

DISTRIBUCIÓN DE PEQUEÑOS MAMÍFEROS EN LA CIUDAD DE SANTA FE, ARGENTINA

SEQUEIRA, G.^{1,4}; VANASCO, B.²; ENRIA, D.³;

CALDERON, G.³ & CANAL, A.⁴

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de identificar las especies de micromamíferos y determinar su distribución en diferentes situaciones de urbanización en la ciudad de Santa Fe. Se utilizaron trampas Sherman y Tomahawk en cuatro ambientes en los que se dividió a la ciudad de acuerdo a características de población y ambiente. Las especies de animales fueron determinadas por sus características morfométricas y coloración. Se capturaron 246 micromamíferos desde el mes de enero de 1998 a diciembre de 1999, correspondiendo a especies de *Rattus rattus* (n=31), *Rattus norvegicus* (n=25), *Mus domesticus* (n=102), *Akodon azarae* (n=30), *Oligoryzomys flavescens* (n=19), *Calomys laucha* (n=2), *Calomys musculinus* (n=2), *Holochilus brasiliensis* (n=1), *Cavia aperea* (n=15), *Didelphis albiventris* (n=14), *Lutreolina crassicaudata* (n=2) y *Monodelphis dimidiata* (n=2), estudiando su diversidad en los distintos ambientes. Se detectó la presencia de especies pertenecientes a la subfamilia Murinae en el ambiente urbano y la familia Caviidae y subfamilia Sigmodontinae en los ambiente suburbano y semirural lo que evidencia un contacto estrecho de especies de vida silvestre con áreas pobladas muy relacionadas con la vida urbana. La zona suburbana presentó la mayor riqueza y diversidad (H¹), mientras que la zona urbana la menor riqueza y menor uniformidad. Las especies de micromamíferos capturados y su distribución alertan sobre el riesgo de aparición de enfermedades emergentes humanas.

Palabras clave: micromamíferos, diversidad, enfermedades emergentes, zoonosis.

SUMMARY

Small-mammals distribution in Santa Fe city, Argentina.

The aim of this study was to identify the different small-mammal species and to determine their distribution in Santa Fe city, Argentina. Animals were trapped in four different sites according to populations and environment characteristics, using Sherman and Tomahawk traps. They were classified by morphometric and reproductive characteristics. Two hundred and forty six small-mammals were captured from January 1998 to December 1999. Animals belonged to species *Rattus rattus* (n=31),

1.- Municipalidad de la ciudad de Santa Fe. Av. Perón 3575. 3000, Santa Fe. E-mail: sequeira@unl.edu.ar

2.- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "E. Coni" (INER). Blas Parera 8260. 3000, Santa Fe. E-mail: jlotters@fcb.unl.edu.ar

3.- Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas "J. Maiztegui" (INEVH). Monteagudo 2510. 2700, Pergamino, provincia de Buenos Aires. E-mail: gladys@inevh.sld.ar

4.- Facultad de Ciencias Veterinarias. UNL. Kreder 2805. 3080, Esperanza.

Manuscrito recibido el 21 de agosto de 2002 y aceptado para su publicación el 2 de abril de 2003.

Rattus norvegicus (n=25), *Mus domesticus* (n=102), *Akodon azarae* (n=30), *Oligoryzomys flavescens* (n=19), *Calomys laucha* (n=2), *Calomys musculus* (n=2), *Holochilus brasiliensis* (n=1), *Cavia aperea* (n=15), *Didelphis albiventris* (n=14), *Lutreolina crassicaudata* (n=2) and *Monodelphis dimidiata* (n=2). In urban areas species of subfamily Murinae were detected. The finding of a great number of species of family Caviidae and subfamily Sigmodontinae in suburban and in semi-rural areas involved a close contact between wildlife small-mammals and human life. The suburban zone displayed the greater wealth and diversity (H1), whereas the urban zone the smaller wealth and minor uniformity. The species collected and their distribution, alert on the risk of occurrence of emerging zoonotic diseases.

