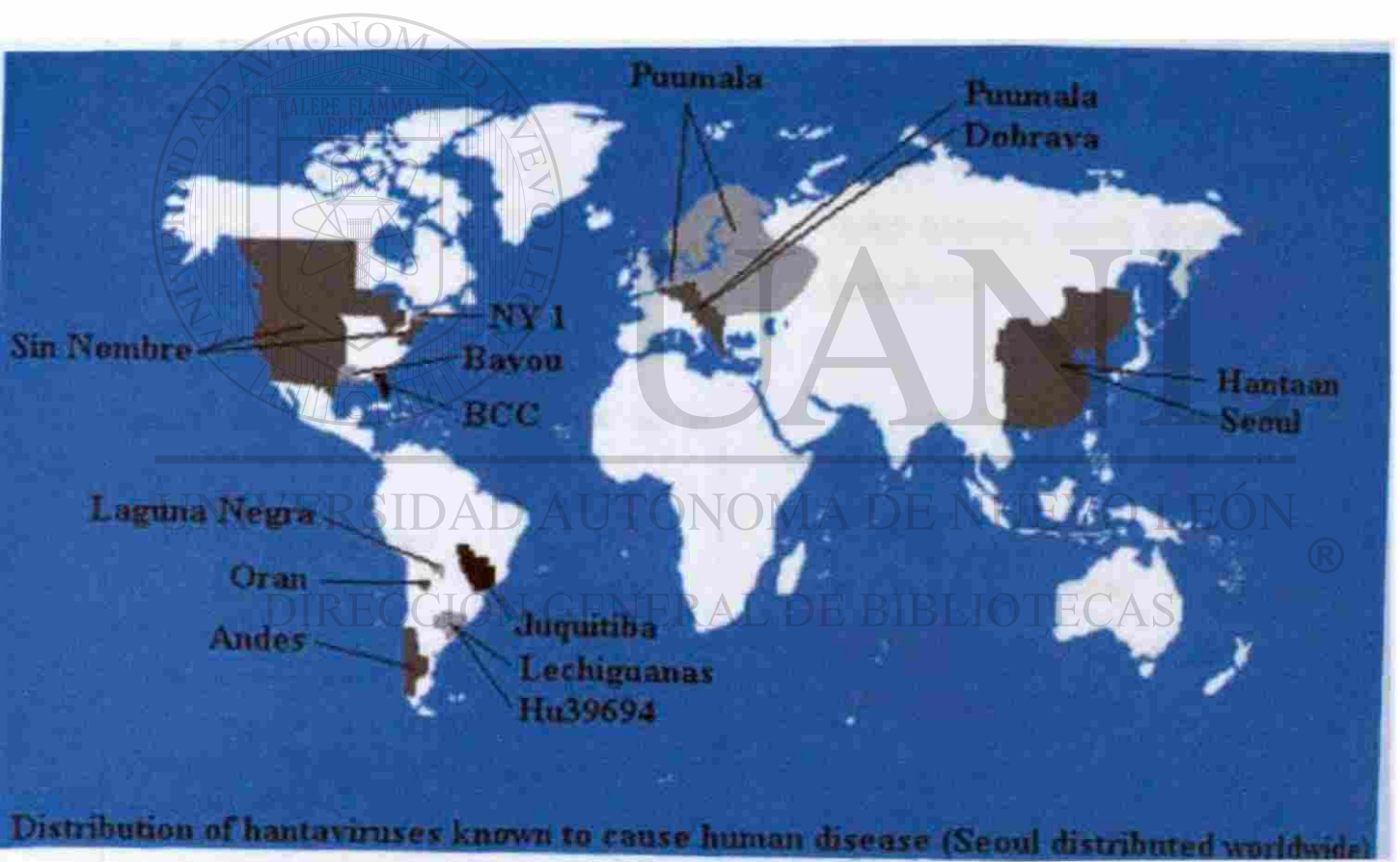
### **Modo de transmisión.**

La transmisión a los humanos se lleva a cabo mediante el aerosol proveniente de las excreta de roedores (se ha demostrado, experimentalmente, infecciosidad del aerosol). En un estudio efectuado en cinco mujeres embarazadas infectadas con SNV se encontró que no hay evidencia de transmisión vertical del virus (Howard, 1999). El virus está presente en la orina, las heces y la saliva de los roedores con infecciones persistentes pero asintomáticas; la mayor concentración de virus se detecta en los pulmones (Benenson, 1997). En el campo, la seroprevalencia entre los roedores suele aumentar con el peso corporal y, por consiguiente, con la edad, lo cual destaca la importancia predominante de la transmisión horizontal en la conservación del virus dentro de poblaciones del reservorio (OPS).

### **Enfermedades que causan y Distribución**

Producen principalmente dos síndromes: 1) la Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal (FHSR), el cual se caracteriza por fiebre de comienzo repentino, dorsalgia baja y diversos grados de manifestaciones hemorrágicas y compromiso de los riñones. Su

distribución es primordialmente en Asia y los Balcanes. 2) Síndrome Pulmonar por Hantavirus (HPS) la cual se caracteriza por fiebre, mialgias y trastornos gastrointestinales, seguida del inicio repentino de un cuadro de insuficiencia respiratoria e hipotensión. La enfermedad evoluciona con rapidez hasta llegar a insuficiencia respiratoria grave y choque no-cardiogenico (Tabla.2); su distribución abarca Canadá (Fig.6), Estados Unidos y Sudamérica (Benenson, 1997), este síndrome puede estar causado por los virus Sin Nombre, Black Creek Canal, Bayou, New York y Andes (García- Picazo, 1999).



**Fig. 6 Distribución geográfica de los Hantavirus del Viejo y Nuevo Mundo**

**Tabla 2. Diferencias entre HPS y HFRS<sup>4</sup>**

HPS (Síndrome pulmonar por hantavirus)	HFRS (Fiebre hemorrágica con síndrome renal)
<b>Síntomas clínicos</b>	<b>Síntomas clínicos: 5 etapas en casos severos.</b>
<p>Inicial, típicamente persiste 5 días antes de la hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ataque de fiebre abrupto</li> <li>• Dolor de cabeza</li> <li>• Dolor abdominal</li> <li>• Mialgias</li> <li>• tos</li> <li>• náusea / vómito</li> <li>• Mareo</li> </ul> <p>Dentro de las 24 horas después de la admisión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema pulmonar</li> <li>• Hipoxia</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Febril: 3-7 días             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre, malestar, dolor de cabeza, mialgias y dolor abdominal, petequias, hemorragia conjuntival</li> </ul> </li> <li>2) Hipotensión: 2 horas –3 días             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Náusea, vómito, taquicardia, shock, visión borrosa, signos hemorrágicos posteriores.</li> </ul> </li> <li>3) Oligúrico: 3-7 días             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oliguria, anuria, hipertensión, hemorragias severas (incluyendo epistaxis, piel, gastrointestinal, genitourinario, SNC)</li> </ul> </li> <li>4) Diurético: días a semanas             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poliuria (3-6 días)</li> </ul> </li> <li>5) Convalecencia: últimos meses como paciente en recuperación.</li> </ol>

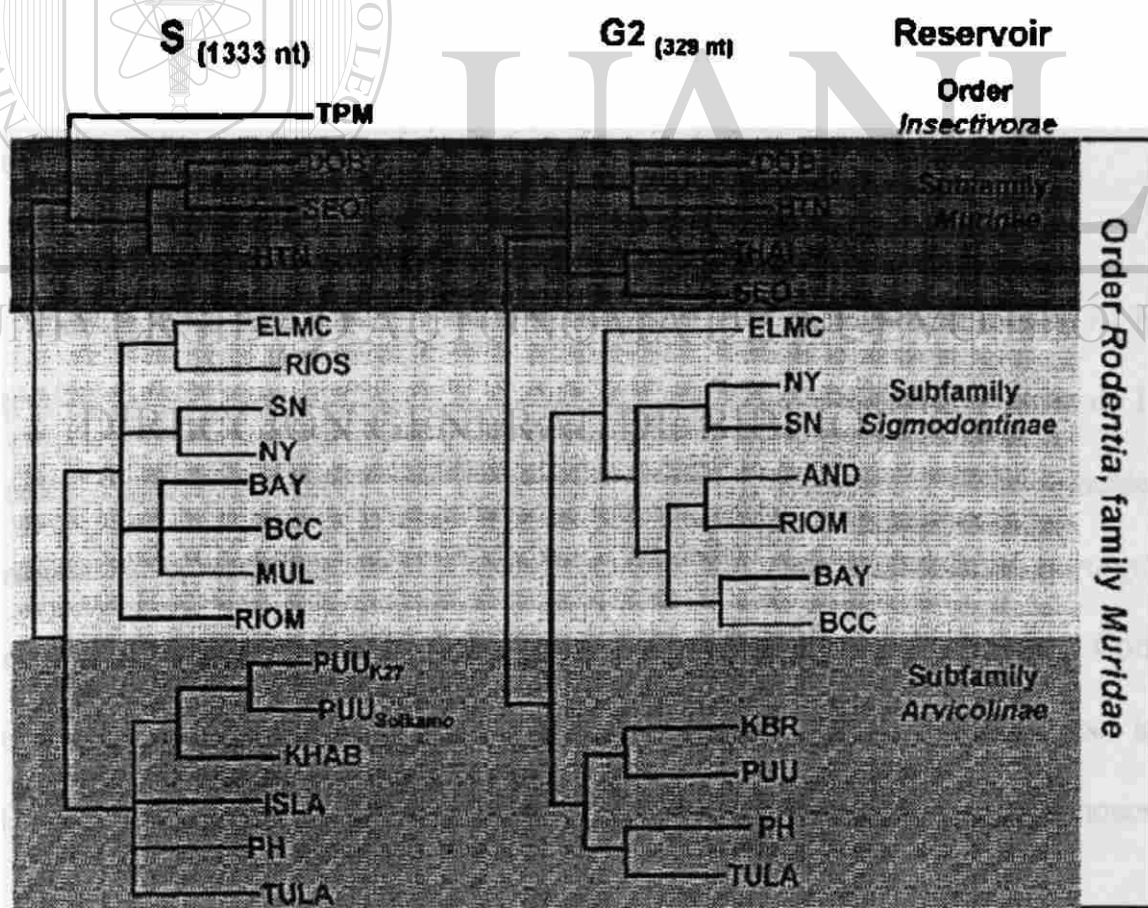
<p><b>Diagnosis: basada en examinación de suero y tejidos</b></p>	<p><b>Diagnosis</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ELISA</li> <li>• Prueba Western Blot confirma la presencia de hantavirus en aproximadamente 24 hrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmunofluorescencia</li> <li>• Immunoperoxidasa</li> <li>• ELISA</li> </ul>
<p><b>Tratamiento: no hay tratamiento definitivo.</b></p>	<p><b>Tratamiento</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación mecánica con suplemento de oxígeno</li> <li>• Utilización de agentes para mantener la presión y la potencia cardiaca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descanso en cama</li> <li>• Balance de fluidos</li> <li>• Albúmina humana para la hipotensión</li> <li>• Hemodiálisis</li> <li>• Ribavirin</li> <li>• Heparina para controlar la hemorragia.</li> </ul>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### Relaciones Genéticas entre el Virus y su Hospedero.

La serología y las relaciones genéticas entre los varios tipos de Hantavirus es paralela a las relaciones genéticas entre los hospederos roedores predominantemente para cada virus. Este paralelismo entre las relaciones genéticas de los Hantavirus y sus hospederos roedores argumenta que los Hantavirus no emergen debido a mutaciones recientes sino que emergen debido a disturbios ecológicos que llevan a los roedores infectados con Hantavirus a estar en contacto con el hombre. Los datos filogenéticos - además de la correlación geográfica y clínica- muestran que los Hantavirus tienen una asociación con sus hospederos, quizás debido a una coevolución (Fig.7) con sus hospederos roedores específicos (Schmaljón, 1997).



**Fig. 7 Relaciones genéticas Virus-Hospedero**

**ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS Y SEROPREVALENCIA**

El Síndrome Pulmonar por Hantavirus (HPS), fue descubierto en 1993 en el Sudoeste de los Estados Unidos. Esta es una enfermedad sistémica caracterizada por fiebre, mialgias, tos, dolor de cabeza y síntomas gastrointestinales, seguido por un abrupto ataque de edema pulmonar no-cardiogenico y shock, después conduce a la muerte. La enfermedad es causada por un nuevo Hantavirus "Virus Sin Nombre", el cual es conservado en la naturaleza por el ratón ciervo "*Peromyscus maniculatus*". Más de 150 casos de HPS han sido documentados en los Estados Unidos, con una mortalidad de 50%. Esta ahora claro que otros varios virus genéticamente y antigénicamente relacionados son conservados en la naturaleza por diferentes especies de roedores y que estos son capaces de causar HPS. Aparentemente la transmisión de persona a persona de HPS en personas infectadas en Argentina (Gubler and LeDuc, 1998).

Las epidemias han sido fuertemente asociadas a la oscilación en el sur El Niño (ENSO). El ENSO produjo fuertes e inusuales precipitaciones en el otoño y verano de 1991 las cuales causaron un incremento en la productividad de plantas y probablemente un incremento en la población de roedores, especialmente del ratón ciervo *Peromyscus maniculatus*. El incremento en la población de roedores en los estados de Four Corners nunca fue documentada. Desde 1995 -97 solamente hubo 4 casos /año de HPS por los 4 estados. En 1997-98 un fuerte ENSO, de nuevo produjo abundantes precipitaciones en

invierno. En 1998 hubo 18 casos de Hantavirus en los estados de Four Corners (Rodríguez, 1999).

En un estudio para determinar la presencia de anticuerpos para Hantavirus en el ratón de la cosecha *Reithrodontomys* se demostró que una amplia enzootia de los Hantavirus HMV-1 esta presente en *Reithrodontomys* en el oeste de los Estados Unidos y que esta enzootia se extiende hacia el Centro de México. En el estado de Zacatecas México además del Hantavirus HMV-1v se encontró una variable geográfica del Hantavirus peromyscino FCV. Aunque el HPS no ha sido reportado en México, la existencia de FVC no es de sorprender ya que *Peromyscus* spp son comunes en este país. La presencia de grandes poblaciones rurales e indígenas en México sugiere que el HPS puede emerger como una amenaza para la salud si la prevalencia de FCV no es monitoreada (Hjelle, 1995).

En la Republica de Argentina la presencia de infecciones por Hantavirus, fue comunicada por distintos investigadores desde la década de los 80s, pero el brote actual de HPS en el Bolsón provincia del Río Negro, comienza aparentemente en 1995 habiéndose producido más de 20 casos y están apareciendo otros, en lugares distantes como Salta y el Norte de Buenos Aires y Sur de la Provincia de Santa Fe. El Hantavirus tiene una alta infectividad, habiéndose dado el caso de visitantes de laboratorio que contrajeron la afección luego de estar unos minutos en el ambiente, donde se encontraban ratones infectados en estudio. (Maino, 1999). Los casos de Síndrome Pulmonar por Hantavirus (HPS), han sido confirmados en Centro y Sudamérica, en las siguientes naciones:

Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Para noviembre de 1998 estas naciones han reportado los siguientes números de casos:

- Argentina 191 casos      Chile 70 casos      Brasil 12 casos
- Paraguay 34 casos      Uruguay 5 casos

En adición los roedores transportan virus similares al "Sin Nombre" encontrados en los Estados Unidos, los cuales también han sido encontrados en Bolivia , Costa Rica y México, pero estos virus en particular no han sido asociados con enfermedad en humanos (CDC, 1999).

La evidencia serológica fue usada para investigar la distribución espacial y temporal y la clasificación de hospederos de Hantavirus en pequeñas comunidades de mamíferos en Baltimore, MD. Reacciones con anticuerpos inmunofluorescentes (IFA) en ratas de Baltimore detectaron el virus Seoul en el 44% de 404 ratas capturadas en cuatro parques o localidades residenciales; 21% de 121 ratones de pradera capturados en locaciones de 4 parques poseían títulos significativos de IFA para el virus Prospect Hill. La evidencia de pruebas de placas de neutralización de suero de roedores sugiere que los virus Seoul y Prospect Hill circulan frecuentemente en ratones y ratas respectivamente (Korch et al, 1989).

En un reporte hecho para determinar si hubo cambios en la población de roedores o la seroprevalencia de Hantavirus en estos desde una epidemia de HPS ocurrida en marzo de

1994 en el Suroeste de Estados Unidos, se muestrearon los mismos sitios tres años después. Encontrándose que la seroprevalencia de anticuerpos a Hantavirus en *Peromyscus* disminuyó significativamente; esto sugiere que es posible que las densidades del roedor, seroprevalencia de los anticuerpos puede fluctuar naturalmente (Engelthaler et al, 1998). La actividad de Hantavirus en 39 parques nacionales en el este y centro de Estados Unidos fue estudiado por pruebas de anticuerpos al virus Sin Nombre en 1815 mamíferos pequeños de 38 especies. Los anticuerpos fueron detectados en 7% de 647 del ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*), 2 % de 590 ratones de patas blancas (*P. leucopus*), 17 % de 12 ratones arroceros (*Oryzomys palustris*), 3% de 31 ratas algodóneras (*Sigmodon hispidus*) y 33% de 18 ratones cosecheros del oeste (*Reithrodontomys megalotis*); además se observó que la prevalencia de anticuerpos fue más alta en machos que en hembras (Mill et al, 1998).

En un estudio sobre la correlación ecológica de Hantavirus en el ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*) llevada a cabo en la Cuenca del río Walter de Nevada y California, se encontró que la prevalencia de anticuerpos varía repetidamente junto a los sitios muestreados desde un 0 % a 50%, esto sugiere posibles ciclos de infección en las poblaciones del roedor (Boone et al, 1998). En un análisis sobre la replicación, persistencia y excreción del virus Black Creek canal sobre *Sigmodon hispidus* infectados experimentalmente, se observó que la infección viral puede ser separada dentro de una fase aguda asociada con títulos virales altos (orina), y una fase crónica o persistente asociada con títulos virales bajos con presencia del virus en las excretas (Hutchinson et al, 1998). En un estudio sobre la patogénesis del Virus Sin Nombre en *Peromyscus maniculatus* se

encontró que la transmisión del virus puede ser alta en las etapas tempranas de la infección, además los ratones infectados con SNV tuvieron cambios en tejidos morfológicamente similares a estos asociados con infecciones causadas por SNV en humanos. El ratón ciervo tuvo edema septal del tejido del pulmón e infiltrados mononucleares alrededor de portales hepáticos (Netski et al, 1999).

En un estudio de prevalencia del virus Sin Nombre en roedores en el Sudoeste de Arizona, se determinó la prevalencia de anticuerpos del virus en pequeños mamíferos. De 1,234 roedores (13 sp.), capturados de Mayo a Diciembre de 1995, solamente los ratones del género *Peromyscus* fueron seropositivos. La prevalencia de anticuerpos fue de 14.3% en 21 ratones de patas blancas (*Peromyscus leucopus*), 13.3% en 98 ratones (*Peromyscus boylii*), 0.8% en 118 ratones de cactus (*Peromyscus eremicus*), 0% en 2 ratones ciervo (*Peromyscus maniculatus*). Los anticuerpos fueron detectados más en adultos machos. La dinámica de población del ratón de los cactus sugiere una correlación entre el tamaño de la población y la prevalencia de anticuerpos a Hantavirus (Kuenzi J., A. 1999).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Un estudio en el sudoeste de Montana, en el año de 1996-1999, se aportaron trampas Sherman a personas que tuvieran contacto con ratones o exterminadores locales. Las trampas que fueron positivas con roedores fueron procesados de acuerdo a la metodología de Mills. Las muestras de sangre fueron analizadas para anticuerpos reactivos con la proteína recombinante del VSN por el método de ELISA. Se capturaron 35 ratones ciervos (*Peromyscus maniculatus*) en 25 casas urbanas y suburbanas. Los ratones se colectaron

todo el año excepto en enero. 7 Ratones (20%), 7(28%) de las casas fueron positivos al virus sin nombre. Los ratones infectados fueron principalmente machos adultos. (Kuenzi J, A. 2000).

En una serie de intensos estudios longitudinales de la infección por Hantavirus, la dinámica en las poblaciones de los roedores en el sudoeste de los Estados Unidos indica patrones consistentes, así como diferencias importantes entre sitios y asociaciones de huéspedes virulentos. En todo el estudio se encontró una frecuencia alta de infección en ratones viejos (en particular machos); en un estudio se asocio las heridas con seropositividad. Estos descubrimientos son congruentes con la transmisión horizontal y con la transmisión que se da a través de peleas entre roedores adultos machos. A pesar de las bajas densidades de los roedores en ciertos sitios, la infección de Hantavirus de bajo nivel continuo, quizás por la persistente infección de ciertos roedores longevos o por periódicas re-introducciones del virus provenientes de poblaciones vecinas. La existencia de anticuerpos de Hantavirus mostró patrones temporales y multianuales que sugirieron una relación retardada y densa entre la densidad poblacional y existencial. Las claras diferencias en la dinámica poblacional y en los patrones de infección entre los sitios, periodos de muestreo y especies huéspedes enfatizan en la importancia de la reproducción y continuidad de los estudios de reserva a largo plazo. Sin embargo la asociaciones contables entre las variables ambientales, densidad poblacional de reservorios, tasas de la transmisión del virus y la existencia de infección en las poblaciones huéspedes pueden mejorar nuestra capacidad de hacer procesos que influyan en la infección y que predican el alto riesgo de la transmisión de Hantavirus en los humanos (Mills. 1999)

## METODOLOGÍA

**Área de Estudio:** Nuevo León se encuentra localizado al noreste de la República Mexicana; colinda al Norte con los Estados Unidos de Norteamérica por el Municipio de Colombia, al noreste y oeste con los estados de Coahuila y Zacatecas; al sur y sureste con el estado de San Luis Potosí y al noreste y sureste con el estado de Tamaulipas (Fig.8).



**Fig. 8 Mapa correspondiente a las 9 localidades estudiadas del Estado de Nuevo León**

Se ubica entre los paralelos  $23^{\circ} 10' 27''$  y  $27^{\circ} 46' 06''$  de latitud norte, y los meridianos  $98^{\circ} 26' 24''$  y  $101^{\circ} 13' 55''$  de longitud oeste. El Trópico de Cáncer, situado en el paralelo  $23^{\circ} 27'$ , atraviesa el estado en el extremo sur, tres kilómetros al norte de la



cabecera del Municipio de Mier y Noriega y veinticuatro kilómetros al sur de la de Doctor Arroyo.