Key words: small-mammals, animals belonged, emerging diseases, zoonotic.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el número de enfermedades humanas asociadas con pequeños roedores ha aumentado notablemente. Esto ha estimulado la investigación de la ecología de los roedores, ya que estas especies pueden ser vehículos de muchas enfermedades de origen bacteriano, parasitario o vírico transmisibles a otros animales y a los seres humanos (Mesina y Campbell, 1975; Enria y Pinheiro, 2000; Calderón *et al.*, 1999).

La vigilancia de estas enfermedades en los reservorios provee una definición más amplia de áreas potenciales de transmisión o riesgo y mejora el conocimiento de la presencia de enfermedades en humanos y otros huéspedes (Mills y Childs, 1998). Algunas están relacionadas con el ambiente y los modos de vida de los hombres y en otros casos los cambios ambientales transforman la ecología de las enfermedades produciendo su aparición o declinación (Guerrieri y Curto de Casas, 1998).

El incremento de los vectores y/o reservorios, denominados animales sinántropos como ratas, ratones, mosquitos, escorpiones, etc., está relacionado con la existencia de condiciones ecológicas favorables para su mantenimiento y desarrollo (habitat y alimentos) (Guerrieri y Curto de Casas 1998).

En los grandes centros urbanos, como la ciudad de Santa Fe, debido al intenso proceso de urbanización de los últimos años se han incrementado de manera significativa la presencia de vectores y reservorios de enfermedades. Esta situación se vería favorecida por la gran producción de residuos domiciliarios y su destino a mini basurales, la existencia de un número importante de depósitos de alimentos en zonas periféricas a las ciudades, la presencia de terrenos vacíos y zonas con abundancia de vegetación nativa.

A medida que la población humana crece y se expande a áreas rurales suburbanas, la convivencia entre el hombre y las especies de vida silvestre se intensifica. Estas situaciones especiales llevan a los individuos u organismos oficiales que deben enfrentarlas a ser capaces de identificar las especies sinantrópicas que crean problemas y ampliar el conocimiento de los métodos o técnicas que pueden limitar o controlar estas situaciones (Hawthorne, 1987).

El estudio de la ecología de roedores estuvo relacionado extensamente en nuestro país con investigaciones sobre Fiebre Hemorrágica Argentina (Mills *et al.*, 1991 a y b; Mills y Childs 1998) y más recientemente con estudios de reservorios de Hantavirus (Levis *et al.*, 1998; Calderón *et al.*, 1999; Enria y Pinheiro 2000). Sin embargo la

mayoría de estos trabajos fueron realizados en ambientes silvestres.

El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de identificar las especies de micro-mamíferos existentes en la ciudad de Santa Fe y determinar su distribución en relación con diferentes grados de urbanización.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue realizado en la ciudad de Santa Fe, provincia de Santa Fe (Argentina) ubicada en la zona centro este de la provincia y se sitúa cerca de la confluencia de los ríos Paraná y Salado. Cuenta con una población de 342.796 habitantes (Indec, 1991). Tiene una superficie de 1.156 km² y esta ubicada a los 31° 37' S y los 60° 42' E. Limita al sur con la confluencia del río Salado y Laguna Setúbal, al norte con la zona rural de Recreo, Monte Vera y Rincón; al oeste con el río Salado y al este con el río Colastiné. Se la puede definir como un conglomerado urbano caracterizado por la existencia de un centro dominante y un área suburbana con una gran distribución barrial de características sociales y culturales particulares y variables. Se identifica además, un área semirural con un fuerte desarrollo de minifundios de producción de hortalizas, principalmente en el noroeste de la ciudad y un área lindante a grandes vías fluviales con un fuerte desarrollo residencial.

Para la selección de los sitios de muestreo se dividió a la ciudad en cuatro ambientes (Fig. 1): I) Zona urbana: corresponde al centro geográfico de la ciudad, con alta densidad poblacional y número de viviendas. II) Zona suburbana: zona sur, oeste y norte del área urbana. Caracterizada por zonas de barrios con alta densidad poblacional con deficiencia en los servicios de saneamiento básico.