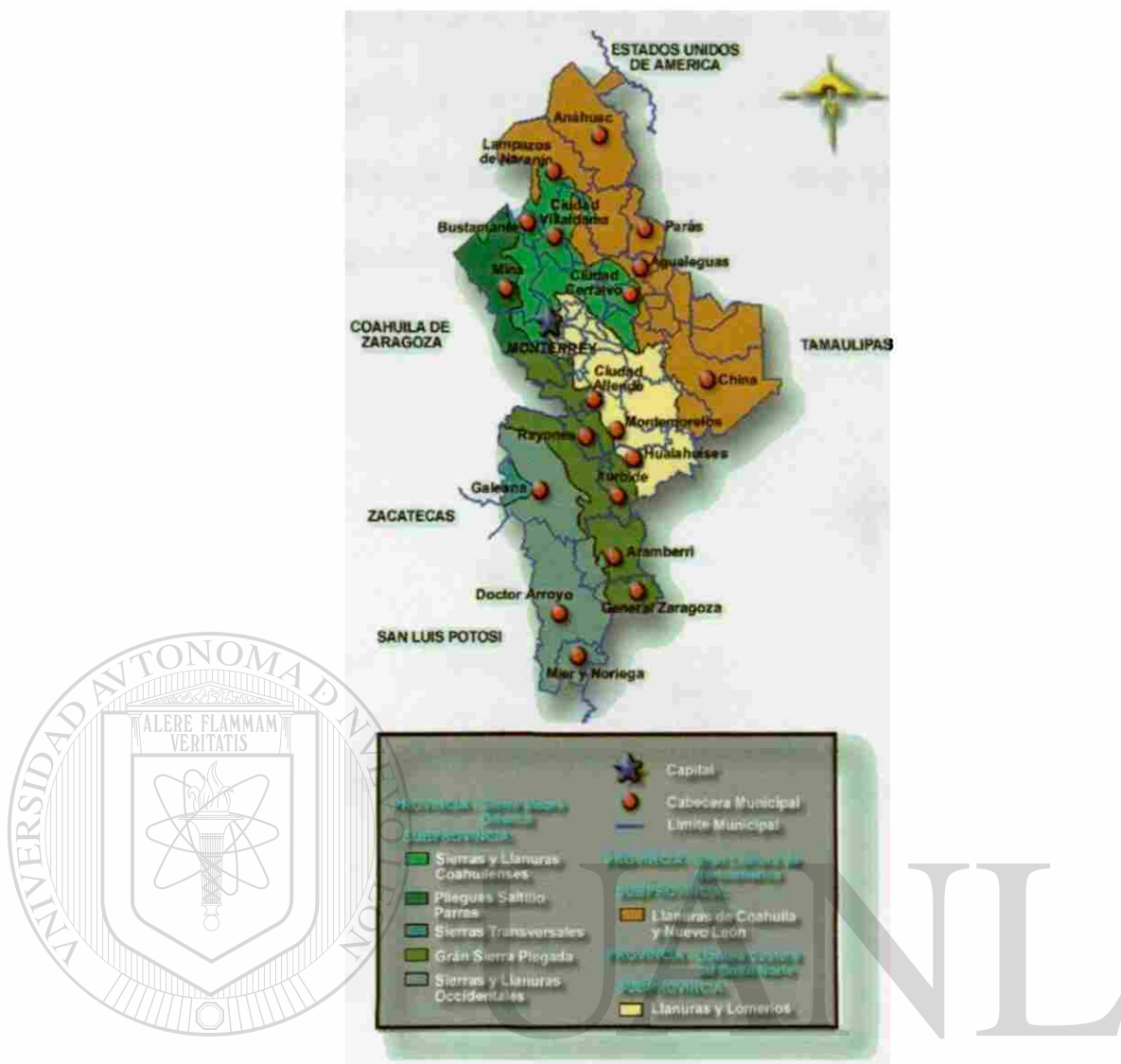
Por su latitud, Nuevo León esta comprendido dentro de la gran zona árida mundial, sin embargo la presencia de cadenas montañosas y la cercanía con el Golfo de México mitigan en parte el clima extremo, propiciando la existencia de bosques y matorrales. El estado abarca una superficie de 64 555 kilómetros cuadrados, y por su extensión ocupa el décimo tercer lugar en el país.

## FISIOGRAFIA

Nuevo León presenta tres zonas morfológicas bien definidas, que corresponden a las provincias fisiográficas (Fig.9)). Estas unidades morfológicas son:

1. Planicie Costera del Golfo
2. Sierra Madre Oriental
3. Altiplano Mexicano.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Fig. 9 Fisiografía del Estado de Nuevo León**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**CLIMATOLOGÍA**

**Temperaturas.** El clima del estado de Nuevo León es extremo. Predomina el clima caliente y seco, es decir, esta asociado a los climas “B” secos de la clasificación de Kopen, Bw árido o muy seco, y Bs semiárido o seco. La mayor parte del año es muy caliente, sobre todo en las planicies, ya que en las regiones montañosas la altura atenúa las temperaturas cálidas; en estas áreas los meses de noviembre a diciembre son menos fríos.

También se presentan otros tipos de climas, aunque en menor dominancia, como el semicálido (A) C y el templado subhúmedo C (W). Para confirmar los contrastes climáticos del estado, en los altos picos de las sierras tenemos el clima alpino (ETN). Pueden presentarse temperaturas bajo cero y superiores a 40° C en las áreas de la Planicie Costera y el Altiplano (Fig 10).



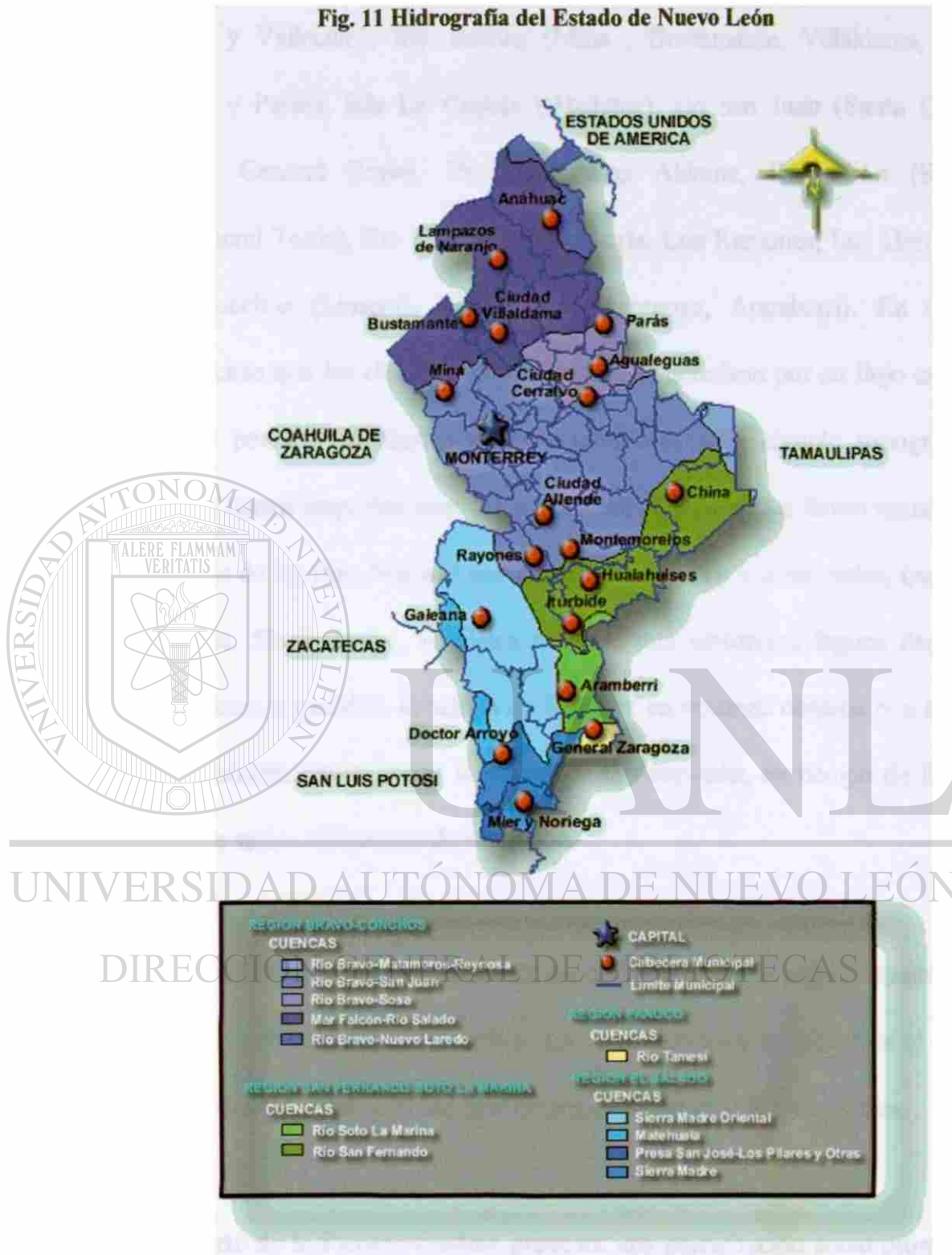
**Fig. 10 Climatología del Estado de Nuevo León**

## HIDROLOGIA

Desde el punto de vista hidrográfico, el estado de Nuevo León presenta escurrimientos superficiales, los cuales se dividen en sistemas de ríos y cuencas. Existen dos cuencas principales, la cuenca Norte o del Río bravo, y la Cuenca sur o del Golfo de México. todas las corrientes superficiales nacen en la Sierra Madre Oriental y descargan finalmente sus aguas en el Golfo de México, ya sea como afluentes del río Bravo o de los Ríos San Fernando y Soto La Marina, todos ellos de Tamaulipas (Fig.11).

Las corrientes superficiales que se originan en la Sierra Madre Oriental fluyen hacia el este, las que cruzan o nacen en Nuevo León, descargan hacia el Golfo de México como afluentes de los Ríos Bravo, San Fernando y Soto La Marina. En el estado los más importantes son: Río La Coyota (Anahuác), río Salado (Lampazos de Naranjo y Vallecillo), Río Sabinas (Mina, Bustamante, Villaldama, Sabinas Hidalgo, Vallecillo y Parás), Río Pesquería (Pesquería, Los Ramones, Los Herrera y Dr. González, Río san Juan (santa Catarina, Monterrey, China, Gral. Bravo, Dr. Coss y los Aldama, Río Pílon (rayones, Montemorelos y Gral. Terán) Río Conchos (Linares) y Río Blanco (Zaragoza y Aramberri).

Fig. 11 Hidrografía del Estado de Nuevo León



Los principales ríos que forman la red hidrográfica del estado son los siguientes: Río Salado (Lampazos y Vallecillo), Río sabinas (Mina , Bustamante, Villaldama, sabinas Hidalgo, Vallecillo y Parás), Río La Coyota (Anahuac), río san Juan (Santa Catarina, Monterrey, China, General Bravo, Dr. Coss, Los Aldama, Río Pílon (Rayones, Montemorelos, General Terán), Río Pesquería (Pesquería, Los Ramones, Los Herrera, Dr. González), Río Conchos (Linares), Río Blanco (Zaragoza, Aramberri). En términos generales puede decirse que los ríos de Nuevo León se caracterizan por su flujo errático e impreciso, causado por los cambiantes factores climáticos y la abrupta topografía. La mayoría de los ríos tienen pequeñas cuencas de captación, y no todos llevan agua durante todo el año. Además de los ríos, Nuevo León cuenta con lagunas y manantiales, que no son de gran importancia. Sin embargo, en Galeana existe una pintoresca laguna llamada de Labradores, y en tiempos pasados, la laguna de Sánchez en Santiago contaba con agua. En el municipio de Aramberri, cerca de la localidad de la Ascensión, en tiempo de lluvias se forma una laguna de varios kilómetros de extensión.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PRECIPITACIÓN PLUVIAL. EL régimen de lluvia muestra amplia variabilidad en

lo que respecta a las cantidades que se reciben. La parte más seca se encuentra al oeste de los municipios de Mina y García, con una precipitación menor de 200 mm anuales.

La parte norte de la Planicie Costera presenta una precipitación anual promedio de 300 a 500 mm, a excepción de la parte alta de las serranías, donde por el efecto de captación de las montañas se registra, mayor precipitación.

La zona más húmeda es la que se localiza al sureste de Monterrey, con un promedio anual que oscila entre 600 y 900 mm; alcanza el valor máximo en el interior de la Sierra Madre oriental en el área que comprenden los municipios de Santiago, Allende y Montemorelos, donde se registran entre 700 y 900 mm.

**Localidades estudiadas:**

El presente estudio se llevo a cabo en algunas localidades de Nuevo León, México(Tabla.3). Las colectas se realizaron en los siguientes Municipios:

**Tabla 3 Datos geográficos de las 9 localidades del Estado de Nuevo León muestreadas**

NOMBRE	UBICACIÓN DE LA CABECERA	
1.- Anahuac, N. L.	27° 14' 24" N	100° 07' 54" W
2.-Gral. Zaragoza, N. L.	23° 58' 24" N	99° 46' 12" W
3.-Ciénega de Flores, N. L.	25° 57' 00" N	100° 09' 54" W
4.-Cadereyta, N. L.	25° 35' 24" N	100° 00' 18" W
5.-Mina, N. L.	26° 00' 06" N	100° 31' 42" W
6.-Monterrey, N. L.	25° 41' 18" N	100° 19' 00" W
7.-Apodaca, N. L.	25° 46' 42" N	100° 11' 18" W
8.- Salinas Victoria, N. L.	25° 57' 36" N	100° 17' 30" W
9.-Gral. Terán., N. L.	25° 15' 30" N	99° 41' 06" W

## Colecta de Material Biológico

Durante el periodo del 2001-2002, se realizaron colectas periódicas de mayo-enero en diferentes áreas estudiadas. Para la captura de roedores se utilizaron trampas Sherman (8 x 9 x 23cm; H. B. Sherman Trap .Co, Tallase FL), se utilizo crema de cacahuete y masa de maíz como atrayente alimenticio (Fig.12).



**Fig. 12** Preparación de la trampa con el atrayente alimenticio.

Las trampas fueron colocadas en lugares estratégicos (Fig.13), donde se haya visto actividad por los roedores (heces, huellas, refugios, madrigueras etc.). Cada trampa separada de 15-20mts.y fueron colocadas en forma lineal. Las colectas fueron nocturnas y la verificación de las trampas se llevo a cabo en la mañana siguiente.





**Fig. 13 Colocación de trampas en sitios estratégicos**

Las coordenadas de las áreas de colecta fueron registradas con el apoyo de GPS (Fig.4), marca GARMIN GPS 12.



**Fig. 14 Toma de coordenadas con el apoyo de GPS**

Los roedores que fueron capturados fueron anestesiados con cloroformo para poder tomar los datos correspondientes: peso, sexo, talla de cuerpo, cola, oreja, estado juvenil o adulto (Fig.15).



**Fig. 15 Toma de datos de los especímenes capturados**

Para la preparación de los especímenes se siguió los criterios de Hall, 1962; así mismo los roedores fueron identificados hasta especie mediante claves taxonómicas de Jiménez, 1999, se dan nombres vulgares de las especies capturadas (Jiménez, 1999). Las medidas se especifican en centímetros, y su peso en gramos. Los ejemplares examinados están depositados en el laboratorio de Entomología Médica en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con su número de registro y sus datos correspondientes en las cuales se menciona el lugar y fecha de colecta.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Obtención de sangre y tejido

Las muestras de sangre fueron obtenidas in situ mediante punción cardiaca (Fig.16). La sangre fue extraída a través de jeringas estériles y fue almacenada en un tubo de vidrio heparinizado; y los tejidos obtenidos (pulmón y riñón) fueron almacenados en crioviales (Fig.17), en una solución de formol amortiguado al 10%, una vez obtenidas todas las muestras fueron almacenadas en hielo seco para su conservación, y para su posterior transportación al laboratorio de entomología medica y su almacenamiento en el Revco a -70°C.



**Fig. 16** Obtención de sangre, mediante la técnica de punción cardiaca



**Fig. 17** Obtención de muestras de tejido (riñón y pulmón)

### Procesamiento de muestras de sangre

Las muestras de sangre fueron almacenadas para estudios posteriores sobre Seroprevalencia para anticuerpos reactivos con la proteína recombinante de la nucleocápside perteneciente al antígeno de acuerdo al protocolo estandarizado para el método de ELISA (Mills et al, 1997 y Kemeny, 1991), además las muestras de tejido fueron almacenadas para estudios de extracción de RNA y amplificación.

## RESULTADOS

Las especies capturadas pertenecen a la Familia Muridae y Heteromyidae (Tabla.4) las cuales se describen a continuación, las características de los roedores se describen en la Tabla.5.

Descripción de las especies capturadas pertenecientes a la Familia Muridae:

### *Peromyscus Gloger* (Ratones de Campo)

**Descripción:** Los juveniles y subadultos tienen el pelo del dorso gris acero, y los adultos la punta se tinte en tonos cafés o amarillentos; patas y vientre blancos. Cola blanquecina centralmente, que contrasta con el dorso (bicoloreada). Mide al menos 1/3 de la longitud total; caja craneal oval en vista dorsal; región interorbital constreñida; rostro delgado y largo; molares pequeños, braquidontos, superficie oclusal con tubérculos arreglados en dos hileras y cúspides secundarias. Con cuatro o seis glándulas.

### • *Peromyscus maniculatus blandus* Osgood (Ratón venado)

**Descripción:** Dorso café claro, vientre blanco la base del pelo es gris; cola bicolor, café dorsal y blanca ventral. Es uno de los *Peromyscus* de menor tamaño; de cola corta, cubre entre el 40-45% de la longitud total ( Fig.18) Formula dentaria  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2 = 16$ .



**Fig. 18.- *Peromyscus maniculatus* (Ratón ciervo)**

- ***Peromyscus leucopus texanus* Woodhouse (Ratón de patas blancas)**

**Descripción:** El color general es variable; se presenta el gris cuerno, el más opaco; el arcilla oscuro; y el canela, el más florido. La porción media del dorso es más oscura; partes ventrales, patas blancas (Fig.19). La longitud total raramente excede los 200 mm, con la cola igual a la longitud de la cabeza y el cuerpo; peso de 17-20grs. Estos dos caracteres hacen la diferencia con las demás especies. Fórmula dentaria  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2 = 10$ .



**Fig. 19.-*Peromyscus leucopus texanus* (Ratón de patas blancas)**

- ***Peromyscus pectoralis laceianus* Bailey (Ratón de tobillos blancos)**

Descripción: Porción media del dorso gris cuerno, costados con abundancia de pelos crema, línea lateral canela al igual que la mancha pectoral; vientre blanquecino. Longitud total entre 190 y 215 mm, cola más de un 10% mayor que la longitud de cabeza y el cuerpo, de apariencia escamosa; blanco de la pata prolongándose hasta el tobillo de ahí su nombre común (Fig.20). Formula dentaria  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2 = 16$ .



Fig. 20 *Peromyscus pectoralis* (Ratón de tobillos blancos)

- *Peromyscus eremicus eremicus* Baird (Ratón de los cactus)

Descripción: color general ante en los costados, en la línea media del dorso es más oscuro; con una línea lateral amarillo ocre, vientre blanquecino. Es la única especie en Nuevo León del subgénero *Haplomylomys*, difiere del subgénero *Peromyscus* al que pertenecen las demás especies, en que los ángulos principales externos de M1 y M2 son simples (sin cúspide accesoria o rudimentaria), y sin glándulas mamarias pectorales. Longitud total aproximándose a 200mm; cola bicolor, oscura arriba y blanquecina abajo, al menos con un 10% mayor que la longitud de la cabeza y cuerpo (Fig.21). La premaxila en la base del rostro se prolonga más allá de los nasales (lenguas premaxilares). Formula dentaria: 1/1 – 0/0 – 0/0 – 3/3 = 4/4 x2 = 16.



**Fig. 21 *Peromyscus eremicus* (Ratón de los cactus)**

- ***Peromyscus levipes ambiguus* Alvarez (Ratón de matorral)**

**Descripción:** Dorso café antiguo, flancos leonados, vientre gris claro. Algunos con una mancha pectoral del color de los costados. Longitud total entre 190-208mm, la cola raramente excede la longitud de la cabeza y cuerpo. Difiere de *Peromyscus pectoralis*, además del color, en que tiene la cola peluda, en vez de escamosa y en la proporción de esta; en que no tiene el tobillo blanco (Fig.22); báculo sin punta de cartilago; la mitad proximal de los nasales converge y se estrechan hacia la base. Formula dentaria: 1/1 – 0/0 – 0/0 – 3/3 = 4/4 x 2 = 16.





Fig. 22.-*Peromyscus levipes ambiguus* (Ratón de matorral)

- *Sigmodon hispidus berlandieri* Baird (Rata algodónera hispida)

Descripción: En el dorso se entremezclan los pelos de protección con casi toda la punta negra y los pelos de cobertura, con la punta amarilla; el color general es amarillo mostaza o ante, más notorio en los costados; vientre grisáceo. La superficie oclusal de los molares en forma de "S" y el pelo hirsuto (hispido), son los caracteres que dan nombre a genero y especie. Longitud total entre 192-287mm; cola 20-30% menor que la longitud de la cabeza y el cuerpo, de apariencia desnuda, con "anillos" de escamas; orejas redondeadas (Fig.23); con cinco pares de glándulas mamarias. Formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2 = 16$ .



**Fig. 23.-*Sigmodon hispidus* (Rata algodónera hispida)**

- ***Oryzomys couesi aquaticus* J. A. Allen ( Rata arrozera de pantanos)**

Descripción; Dorso canela, costados ligeramente más pálidos; vientre de color crema a gamuza. Dos de los caracteres considerados por Schmidt y Ångstrom (1994) para *O. couesi*

*aquaticus* (Fig.24), se observan en los ejemplares de Nuevo León: cola mayor que la longitud de la cabeza y cuerpo y vientre crema (no blanco); con foramen esfenopalatino.®

Formula dentaria: 1/1 – 0/0 – 0/0 – 3/3 = 4/4 x 2 = 16.



Fig. 2A.-*Oryzomys couesi aquaticus* (Rata arrozera de los pantanos)

- *Onychomys leucogaster longipes* Merriam (Ratón chapulín del norte)

Descripción: Dorso y costados parduscos con una línea lateral ante rosa pálido; vientre blanco; esto hace la diferencia con *O. torridus*, donde la mayor parte del pelo es gris y sin la punta blanca. Ratón de cuerpo robusto, longitud total de 152-188 mm; cola corta y gruesa, su longitud es entre 55-65 % de la longitud de la cabeza y el cuerpo (Fig.25). M1 mide la mitad de la longitud de la hilera de dientes. Proceso coronoide bien desarrollado.

Por estos últimos caracteres se distingue de cualquier *Peromyscus*. Formula dentaria: 1/1 – 0/0 – 0/0 – 3/3 = 4/4 x2 = 16.



**Fig. 25 *Onychomys leucogaster longipes* (Ratón chapulín del norte)**

- ***Neotoma micropus micropus* Baird (Rata maderera de las planicies)**

**Descripción:** El color general del dorso es gris acero, más oscuro hacia la región media. En algunos ejemplares, la punta del pelo en los costados con ante, pero no opaca el color gris.

Pelo de la garganta, pecho y región inguinal blancos, el del vientre con la base gris y la punta blanca (Fig.26). El color general es más gris que en *N. albigula* pero en tamaño son parecidos. Todos los cráneos de *N. micropus* tienen escotadura maxilovomeriana y el 70 %

tiene espina palatal posterior. El ángulo reentrante en M1 es somero como en *N. albigula*.

La longitud total mayor a 300 mm y puede ser hasta 380 mm. La coloración dorsal es gris acero; pelo de la garganta y pecho totalmente blanco. *N. micropus* se asemeja *N. albigula* en fenotipo y medidas, pero difiere de esa en que no tiene escotadura maxilovomeriana y en que el 70 % de sus ejemplares tienen espina palatina. Difiere de *N. mexicana* en que en la garganta la base del pelo es blanca en vez de gris y en que el ángulo antero interno de M1

no rebasa la mitad de la corona. En *N. micropus* la espina media maxilar del paladar esta en contacto con el vómer, ó hay solo una fisura, en *N. mexicana* y *N. albigula* existe una abertura considerable entre ellos, la que denominan muesca o escotadura maxilovomeriana o vacuidad esfenopalatina. El 70 % de los ejemplares con espina media palatina. La formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2 = 16$ .