III) Zona semirural: área con existencia de minifundios caracterizados por el cultivo de hortalizas, espacios verdes amplios con vegetación nativa y la existencia de algunos conglomerados de viviendas en barrios delimitados por urbanizaciones planificadas. IV) Zona corredor natural: zona cercana a vías fluviales (laguna Setúbal y riacho Santa Fe) con grupos de viviendas en muchos casos de tipo residencial y amplios terrenos des-campados con abundante vegetación silvestre.

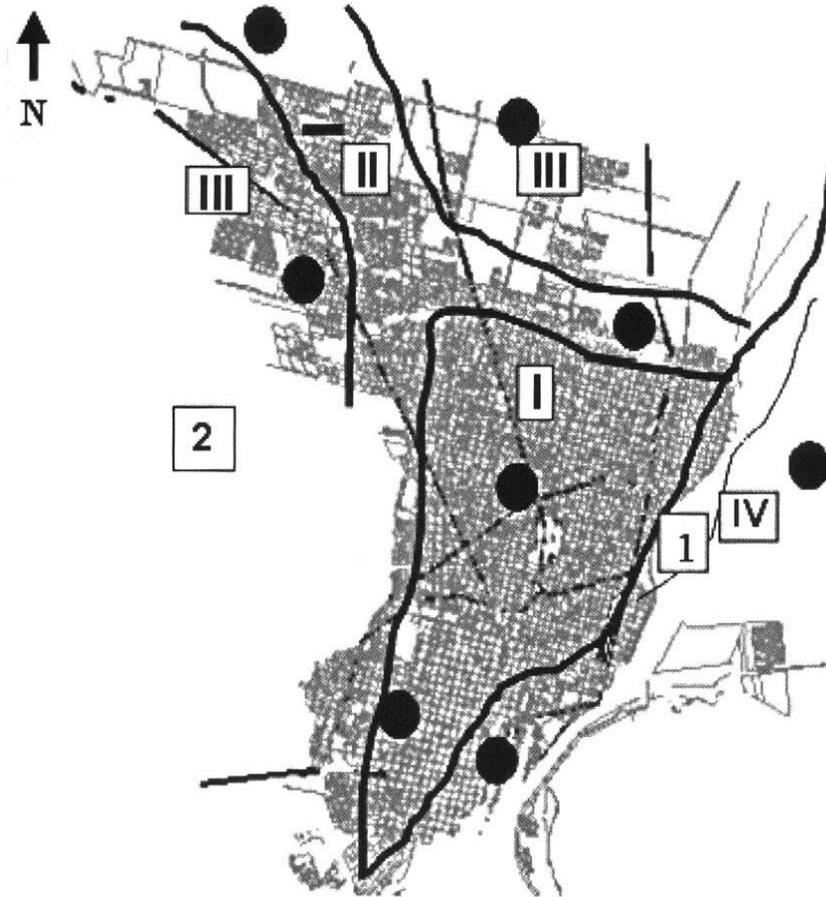
Esta división se realizó teniendo en cuenta aspectos generales de distribución poblacional y características propias de las distintas zonas de la ciudad.

Los muestreos se realizaron entre enero del año 1998 y diciembre de 1999. En el primer año de trabajo se muestrearon dos sitios por ambiente en una oportunidad por estación del año, lo que determinó un total de ocho expediciones de captura por estación. En el segundo año (1999) se redujo el número de muestreos a uno por ambiente y temporada climática.

Para la captura y procesamiento de micro-mamíferos se aplicaron estrictas condiciones de bioseguridad, siguiendo las recomendaciones de Mills *et al.* (1998).

Se utilizó un sistema de trampas tipo Sherman y Tomahawk para la captura de micromamíferos vivos. En el primer año se utilizaron 3690 trampas Sherman/noche y 958 trampas Tomahawk/noche, y en el segundo año 1268 y 380 respectivamente. Se ubicaron en todos los habitats presentes y se distribuyeron en líneas de remoción mixtas de aproximadamente 30 trampas cada una durante dos noches. La recolección se realizó por la mañana siguiente de cada uno de los dos días.