Fig. 26 *Neotoma micropus micropus* Baird (Rata maderera de las planicies)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- *Neotoma mexicana navus* Merriam (Rata maderera mexicana)

Descripción: El color de los costados es ante y el dorso es parecido a *N. albigula*. El pelo de la garganta gris en la base y blanco distalmente hace la diferencia con las demás *Neotoma* (Fig 27). El ángulo reentrante de M1 más allá de la mitad de la corona, es carácter que comparte con *N. goldmani*. Con escotadura maxilovomeriana, como en *Neotoma albigula*. La formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 0/0 - 3/3 = 4/4 \times 2 = 16$ .



Fig. 27.- *Neotoma mexicana navus* (Rata maderera mexicana)

- *Mus musculus* Linnaeus (Ratón casero)

Descripción: Subespecie no definida. Color dorsal grisáceo, más oscuro en la línea media que en los costados vientre pálido amarillento. Se le conoce como ratón común o doméstico

(Fig.28). Es el más pequeño de esta grupo introducido. La longitud total es entre 170-180mm, la cola igual o ligeramente mayor que la longitud de la cabeza y el cuerpo, peso entre 35gr. Las glándulas mamarias varían de cinco a siete pares. Los incisivos superiores,

en vista lateral con una muesca en forma de "7"; en los ratones silvestres de otros géneros, los incisivos terminan en forma de cincel. Formula dentaria: 1/1 – 0/0 – 0/0 – 3/3 = 4/4 x 2

= 16.



**Fig. 28 *Mus musculus* Linnaeus (Ratón casero)**

- ***Rattus rattus* Linnaeus (Rata negra de los barcos o de los tejados)**

**Descripción:** Subespecie no definida. El color general es dado por la mezcla de pelos pardos y ante; el primero domina hacia el dorso y el otro hacia los costados; el vientre es más claro. La longitud total en algunos hasta 400 mm, pero no mayor de 450 mm, peso hasta de 300 gr, cola larga, escamosa, más larga que la longitud de la cabeza y el cuerpo; cuerpo delgado (comparado con *R. norvegicus*), ojos saltones, y orejas grandes. Su hocico es más puntiagudo que la rata gris. Tienen cinco pares de glándulas mamarias: uno pectoral, dos abdominales, y dos inguinales. Los molares muestran tres hileras de cúspides. Fórmula dentaria: 1/1 – 0/0 – 0/0 – 3/3 = 4/4 x 2 = 16.

Descripción de las especies capturadas de la familia Heteromyidae (Heterómidos, Ratas canguro).

- ***Chaetodipus hispidus hispidus* Baird (Ratón de bolsa hispido)**

Descripción: Longitud de cabeza y cuerpo y de longitud caudal de igual proporción. Línea media del dorso y línea dorsal de la cola gris cuerno; costados más claros; línea lateral amarillo gamuza; vientre y la parte ventral de la cola, blancos. Extremo distal del báculo con tres prominencias (trífido). Formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 1/1 - 3/3 = 5/5 \times 2 = 20$ .

- ***Chaetodipus penicillatus atrodorsalis* Dalquest (Ratón de bolsa del desierto)**

Descripción: Dorso y costados gris cuerno, vientre blanquecino; no tiene línea lateral que contraste el color del dorso con el del vientre, como en *P. Hispidus*. Cola un 20% más larga que la longitud de la cabeza y el cuerpo, marcadamente crestada, penicilada, con blanco en la parte inferior proximal al pincel; parte lateral y de la cola cafesuszca (Fig.29). Cráneo con el laso mastoideo del parietal, igual al lado escamoso; interparietal pentagonal, con todos los ángulos algo redondeados; bula auditiva ampliamente separada. Lenguas premaxilares al nivel de la base de los nasales. Formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 1/1 - 3/3 = 5/5 \times 2 = 20$ .





**Fig. 29** *Chaetodipus penicillatus atrodorsalis* (Dalquest) (Ratón de bolsa del desierto)

- ***Dipodomys merriami ambiguus* Merriam** (Rata canguro de Merriam)

**Descripción:** Dorso arcilla oscuro, con pelos negros entremezclados; costados más claros, canela; línea dorsal y ventral de la cola y mechón terminal, pardo oscuro; región ventral, mancha postauricular, líneas laterales de la cola y franja que se extiende por el dorso de la extremidad posterior, desde el flanco hasta la base de la cola, blancos. Cuatro dedos en la pata trasera; cola más larga que la longitud de la cabeza y cuerpo. Longitud total 212-275 mm, la cola es el 60 %. Difiere de *D. ordii* por tener cuatro dedos en la pata trasera en vez de cinco, de *D. nelsoni* por poseer la parte terminal de la cola pardo claro en vez de negra o blanca y de *D. atronasus* por tener medidas somáticas mayores y tener color más opaco (Fig.30). Fórmula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 1/1 - 3/3 = 5/5 \times 2 = 20$ .



Fig. 30 *Dipodomys merriami ambiguus* (Rata canguro de Merriam)

- *Liomys irroratus hallen* Coues ( Ratón de bolsa espinoso Mexicano)

Descripción: Longitud total entre 235-270 mm, la cola aproximadamente la mitad, peso de 50-70 gr. Dorso con pelos duros parecidos a “espinas” entremezclados con pelo largo y suave; dorso café grisáceo con una línea lateral rosa pálido; vientre blanquecino; bula timpánica poco desarrollada, de tal forma que no se distingue en vista dorsal del cráneo.

Formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 1/1 - 3/3 = 5/5 \times 2 = 20$ .

- *Perognathus flavus medius* Baker (Ratón de bolsa sedoso)

Descripción: Son ratones pequeños de alrededor de 100 mm. de longitud; con pelo suave, sedoso, con extremidades posteriores largas para la locomoción sartorial (Fig.31). El mastoide agrandado, el interparietal menor que la anchura interorbitaria y las bulas auditivas casi encontrándose anteriormente. Incisivo superior con surco frontal.

resto de su congéneres habitan áreas desérticas; con una especie distribuida en el Altiplano Mexicano y otra en la planicie del Golfo. Formula dentaria:  $1/1 - 0/0 - 1/1 - 3/3 = 5/5 \times 2 = 20$ . Dorso canela, más oscuro en la línea media que en los costados; de apariencia lustrosa; partes ventrales blancas.

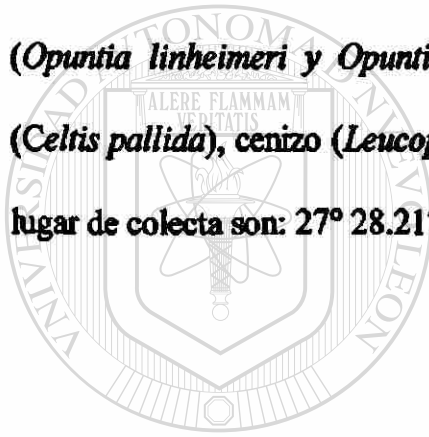


**Fig. 31.- Fotografía de *Perognathus flavus medius* ( Ratón de bolsa sedoso )**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Los tipos de vegetación concuerdan con los descritos por, Alanis Flores Glafiro J. (Vegetación y Flora de Nuevo León. Una guía Botánico-Ecológica. 1996).

La colecta llevada a cabo, en Salimillas, Anahuac, N. L, se llevo a cabo en el rancho La Huizachosa y El rancho el Berrendo, las especies colectadas se muestran en la Tabla 6. El tipo de vegetación encontrado es de Matorral Espinoso y Mezquital (Fig.32) correspondiente a compuesto de chaparro prieto (*Acacia rigidula*), chaparro amargoso (*Castela texana*), anacahuita (*Cordia boissieri*), Mezquite (*Prosopis glandulosa*) nopal (*Opuntia linheimeri* y *Opuntia engelmannii*), Tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), granjeno (*Celtis pallida*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*), según Alanis 1996. Las coordenadas del lugar de colecta son: 27° 28.217" Lat N, 100° 24.657" Long W, Altitud 252 m.s.n.m.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Fig. 32 Áreas de colecta del Municipio de Anahuac, N. L.

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Se realizaron cuatro colectas en el Municipio de Zaragoza N. L. en diferentes áreas: <sup>®</sup>

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La primer colecta realizada en un área ubicada entre el poblado Santa Lucia y Puerto Alpino del Municipio de Zaragoza, N. L, las especies colectadas se muestran en la Tabla 7, se encontró una vegetación correspondiente a una zona de transición de Matorral Desértico Rosetofilo y Bosque de pino, las especies encontradas fueron: biznaga colorada (*Ferocactus pringlei*), biznaga verde (*Echinocactus platycanhtus*), lechuguilla (*Agave lecheguilla*), Anacahuhita (*Cordia boissieri*), palma china (*Yucca filifera*), pinos (*Pinus*

spp). Las coordenadas del área de estudio son 23° 47' 137" Lat. N, 99° 54' 487" Long. W. Altura 1964 m.s.n.m.

La segunda colecta realizada en el Rancho Santa Rosa", en el ejido "La Encantada", en el Municipio de Zaragoza. N.L las especies colectadas se muestran en la Tabla 8, se encontró una vegetación correspondiente a Bosque de Pinos, constituido de pino piñonero (*Pinus cembroides*), madroño (*Arbutus sp.*), encino (*Quercus spp*), agave (*Agave spp*) y arbustos diversos. Las coordenadas del área de estudio son 26° 37' 065" Lat. N; 42° 20' 05" Long. E.

La tercer colecta que se llevo a cabo en el poblado La Siberia (El Aserradero), del Municipio de Zaragoza, N. L. las especies colectadas se muestran en la Tabla 9, se encontró una vegetación correspondiente a Bosques de otras Confieras, donde se encontró lo siguiente: pino garabatillo (*Pinus greggii*), pino negro (*Pinus hartwegii*), hallarin (*Pseudotsuga menziesii y flahaulti*), oyamel (*Abies vejari*) cedro blanco (*Cupressus arizonica*).

La cuarta colecta se llevo a cabo en el poblado de Santa Martha de Abajo, del Municipio de Zaragoza, N. L las especies colectadas se muestran en la Tabla 10, se encontró una vegetación correspondiente a Bosque de Pino-Encino, compuesta de las siguientes especies: pino (*Pinus spp*), encino (*Quercus spp*), madroño (*Arbutus sp*), entre otras.

La colecta llevada a cabo en el Municipio de Ciénega de Flores, N.L. las especies colectadas se muestran en la Tabla.11, se encontró una vegetación correspondiente a

Matorral Espinoso y Mezquital, las especies encontradas son: mezquite (*Prosopis grandulosa*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), nopal (*Opuntia engelmanni*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), grangeno (*Celtis pallida*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), chaparro amargoso (*Castela texana*), manca caballo (*Ferocactus haematacatus*). Las coordenadas del área fueron: 25° 55.528" Lat N, 100° 9.671" Long W, Altitud 387 m.s.n.m.

La colecta llevada a cabo en el Ejido "Gral. Treviño" en el Municipio de Cadereyta, Jimenes, N. L.; las especies colectadas se muestran en la Tabla.1., se encontró una vegetación correspondiente a áreas de cultivo variable según con la época del año (maíz, avena, sorgo), anteriormente el tipo de vegetación de esa área fue de Matorral Espinoso y Mezquital en la cual destacaba :el mesquite (*Prosopis grandulosa*), ébano, chaparro prieto(*Acacia rigidula*), chaparro amargoso (*Castela texana*), anacahuíta ( *Cordia boissieri*), nopal ( *Opuntia sp.*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*).Las coordenadas del área de estudio son : 25° 32' 57 Lat N , 99° 55' 51" Long W, Altitud 325 m.s.n.m.

La colecta llevada a cabo en el ejido "La Popa" en el Municipio de Mina, N. L. las especies colectadas se muestran en la Tabla 13, se encontró una vegetación correspondiente a Matorral Espinoso y Mezquital donde se observó lo siguiente: gobernadora (*Larrea tridentata*), Mezquite ( *Prosopis glandulosa*), Albarda (*Foquieria splendens*), Guapilla (*Hechtia glomerata*), chaparro prieto (*Acacia amentacea*), guayacán (*Porlieria angustifolia*), sotol (*Dasylirom texanum*), Lechugilla (*Agave lechugilla*), cenizo (*Leucophyllum texanum*), palma (*Yucca filifera*), zacate borrego (*Erioneuron pulchellum*).

Las coordenadas del área de estudio son: 26° 14' 30'' Lat N, 100° 52' 30'' Long W, Altura 760 m.s.n.m.

La colecta llevada a cabo en el Municipio de Monterrey, N. L., las especies colectadas se muestran en la Tabla 14 ; se encontró una vegetación correspondiente a Matorral Espinoso y Mezquital, donde se observó lo siguiente: nopales (*Opuntia engelmannii*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), palma china (*Yuca filifera*), chaparro amargoso (*Castela texana*). Las coordenadas del área de estudio son.28° 38'926'' Lat. N; 36° 48'16'' Long W. Altitud 620 m.s.n.m.

La colecta llevada a cabo en el Municipio de Apodaca, N.L., las especies colectadas se muestran en la Tabla 15; se encontró una vegetación correspondiente a Matorral Espinoso y Mezquital, además de vegetación característica de zonas de disturbio (Fig.33): las especies encontradas fueron mezquite (*Prosopis glandulosa*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*), carrizo (*Ariando donax*), Zacate (*cencrus ciliaris*), higuierilla (*Ricinius communis*). Las coordenadas del área de estudio son: 25° 45' 874'' Lat N, 100° 12' 999'' Lat W, Altitud 432 m.s.n.m.

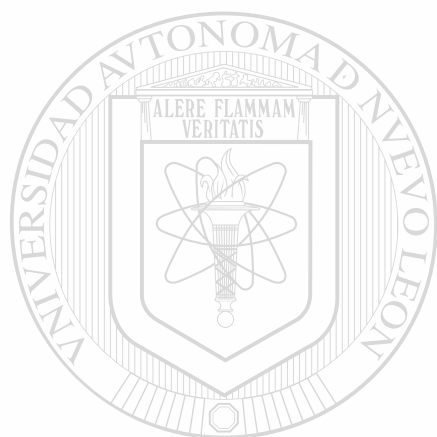




Fig. 33 Áreas de colecta del Municipio de Apodaca, N. L.

La colecta llevada a cabo en el Ejido “Los Morales” en el Municipio de Salinas Victoria, N.L., las especies colectadas se muestran en la Tabla 16; se encontró una vegetación correspondiente a Matorral Espinoso y Mezquital, las especies encontradas fueron: mezquite (*Prosopis glandulosa*), palma china (*Yucca filifera*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*), huizache (*Acacia farnesiana*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), gobernadora (*Larrea tridentata*), nopal (*Opuntia spp*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), granjeno (*Celtis pallida*), coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*). La colecta se realizó a faldas del Cerro del Fraile.

La colecta llevada a cabo en “Vaquerías” en el Municipio de Gral. Terán, N.L., las especies colectadas se muestran en la Tabla 17; se encontró una vegetación correspondiente a Matorral Espinoso y Mezquital, las especies encontradas fueron: mezquite (*Prosopis glandulosa*), palma china (*Yucca filifera*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), cenizo (*Leucophyllum frutescens*), huizache (*Acacia farnesiana*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), nopal (*Opuntia spp*) y tasajillo (*Opuntia leptocaulis*).



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla 4.- Listado de especies capturadas.

No. Ejemplar	Especie	Localidad	Fecha de Colecta
1	<i>Neotoma micropus</i>	Anahuac, N.L.	4/05/2001
2	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Anahuac, N.L.	4/05/2001
3	<i>Onychomys leucogaster</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
4	<i>Neotoma micropus</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
5	<i>Onychomys leucogaster</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
6	<i>Neotoma micropus</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
7	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
8	<i>Onychomys leucogaster</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
9	<i>Sigmodon hispidus</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
10	<i>Neotoma micropus</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
11	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Anahuac, N.L.	5/05/2001
12	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	15/09/2001
13	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	15/09/2001
14	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	15/09/2001
15	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	15/09/2001
16	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	15/09/2001
17	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	15/09/2001
18	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	16/09/2001
19	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	16/09/2001
20	<i>Peromyscus levipes a.</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	19/10/2001
21	<i>Liomys irroratus</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	20/10/2001
22	<i>Peromyscus levipes a.</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	21/10/2001
23	<i>Peromyscus levipes a.</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	20/10/2001
24	<i>Peromyscus levipes a.</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	21/10/2001
25	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
26	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
27	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
28	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
29	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
30	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
31	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
32	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	03/11/2001
33	<i>Peromyscus levipes</i>	Gral. Zaragoza, N.L.	02/11/2001
34	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Cadereyta, Jimenez. N.L.	10/11/2001
35	<i>Mus musculus</i>	Cadereyta, Jimenez. N.L.	10/11/2001
36	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Cadereyta, Jimenez. N.L.	10/11/2001

37	<i>Mus musculus</i>	Cadereyta, Jimenez. N.L.	10/11/2001
38	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
39	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
40	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
41	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
42	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
43	<i>Neotoma micropus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
44	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Ciénaga de Flores, N.L.	16/11/2001
45	<i>Dipodomys merriami</i>	Mina ,N.L.	13/11/2001
46	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Mina ,N.L.	13/11/2001
47	<i>Sigmodon hispidus</i>	Monterrey, N.L.	18/11/2001
48	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Monterrey, N.L.	18/11/2001
49	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
50	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
51	<i>Perognathus flavus</i>	Gral.Teran,N.L.	¿
52	<i>Neotoma mexicana</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
53	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
54	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
55	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
56	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
57	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
58	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
59	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
60	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
61	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
62	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
63	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
64	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
65	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
66	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	30/11/2001
67	<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Gral.Zaragoza.N.L.	29/11/2001
68	<i>Rattus rattus</i>	Apodaca,N.L.	07/12/2001
69	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca,N.L.	07/12/2001
70	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca,N.L.	07/12/2001

71	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
72	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
73	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
74	<i>Sigmodon hispidus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
75	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
76	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
77	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
78	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
79	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
80	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
81	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
82	<i>Oryzomys couesi aquaticus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
83	<i>Oryzomys couesi aquaticus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
84	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
85	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
86	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
87	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
88	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
89	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
90	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
91	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
92	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
93	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
94	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
95	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
96	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
97	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
98	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
99	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
100	<i>Peromyscus leucopus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001

	<i>texanus</i>		
101	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
102	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
103	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
104	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
105	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
106	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
107	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
108	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
109	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
110	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
111	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
112	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
113	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
114	<i>Oryzomys couesi aquaticus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
115	<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
116	<i>Mus musculus</i>	Apodaca, N.L.	07/12/2001
117	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Gral. zaragoza, N.L.	30/11/2001
118	<i>Peromyscus eremicus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
119	<i>Peromyscus eremicus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
120	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
121	<i>Peromyscus eremicus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
122	<i>Peromyscus eremicus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
123	<i>Peromyscus eremicus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
124	<i>Peromyscus eremicus</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002
125	<i>Onychomys leucogaster</i>	Salinas Victoria, N.L.	05/01/2002

Tabla 5.- Medidas externas de los ejemplares colectados en Nuevo León.

Numero de Especie	Sexo	Edad	Longitud total/cm	Longitud de la cola/cm	Longitud cuerpo/Cm	Longitud de Oreja/cm	Peso en Gramos
1	Hembra	Adulto	29.5	13.7	14.8	3.5	245
2	Hembra	Adulto	16.0	8.0	8.0	1.5	15
3	Hembra	Adulto	17.0	5.5	12.5	2.0	40
4	Macho	Adulto	35.2	14.2	21.0	2.7	280
5	Hembra	Adulto	17.5	6.5	11.0	2.0	43
6	Hembra	Adulto	36.0	16	20.0	2.4	214
7	Macho	Juvenil	14.3	7.0	7.3	1.5	14
8	Macho	Adulto	17.4	6.2	11.2	1.9	47
9	Macho	Adulto	18.6	8.8	9.8	1.4	36
10	Hembra	Adulto	31.0	14.5	17.5	2.5	166
11	Adulto	Adulto	18.2	11.2	7.0	.8	17
12	Macho	Adulto	18	10	8.0	1.6	20
13	Hembra	Juvenil	16.5	8.5	8.0	1.1	15
14	Hembra	Adulto	17.0	9.0	8.0	1.5	20
15	Macho	Adulto	16.5	8.0	8.5	1.5	20
16	Hembra	Adulto	19.0	11.4	7.6	.5	17.5
17	Hembra	Adulto	17.8	9.5	8.3	1.5	15
18	Macho	Adulto	19.6	10.5	9.1	1.4	20
19	Hembra	Adulto	17.8	9.6	8.2	1.4	15
20	Macho	Adulto	20.7	11.0	9.7	.2	26
21	Hembra	Adulto	25.0	13.0	12.0	1.4	49
22	Macho	Adulto	23.0	12.0	11.0	1.4	25
23	Macho	Juvenil	12.5	7.5	5.0	1.5	15
24	Macho	Adulto	22.4	11.8	10.6	2.0	34
25	Macho	Adulto	17.2	8.0	9.2	1.5	30
26	Hembra	Juvenil	16.7	9.5	7.2	1.5	20
27	Hembra	Adulto	20	10.0	10	1.1	50
28	Macho	Adulto	28.0	12.5	15.5	2.1	115
29	Macho	Adulto	21.3	13.8	17.5	3.1	150
30	Macho	Adulto	27.5	12.5	15.0	1.8	140
31	Hembra	Adulto	30.5	13.5	17.0	2.8	174
32	Hembra	Adulto	29.6	12.6	17.0	2.1	143
33	Macho	Adulto	24.0	12.5	11.5	2.5	40
34	Macho	Adulto	17.5	8.0	9.5	1.5	25
35	Macho	Adulto	15.0	7.0	8.0	1.2	12.5
36	Macho	Adulto	17.5	8.0	9.5	1.5	20
37	Macho	Adulto	14.2	7.0	7.2	1.0	12