El número de trampas colocadas y la aleatoriedad del sistema de muestreo estuvo supeditada a cuestiones operativas y a las



Referencias:

I: Zona urbana

II: Zona suburbana

III: Zona semirural

IV: Zona Corredor natural

1. Laguna Setubal

2. Río Salado

● Sitio de muestreo

Fig. 1: Ciudad de Santa Fe, zonas y sitios de muestreo Santa Fe. Argentina. 1998-1999

características particulares de los sitios de muestreo.

Las trampas que poseían roedores capturados se colocaron en bolsas de polietileno, se identificaron con el número de trampa y número de línea y se transportaron al laboratorio de campo para su procesamiento.

Se procedió a la identificación de los animales por especie. Esta fue posteriormente verificada por el Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas "Julio Maistegui" (INEVH). Se registraron datos reproductivos (sexo, madurez, preñez) y medidas estándar que fueron registrados en planillas diseñadas por el INEVH.

Cada animal fue identificado con un rótulo de pata donde se estableció su número, especie, sexo, fecha de procesamiento y localidad. Algunos ejemplares fueron remitidos al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" para su conservación correspondiendo a especies *Rattus rattus* (Nº de registro 21.238 y 21.239) y *Mus domesticus* (Nº de registro 20.999, 21.000, 21.001, 21.002, 21.003, 21.004, 21.005, 21.006, 21.007, 21.008). El resto de los ejemplares se procesaron para investigar su rol como reservorios de enfermedades transmisibles al hombre.

Para el análisis de los datos las especies fueron agrupadas por sitio de muestreo, sexo, especie y también se clasificaron por sus características de peso y dimensiones generales. Posteriormente se usaron tres clases de masas corporales como indicadores relativos de la edad de los roedores. Las clases se asignaron dividiendo en tres los rangos de peso para cada especie (percentiles 33 y 66 %) (Mills *et al.*, 1997) y se agruparon en juveniles, adultos jóvenes y adultos.

Los datos meteorológicos (temperatura, humedad y lluvias) fueron provistos por el Centro de Informaciones Meteorológicas de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

de la Universidad Nacional del Litoral.

Para el cálculo del éxito de trampeo (ET) se utilizó la siguiente fórmula (Mills *et al.*, 1991a):

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ de capturas}}{\text{n}^\circ \text{ de trampas noche}} \times 100$$

Número de trampas noche = n° de trampas noche x número de noches - ½ de trampas saltadas.

Cuando no fue necesaria la utilización de otros test estadísticos, para el análisis de las proporciones se utilizó el Test de χ^2 (con la corrección de Yates).

El éxito de trampeo para cada tipo de trampa utilizado y en cada año de muestreo fue correlacionado con las temporadas climáticas anuales, agrupadas en trimestres. Se comparó el número de especies de roedores capturados en las distintas zonas mediante el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis (Sokal y Rohlf, 1979).

En cada una de las zonas de muestreo se calculó el índice de diversidad de Shannon-Weaver (1963) (H^1). La relación entre diversidad observada y diversidad máxima se calculó como medida de uniformidad (E). Para evaluar la significación de las diferencias en la diversidad entre las estaciones de muestreo se utilizó el método de Hutcheson (1970), que calcula la "t" de Student.

La diferencia en las proporciones de ejemplares capturados en las distintas fases lunares se evaluó con el Test de Comparación de Proporciones Múltiples (Zar, 1996).

Para analizar las posibles relaciones de las variables ambientales con el sistema de muestreo, se correlacionó (trimestralmente) el Éxito de Trampeo (ET) con la temperatura media, humedad media y lluvia total mediante el Coeficiente de Pearson. Las variables se logaritizaron para disminuir la dispersión de los datos. Se evaluó la incidencia de los

estadios lunares con el éxito de trampeo.

Los datos obtenidos fueron procesados utilizando (Epi Info versión 6, CDC- Atlanta). Los cálculos de diversidad se realizaron con el programa MVSP (Kovach, 1993), el resto de los análisis estadísticos se calcularon con el programa STATGRAPHICS® Plus para Windows (1994). Las pruebas fueron realizadas a un nivel de significancia del 0,05.