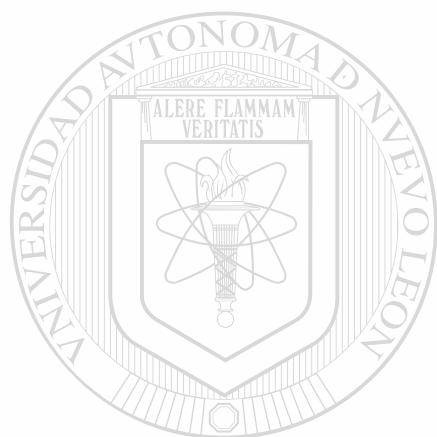
38	Macho	Adulto	32.5	14.0	18.5	2.5	230
39	Hembra*	Adulto	30.8	12.8	18.0	2.1	210
40	Hembra*	Adulto	33.2	14.7	18.5	2.5	255
41	Hembra	Adulto	25.6	11.1	14.5	2.8	105
42	Macho	Adulto	27.1	11.6	15.5	2.4	135
43	Hembra	Adulta	32.5	14.0	18.5	2.6	200
44	Macho	Adulto	17.1	7.6	9.5	2.0	23
45	Macho	Adulto	27.9	17.4	10.5	1.6	50
46	Macho	Adulto	18.0	9.5	8.5	1.3	15
47	Hembra	Adulto	24.1	9.6	14.5	1.6	71
48	Macho	Adulto	16.2	7.2	9.0	1.2	25
49	Macho	Adulto	13.9	5.6	8.3	1.6	20
50	Macho	Adulto	20.3	10.2	10.1	1.6	32
51	Hembra	Adulto	12.1	5.9	6.2	0.3	10
52	Hembra	Adulto	25.6	8.6	17.0	2.2	139
53	Hembra	Adulto	13.1	5.1	8.0	1.2	16
54	Macho	Adulto	14.0	5.5	8.5	1.5	21
55	Hembra	Adulto	13.3	4.5	8.8	1.1	15
56	Hembra	Adulto	20.5	10.7	9.8	1.7	29
57	Macho	Adulto	12.6	5.0	7.6	1.5	19
58	Macho	Adulto	13.8	5.4	8.4	1.2	18
59	Macho	Adulto	20.7	6.4	14.3	1.9	18
60	Macho	Adulto	15.4	6.0	9.4	1.1	21
61	Hembra	Adulto	21.6	11.1	10.5	1.8	30
62	Macho	Adulto	24.3	12.9	11.4	2.1	30
63	Macho	Adulto	24.2	12.8	11.4	2.2	33.5
64	Macho	Adulto	22.5	12	10.5	2.2	31
65	Hembra	Adulto	22.1	11.8	10.3	2.2	35
66	Macho	Adulto	15.3	5.8	9.5	1.3	21
67	Hembra	Adulto	20.8	10.9	9.9	2.1	25
68	Macho	Adulto	40.5	22.5	18.0	1.7	165
69	Macho	Adulto	15.5	7.5	8.0	1.2	20
70	Macho	Adulto	16.2	7.2	9.0	1.4	30
71	Macho	Adulto	17.2	8.7	8.5	1.0	20
72	Macho	Adulto	15.1	7.6	7.5	1.0	15
73	Macho	Juvenil	14.7	7.0	7.7	1.1	20
74	Macho	Adulto	22.3	9.3	13	1.5	90
75	Hembra	Adulto	17.0	7.5	9.5	1.5	30
76	Macho	Juvenil	14.3	6.3	8.0	1.4	21
77	Hembra	Adulto	17.1	8.1	9.0	1.5	30
78	Macho	Adulto	16.1	7.1	9.0	1.5	20
79	Macho	Adulto	16.2	7.2	9.0	1.3	21



80	Macho	Adulto	17.0	9.0	8.0	1.5	20
81	Macho	Adulto	16.3	7.8	8.5	1.2	21
82	Hembra	Adulto	25.0	13.3	12.0	1.2	50
83	Macho	Adulto	22.0	11.5	10.5	1.4	40
84	Macho	Juvenil	13.0	6.5	6.5	1.2	15
85	Hembra	Juvenil	14.8	7.3	7.5	1.2	15
86	Hembra	Juvenil	14.0	6.0	8.0	1.3	17.5
87	Macho	Juvenil	15.5	7.0	8.5	1.5	20
88	Hembra	Adulto	16.4	7.5	8.9	1.2	25
89	Macho	Adulto	15.4	8.2	7.2	1.3	17
90	Macho	Adulto	17.5	9.0	8.5	1.0	20
91	Macho	Adulto	15.1	7.8	7.3	1.2	15
92	Macho	Adulto	17.3	8.8	8.5	1.2	21
93	Macho	Adulto	18.4	8.8	9.6	1.6	30
94	Hembra	Adulto	19.0	9.0	10.0	1.5	30
95	Macho	Adulto	16.3	7.4	8.9	1.1	25
96	Hembra	Adulto	16.9	7.9	9.0	1.2	23
97	Hembra	Adulto	17.7	8.0	9.7	1.6	25
98	Hembra	Adulto	18.5	8.1	10.4	1.2	31
99	Macho	Adulto	16.6	7.2	9.4	1.2	21
100	Macho	Adulto	16.7	7.2	9.5	1.1	25
101	Hembra	Adulto	15.6	6.6	9.0	1.3	20
102	Hembra	Adulto	16.1	7.1	9.0	1.5	21
103	Hembra	Adulto	16.3	7.3	9.0	1.4	25
104	Macho	Juvenil	14.4	6.9	7.5	1.0	15
105	Macho	Juvenil	15.0	7.3	7.7	1.1	12.5
106	Macho	Adulto	16.5	7.0	9.5	1.2	25
107	Hembra	Juvenil	15.4	7.4	8.0	1.7	19
108	Hembra	Adulto	14.5	7.0	7.5	1.5	15
109	Hembra	Adulto	14.0	6.5	7.5	1.3	15
110	Hembra	Adulto	17.1	8.1	9.0	1.6	35
111	Macho	Adulto	17.0	7.1	9.9	1.7	29
112	Macho	Adulto	15.6	8.2	7.4	1.2	15
113	Macho	Juvenil	14.3	6.9	7.4	1.7	15
114	Hembra	Adulto	22.9	11.9	11.0	1.2	45
115	Macho	Adulto	17.3	7.7	9.6	1.8	21
116	Macho	Juvenil	12.8	6.7	6.1	0.9	11
117	Hembra	Adulto	13.4	5.4	8.0	1.2	19
118	Macho	Adulto	19.2	10.1	9.1	1.4	17
119	Hembra *	Adulto	18.2	9.2	9.0	1.5	30
120	Macho	Adulto	20.0	11.0	9.0	1.5	20
121	Macho	Adulto	15.4	7.7	7.7	1.5	15

122	Macho	Adulto	17.7	9.5	8.2	1.4	20
123	Macho	Adulto	17.2	8.7	8.5	1.4	19
124	Hembra	Adulto	18.5	9.5	9.0	1.5	19
155	Macho	Adulto	13.5	5.5	8.0	1.3	19.0

\* Hembra grávida



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Tabla 6.- Roedores Capturados en el Rancho La Huizachosa y El Berrendo en el Municipio de Anahuac, Nuevo León.**

Familia /Especies	Nombre común	No. roedores colectados
<b>Muridae</b>		
<i>Onychomys leucogaster</i>	Ratón chapulín del norte	3
<i>Neotoma micropus micropus</i>	Rata maderera de las planicies	4
<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Ratón de patas blancas	2
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera	1
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de bolsa del desierto	1

**Tabla 7.- Roedores capturados entre el poblado de Santa Lucia y Puerto Alpino en el Municipio de Zaragoza N. L.**

Familia /especies	Nombre común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus pectoralis laceianus</i>	Ratón de tobillos blancos	7
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de bolsa del desierto	1

**Tabla 8.- Roedores capturados en el Rancho Santa Rosa, del Ejido La Encantada en el Municipio de Gral. Zaragoza N. L.**

Familia/Especies	Nombre común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Ratón de los matorrales	4
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón de bolsa espinoso	1

No se cuentan con datos de colecta (altitud)

**Tabla 9.- Roedores capturados en el Aserradero en el poblado La Siberia Municipio de Gral. Zaragoza N. L.**

Familia / Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón venado	10
<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Ratón de matorral	8
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata maderera mexicana	1

No se cuenta con datos de colecta (coordenadas, altitud)

**Tabla 10.- Roedores capturados en el Municipio de Gral. Zaragoza en el Poblado de Santa Marta de Abajo**

Familia/Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus levipes ambiguus</i>	Ratón de matorral	1

\* No se cuenta con los datos de captura (coordenadas y altitud)

**Tabla 11.- Roedores capturados en el Municipio Ciénega de Flores N. L.**

Familia/Especies	Nombre común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	2
<i>Neotoma micropus</i>	Rata maderera de las planicies	11
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de bolsa hispido	2

**Tabla 12.- Roedores capturados en el Ejido Gral. Treviño en el Municipio de Cadereyta, Jiménez N. L.**

Familia/Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	2
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	2

**Tabla 13.- Roedores capturados en el Ejido La Popa en el Municipio de Mina, N. L.**

Familia/Especies	Nombre común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus leucopus texanus.</i>	Ratón de patas blancas	1
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Dipodomys merriami ambiguus</i>	Rata Canguro	1

**Tabla 94.- Roedores capturados en la Hacienda San Francisco en el Municipio de Monterrey, N. L.**

Familia / Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Ratón de patas blancas	1
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata Jabalí	1

**Tabla 10.- Roedores capturados en el Municipio de Apodaca, N. L.**

Familia / Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus leucopus texanus</i>	Ratón de patas blancas	30
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	14
<i>Oryzomys couesi aquaticus</i>	Rata arrozera de pantanos	3
<i>Rattus rattus</i>	Rata gris	1
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata Jabalí	1

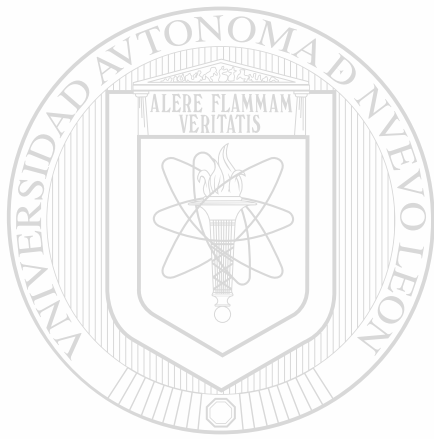
**Tabla 11.- Roedores capturados en el Ejido Los Morales en el Municipio de Salinas Victoria, N. L.**

Familia / Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Muridae</b>		
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de los cactus	6
<i>Onychomys leucogaster</i>	Ratón chapulín del norte	1
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de bolsa del desierto	1

Tabla 12.- Roedores capturados en Vaquerías en el Municipio de Gral. Terán, N. L.

Familia / Especies	Nombre Común	No. Roedores
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Perognathus flavus medius</i>	Ratón de bolsa sedoso	1

\* No se cuenta con los datos de captura (coordenadas y vegetación)



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Relación de especies presentes en el Estado de Nuevo León, en referencia con aquellas especies reportadas como hospederos naturales de Hantavirus presentes en zonas endémicas del Nuevo Mundo:**

Las especies colectadas en las localidades del Estado de Nuevo León, que son implicados como hospederos naturales del Hantavirus son los siguientes: *Peromyscus maniculatus* (Vector primario del "Virus Sin Nombre"); *Peromyscus leucopus* (Vector primario del virus "New York"); *Sigmodon hispidus* (Vector primario del virus "Black Creek Canal" y el virus "Muleshoe"); *Oryzomys couesi aquaticus* (Vector primario del virus "Bayou"). Algunas otras especies que fungen como hospederos naturales de los Hantavirus no fueron colectados, pero su distribución en la región ha sido reportada. Como *Reithrodontomys megalotis* (Vector primarios del virus "El Moro Canyon"); *Reithrodontomys mexicanus* (Vector primario de virus "Río Segundo"), a su vez, estudios han reportado tasas altas de infección de Hantavirus en varios miembros de un solo género, por ejemplo, se han observado en *Peromyscus levipes*, *P. truei* y *P. leucopus* elevadas cifras de reactividad de anticuerpos al "Virus Sin Nombre".