RESULTADOS

Se capturaron 246 micromamíferos, 169 (69%) en 56 jornadas de 1998 y 77 (31,31%) en 20 jornadas de 1999. Se registraron 12 especies correspondientes a los siguientes grupos taxonómicos: Orden Rodentia: familia Muridae: subfamilia Murinae (*Rattus rattus*, $n=31$; *Rattus norvegicus*, $n=25$

y *Mus domesticus*, $n=102$); subfamilia Sigmodontinae (*Akodon azarae*, $n=30$; *Oligoryzomys flavescens*, $n=19$; *Calomys laucha*, $n=2$; *Calomys musculinus*, $n=2$; *Holochilus brasiliensis*, $n=1$), familia Caviidae (*Cavia aperea*, $n=15$); Orden Didelphimorphia: familia Didelphidae (*Didelphis albiventris*, $n=14$; *Lutreolina crassicaudata*, $n=3$; *Monodelphis dimidiata*, $n=3$) (Galliari *et al.*, 1996).

En el Cuadro 1 se presentan las especies de roedores capturadas, el número de individuos y el número de trampas utilizadas en las 4 zonas seleccionadas. Se destaca un importante número de capturas de *Mus domesticus* en la zona urbana (75%, 71 individuos). En las zonas suburbana y semirural se destaca un porcentaje elevado de capturas de sigmodontinos como las especies de *Akodon azarae* y *Oligoryzomys flavescens*. En el corredor natural predominan los roedores de la subfamilia Murinae y algunos

Cuadro 1: Especies y número de individuos de micromamíferos capturados y tipos de trampas utilizadas por zona de muestreo en Santa Fe.

LUGAR	CORREDOR NATURAL		SUBURBANA		SEMIRURAL		URBANO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ESPECIES										
<i>Mus domesticus</i>	4	14,81	15	17,65	12	30,00	71	75,53	102	41,46
<i>Rattus norvegicus</i>	12	44,44	4	4,71	1	2,50	8	8,51	25	10,16
<i>Rattus rattus</i>	6	22,22	7	8,24	3	7,50	15	15,96	31	12,60
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	-	-	12	14,12	7	17,50	-	-	19	7,72
<i>Akodon azarae</i>	-	-	26	30,59	4	10,00	-	-	30	12,20
<i>Calomys laucha</i>	-	-	2	2,35	-	-	-	-	2	0,81
<i>Calomys musculinum</i>	-	-	1	1,18	1	2,50	-	-	2	0,81
<i>Holochilus brasiliensis</i>	-	-	-	-	1	2,50	-	-	1	0,41
<i>Cavia aperea</i>	4	14,81	7	8,24	4	10,00	-	-	15	6,10
<i>Didelphis albiventris</i>	1	3,70	6	7,06	7	17,50	-	-	14	5,69
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	-	-	3	3,53	-	-	-	-	3	1,22
<i>Monodelphis dimidiata</i>	-	-	2	2,35	-	-	-	-	2	0,81
Total	27	100,00	85	100,00	40	100,00	94	100,00	246	100,00
TRAMPAS USADAS										
Sherman	982	19,80	1307	26,36	1235	24,91	1434	28,93	4958	100,00
Tomahawk	294	22	342	25,55	322	24,05	380	28,40	1338	100,00

otros micromamíferos.

En el análisis de la distribución de las especies de animales capturados según el sexo no hubo diferencias significativas, con excepción de la especie *Cavia aperea*.

Cuando se comparó el éxito de trapeo obtenido con las distintas trampas y durante los dos años de muestreo (Fig. 2) se observa que en el caso de Sherman se obtuvo

un bajo índice para el trimestre de julio, agosto y septiembre en 1998 y un diferencia marcada para el trimestre de abril, mayo y junio de 1999. Con respecto a las trampas Toma-hawk se observa un alto índice para el primer trimestre de 1998, declinando en el segundo y manteniéndose estable los otros dos trimestres; para 1999 se observa un alto índice para los meses de abril-mayo-junio