## DISCUSIÓN

El presente estudio reporta especies de roedores reconocidos como reservorios de Hantavirus en Norte América. Estos hallazgos indican que el potencial de este problema de salud pública está presente en la parte noreste de Nuevo León. Lamentablemente, la Secretaría de Salud en México apenas ha iniciado un programa de vigilancia sobre este *Bunyavirus* a través del Instituto de Referencia Epidemiológica y Diagnóstica (INDRE). Una de las metas de las dependencias oficiales de salud largo plazo debe ser monitorear distintas áreas del país a través de estudios seroepidemiológicos para demostrar la presencia de este virus en el país. Y de esta manera estar preparados contra una emergencia epidemiológica, debido a la virulencia de este virus. Los factores climatológicos y sus patrones regionales deben ser monitoreados, pues tienen gran importancia epidemiológica el incremento de las poblaciones de los roedores debido a diversos factores ambientales principalmente las épocas de lluvia cuando se presenta una gran aumento en la vegetación por lo tanto aumenta la cantidad de alimento disponible y condiciones apropiadas para que la población se incremente, y se aproxime a las viviendas rurales.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las especies colectadas fueron para cada municipio: *P. leucopus* se le encontró en Anahuac, Apodaca, Monterrey, Mina, Ciénega de Flores, Cadereyta . *P. levipes* se le encontró en tres puntos de Zaragoza (Santa Rosa, , la Siberia y en Santa Martha de Abajo), *P. maniculatus* se le encontró en Zaragoza en el poblado La Siberia, *P. pectoralis* se le encontró en Zaragoza entre el poblado de Santa Lucia y Puerto al Pino, *P. eremicus* que se encontró Salinas Victoria , *Sigmodon hispidus* que se encontró en Anahuac , Monterrey,



Apodaca, *Oryzomys couesi* que se encontró en Apodaca, *Neotoma micropus* que se encontró en Anahuac, Ciénega de Flores, *Neotoma mexicana* que se encontró en el poblado La Siberia en Zaragoza, *Onychomys leucogaster* que se encontró en Anahuac, Salinas Victoria, *Mus musculus* que encontró en Cadereyta, Apodaca, , *Rattus rattus* que se encontró en Apodaca. De la Familia Heteromyidae :*Chaetodipus penicillatus* se encontró en Anahuac, entre el poblado de Santa Lucia y Puerto al Pino en Zaragoza, Salinas Victoria, *Chaetodipus hispidus* se encontró en Ciénega de Flores, *Liomys irroratus* se encontró en el poblado de Santa Rosa en Zaragoza , *Dipodomys merriami* se le encontró en Mina, y *Perognathus flavus* se encontró en Vaquerías en Gral. Terán.. De los especímenes anteriores todos han sido descritos para el Estado de Nuevo León por Jiménez, et al. 1999, así mismo concordaron con el tipo de hábitat de cada género así como los municipios donde se llevaron a cabo las colectas . El Municipio de Apodaca en especial contó con el mayor número de individuos pertenecientes a una localidad encontrándose 5 de las 17 especies identificadas. Estos resultados concuerdan con las especies reportadas por García Curiel (1971) a excepción de *Liomys irroratus texensis*, *Reithrodontomys fulvescens intermedius*, *Baiomys taylori taylori*, *Onychomys leucogaster longipes*, *Neotoma micropus micropus*, *Rattus norvegicus* Las áreas de colecta fueron pocas pero se pudieron coleccionar los géneros más representativos del Estado de Nuevo León (Jiménez, et al 1999).

## CONCLUSIONES

1. Se identificaron las especies colectadas las cuales fueron : *P. maniculatus*, *P. leucopus*, *P. levipes*, *P. eremicus*, *P. pectoralis*, *Sigmodon hispidus*, *Oryzomys couesi*, *Neotoma micropus*, *Neotoma mexicana*, *Onychomys leucogaste*, *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Chaetodipus penicillatus*, *Chaetodipus hispidus*, *Liomys irroratus*, *Dipodomys merriami*, *Perognathus flavus*.

2. Las especies anteriores poseen una amplia distribución en el estado, esto queda comprobado al encontrar una especie en varias localidades:

\* De la Familia Muridae: *P. leucopus* se le encontró en Anahuac, Apodaca, Monterrey, Mina, Ciénega de Flores, Cadereyta . *P. levipes* se le encontró en tres puntos de Zaragoza (Santa Rosa, la Siberia y en Santa Martha de Abajo), *P. maniculatus* se le encontró en Zaragoza en el poblado La Siberia, *P. pectoralis* se le encontró en Zaragoza entre el poblado de Santa Lucia y Puerto al Pino, *P. eremicus* que se encontró Salinas Victoria , *Sigmodon hispidus* que se encontró en Anahuac , *DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS* *Oryzomys couesi* que se encontró en Apodaca, *Neotoma micropus* que se encontró en Anahuac, Ciénega de Flores, *Neotoma mexicana* que se encontró en el poblado La Siberia en Zaragoza, *Onychomys leucogaster* que se encontró en Anahuac, Salinas Victoria, *Mus musculus* que encontró en Cadereyta, Apodaca, , *Rattus rattus* que se encontró en Apodaca.

\* De la Familia Heteromyidae ; *Chaetodipus penicillatus* se encontró en Anáhuac, entre el poblado de Santa Lucia y Puerto al Pino en Zaragoza, Salinas Victoria, *Chaetodipus hispidus* se encontró en Ciénega de Flores, *Liomys irroratus* se encontró en el poblado de Santa Rosa en Zaragoza , *Dipodomys merriami* se le encontró en Mina, y *Perognathus flavus* se encontró en Vaquerías en Gral. Terán.

3. La especie más numerosa fue *P.leucopus* el cual se capturaron un total de 38 individuos. esto es importante ya que *P. leucopus* es uno de los principales reservorios de virus New York causante de HPS en humanos.

4. Se disectó exitosamente tejidos y sangre a cada uno de los roedores y la técnica aun permitió su almacenamiento satisfactorio a menos -70° C para estudios posteriores.

5. El presente estudio demostró el hallazgo de especies de Muridae reconocidas en EUA como reservorios activos de Hantavirus, por lo cual se define el Noreste de México como área potencial para epidemias de Hantavirus.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Literatura citada

Alanís Flores, G. J., et. al, 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una Guía Botánico-Ecológica, CEMEX, Monterrey, Nuevo León, México. Pp 1-149.

Benenson, Abram S., 1997, manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16ª edición. Organización Panamericana de la Salud. Pp.160-165.

Boone, John. D. Elmer W. Otteson, 1998, Ecology and Demographics of Hantavirus infections in Rodent Populations in the Walker River of Nevada and California. American Journal of Medicine Tropical e Hygiene. 59 (3), 1998. pp. 445-451.

Calisher, Charles H. y Barry J. Beaty, 1990. Laboratory Diagnosis of Viral Infection 2ª. Ed. Editado por Edwin H. Lennette., MerceL Dekker, Inc. New York.

CDC. 1999. Special Pathogens Branch. Division of Viral and Rickettsial Diseases. National Center for Infectious Diseases. The centers for Disease Control and Prevention [http:// www.cdc.gov/ncidod/ncid/](http://www.cdc.gov/ncidod/ncid/)

Engelthaler, David. M, Craig E. Levy. 1998. Short Report Decrease in Seroprevalence of Antibodies to Hantavirus in Rodents from 1993-1994 Hantavirus Pulmonary Syndrome Case Sites. American Journal of Medicine Tropical e Hygiene. 58 (6), 1998, pp ,737-738.

Fenner Frank and David O. White. 1987. *Virología Médica*. Ediciones Científicas, La Prensa Médica Mexicana, S. A. Segunda Edición. pp.1-10.

García-Rodríguez, J. A. y J. J. Picazo. 1999. *Compendio de Microbiología Médica*. Brace de España, S.A., Barcelona, España. pp. 322-33.

Gubler, Duane J. y James W. Leduc. 1998. *Viral Zoonoses*. Scientific American, Inc. XXXI *Viral Zoonoses*. pp. 1-7.

Hjelle B., Anderson B, Torres-Martinez N, Song W., Gannon W. L. and Yates T. L. 1995. Prevalence and Geographic Genetic Variation of Hantavirus of New World Harvest Mice (*Reithrodontomys*): Identification of a Divergent Genotype from a Costa Rican *Reithrodontomys Mexicanus*. *Virology* 207, 452-459.

Howard M. J., Doyle T. J., Koster T. J. et al. 1999. Hantavirus Pulmonary Syndrome in Pregnancy. *Clinical Infectious Diseases*. 29(6):1538-44.

Hutchinson, Karen, L., Pierre E. Rollin and Clarence J. Peters. 1998. Pathogenesis of a North American Hantavirus, Black Creek Canal Virus, in Experimentally Infected *Sigmodon hispidus*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 59(1), pp 58-65.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística e Informática. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Jawetz Ernest et al., 1990. Microbiología Médica. Editorial El Manual moderno, S. A. de C. V., México, D.F., pp. 460-476

Jenicek Milos, 1996. Epidemiología, La lógica de la Medicina Moderna. Masson, S. A. Barcelona, España. pp 10.

Jiménez Guzmán A, Zúñiga Ramos M. A. y Niño Ramírez, J. A. 1999. Mamíferos de Nuevo León, Primera Edición, Universidad Autónoma de Nuevo León, Impreso en México. pp 120-151.

Kemeny, D. M. 1991. A practical guide to ELISA. Pergamon Press, England. ISBN 0-08-037508-1.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Korch, George W. et al., 1989. Serologic evidence of hantaviral infections within small communities of Baltimore, Maryland: spatial y Temporal patterns and Host Range, American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 41(2), 1989, pp. 230-240.

García C., H., 1971. Taxonomía y Notas Ecológicas de los Lagomorfos y Roedores del Municipio de Apodaca, Nuevo León, México. Tesis Inédita, Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L., Monterrey, Nuevo León, México. Pp 1-55.

Maino, Rodolfo. 1999. Hantavirus, Sociedad de Medicina Interna de Buenos Aires.  
<http://www.sminter.com.ar>

Mills J., N, Ksiazek T. G., Ellis B. A. and et al. 1997. Patterns of association with host and habitat: Antibody reactive with Sin Nombre virus in small mammals in the major biotic communities of the Southwestern United States. Am J Trop Med Hyg. 56:273-284.

Mills J, N., Jerry M. Johnson, Tomas G. Ksiazek et al. 1998. A survey of hantavirus antibody in small-mammal populations in selected United States National Parks. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 58(4) pp.525-532.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mills J., N, Ksiazek T.G, Peters C,J , Childs J,E.. 1999. Long-term Studies of Hantavirus Reservoir Populations in the Southwestern United States: A Synthesis. Emerging Infectious Diseases. Vol. 5. No.1, January-February. pp135-142

Murray, Patrick R., George S. Kobayashi et al. 1997. Microbiología Médica. 2a.edición. Harcouth Brace de España S.A., Madrid España.

Netski Dale, Brandolyn H. Thran, and Stephen c. St. Jeor. 1999. Sin Nombre Virus Pathogenesis in *Peromyscus maniculatus*. *Journal of Virology*. 73(1) pp. 585-591.

OPS. Hantavirus en Las Americas: Guía para el diagnostico, el tratamiento, la prevención y el control. <http://www.paho.org/spanish/hcp/Hantavirus.htm>

Prescott Lansing M. et .al 1999. Microbiología. Cuarta Edición, McGRAW HILL. Interamericana. pp 756-759.

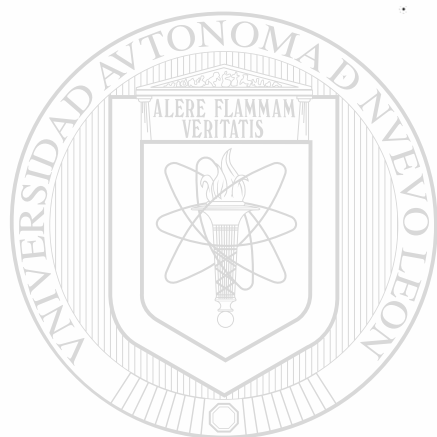
Rodriguez-Morán P. and Hjelle B. 1999 Hantavirus outbreak in the Four Corners States subsequent to El Niño event 1997-98. *American Society of Tropical Medicine and Hygiene* . 61(3):317.

SARH (1992), Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Distribución y Descripción de Roedores de Importancia Agrícola en México, Serie Sanidad Vegetal, México. Pp 2.

Schmaljon Connie y Brian Hjelle. 1997. Hantavirus: a global disease Problem. *Emerging Infectious Diseases*. 3(2) . <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/>



Velasco S., A. (1988). Ratas y Ratones Domésticos. Métodos y Alternativas para su Control. Ed. Limusa, México, D. F. Pp 51-71.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