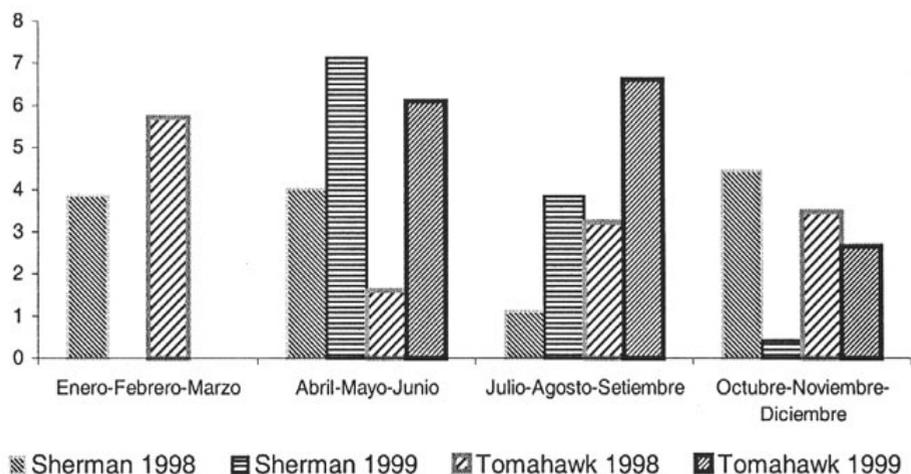


Fig. 2: Éxito de trapeo por tipo de trampa, año y trimestre Santa Fe, Argentina 1998-1999.

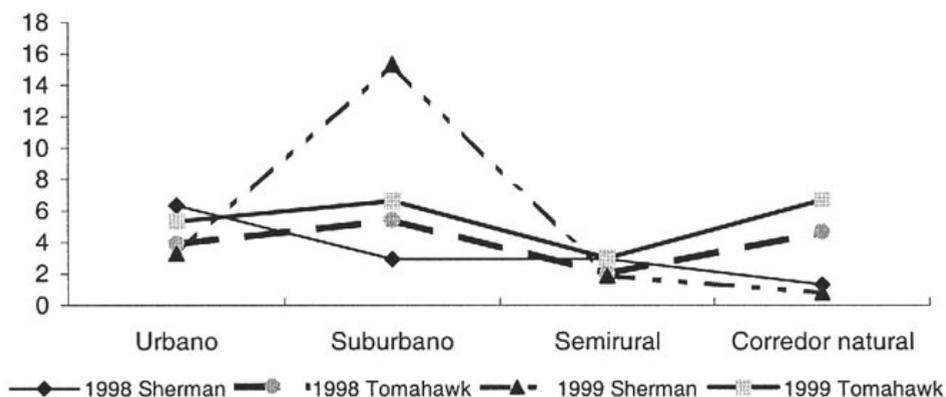


Fig. 3: Éxito de trapeo por año, tipo de trampas y zona de muestreo Santa Fe, Argentina. 1998-1999.

y julio-agosto y septiembre, declinando el último trimestre del año.

En la Fig. 3 se presenta el éxito de trampeo por año obtenido con los dos tipos de trampas utilizados en los distintos ambientes muestreados, donde se observa una diferencia evidente en los valores con relación a las trampas Sherman durante los dos años de captura y lugar de muestreo y similar distribución en el caso de las trampas Tomahawk tanto para el año 1998 y 1999 en los cuatro ambientes muestreados.

El Cuadro 2 presenta los valores de los índices de diversidad de Shannon-Weaver (H) y de uniformidad (E) calculados en cada zona. La comparación de los valores de diversidad de los ambientes calculada sobre la base del método de Hutcheson (1970) se expone en la semimatriz inferior del Cuadro 3.

La diferencia en las proporciones de

animales capturados en las distintas fases lunares no fue estadísticamente significativa ($\chi^2 = 4,32$; $p = 0,22$).

En la Fig. 4 se presentan las relaciones de las variables ambientales (temperatura, humedad y lluvia) con el éxito de trampeo para el año 1998. La correlación del ET fue del 79 % con la Temperatura: ($r = 0,88$; $p < 0,05$), del 56 % con la Lluvia: ($r = 0,75$; $p < 0,05$) y no fue significativa con la Humedad.

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian la predominancia de especies de *Mus domesticus*, *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* (subfamilia Murinae) en el ambiente urbano y un número elevado de especies pertenecientes a la subfamilia Sigmodontinae, familia Caviidae y familia Didelphidae en el área suburbana y semirural, lo cual evidencia un contacto

Cuadro 2: Resumen estadístico de los atributos de diversidad de especies de micromamíferos. Santa Fe. Argentina. 1998-1999.

	Corredor Natural	Suburbana	Semirrural	Urbano
Total de especies (Riqueza)	5	11	9	3
Total de ejemplares	27	85	40	94
Índice de Shanon-Weaver (H)	1,38	2,03	1,9	0,71
Medida de uniformidad (E)	0,85	0,84	0,86	0,65

Cuadro 3: Comparación de la diversidad entre las estaciones de muestreo. Santa Fe. Argentina. 1998-1999.

	Corredor Natural	Suburbana	Semirrural	Urbano
Corr. Nat.	-----	-----	-----	-----
Suburbana	t = 4,95 **	-----	-----	-----
Semirrural	t = 3,71 **	t = 1,04 NS	-----	-----
Urbano	t = 5,16**	t = 11,64 **	t = 9,6**	-----

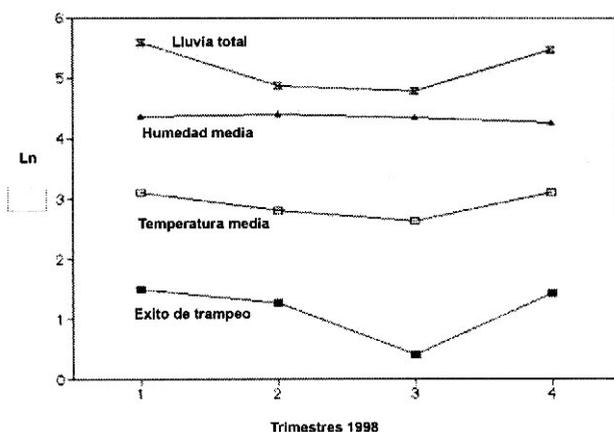


Fig. 4: Variables ambientales y éxito de trampeo Santa Fe, Argentina 1998.

estrecho de especies “de vida silvestre” con áreas pobladas muy relacionadas con la vida urbana.

Los estudios de diversidad indican valores altos para la zona suburbana seguida de la semirural, el corredor natural y el menor valor se presenta en la zona urbana y el índice de homogeneidad calculado indica que la distribución de especies dentro de cada una de las 4 zonas es similar con excepción de la zona urbana que mostró la menor riqueza y menor uniformidad.

La diferencia de los valores de diversidad entre las zonas de muestreo no fue significativa entre la zona suburbana y semirural, en el resto de las zonas fueron significativamente diferentes y si a estas se las considera conjuntamente, las diferencias en su diversidad son significativas.

La zona suburbana presentó la mayor riqueza específica y diversidad, como es de esperar en los ambientes ecotonales. El corredor natural, la zona suburbana, y semirural presentaron similar valor de uniformidad. En contraste la zona urbana mostró la menor riqueza y uniformidad debido a la dominancia de *Mus domesticus*.

Las dificultades que plantean los ambien-

tes urbanos para identificar lugares donde colocar trampas en número elevado, puede haber repercutido en el bajo índice de éxito de trampeo.

No hubo diferencias de capturas con los estadios lunares y las diferencias observadas en el éxito de trampeo a través de los dos años de captura por trampas utilizadas y trimestres del año, no permitió establecer una época del año que se diferencie de las demás. Siendo necesario dar continuidad a trabajos similares al presente para poder establecer en el tiempo las temporadas climáticas más adecuadas para concentrar los muestreos.

La diversidad de especies obtenidas en el ambiente suburbano y semirural no fue significativo, lo que indica que podría considerarse un solo ambiente y se podría acotar este tipo de estudios a solo los ambientes urbano, suburbano y corredor natural.

Los resultados de este trabajo respecto de las especies de micromamíferos capturados y su distribución alertan sobre el riesgo de aparición de enfermedades emergentes humanas transmitidas por estos. En el ámbito urbano el predominio de la especie *Mus domesticus* constituye un riesgo ya que estos fueron descriptos como importantes reservorios

de enfermedades tales como leptospirosis (Vanasco *et al.*, 2000) o coriomeningitis linfocitaria (Mills & Childs, 1998). En el área suburbana y semirural se presenta una amplia diversidad de especies tanto de la familia Murinae como Sigmodon-tinae, estos últimos indicados como reservorios de enfermedades virales emergentes como Hantaviriosis (*Oligoryzomys flavescens*) (Levis *et al.*, 1998 y Calderón *et al.*, 1999) y Fiebre Hemorrágica Argentina (*Calomys musculinus*) (Enría & Pinheiro, 2000). *Akodon azarae* ha sido asociado como reservorio de un hantavirus hasta ahora no relacionado con enfermedad humana (Mills *et al.*, 1992).

La presencia de *Rattus rattus* y *Rattus norvergicus* capturados en las áreas suburbanas y semirural, conjuntamente con la existencia de criaderos de cerdos clandestinos en total precariedad y principalmente en mini-basurales, conjugan una situación epidemio-lógica ideal para que se den las condiciones de aparición de enfermedades como la Triquinosis, de las cuales estas especies son consideradas reservorios del parásito que la produce (Atias, 1991 y Leiby *et al.*, 1990).

Este tipo de estudios nos permitió conocer la distribución y aspectos biológicos de reservorios de muchas enfermedades zoonóticas establecidas o emergentes en zonas urbanas y permitirá en el futuro establecer actividades de vigilancia epidemiológica y control de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- ATIAS, A. 1991. Triquinosis. Parasitología Clínica. 3º Ed., Santiago: Mediterráneo. 303-309.
- CALDERÓN G.; N. PINI; J. BOLPE; S. LEVIS; J. MILLS; E. SEGURA; N. GUTH-MANN; G. CANTÓN; J. BECKER; A. FONOLLAT; C. RIPOLL; M. BORTMAN; R. BENEDETTI; M. SABATTINI & D. ENRIA. 1999. Hantavirus Reservoir Hosts Associated with Peridomestic Habitats in Argentina. Emerging Infectious Diseases. Vol.5, Nº 6. 792-797.
- ENRIA D. & F. PINHEIRO. 2000. Rodent-Borne Emerging Viral zoonosis, Hemorrhagic Fevers and Hantavirus Infections in South America. Infectious Disease Clinics of North America. 14, Nº 1. 167-183.
- GALLIARI, C. A.; U. F. J. PARDIÑAS & F. S. GOIN. 1996. Lista comentada de los mamíferos argentinos. Mastozoología Neotropical; 3, Nº 1. 39-61.
- GUERRIERI J. J. & S. CURTO DE CASAS. 1998. Aspectos climatológicos y geológicos en la emergencia de las zoonosis. Geografía y Salud. En Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes, 2do. Congreso Argentino de Zoonosis y 1er. Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades Emergentes. AAZ. 217-218.
- HAWTHORNE, D. W. 1987. Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control. En Manual de Técnicas de gestión de Vida Silvestre, 4 e. WWF. Maryland cap. 22, 431-462.
- HUTCHESON, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. Theo. Biol.*, 29: 151-154.
- INDEC. 1991. Censo nacional de población y vivienda. Provincia de Santa Fe.
- KOVACH, W. L. 1993. MVSP Multivariate Statistical Package for IBM- PC, Ver. 2.1, Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, US.
- LEIBY D. A.; C. H. DUFFY; K. D. MURRELL & G. A. SCHAD. 1990. *Trichinella spiralis* in an agricultural ecosystem: transmission in the rat population. *J. Parasitol.* 76, Nº 3. 360-364.
- LEVIS S.; S. P. MORZUNOV; J. E. ROWE;

- D. ENRIA; N. PINI; G. CALDERÓN; M. SABATTINI & S. C. ST. JEOR.** 1998. Genetic Diversity and Epidemiology of Hantaviruses in Argentina. *The Journal of Infectious Disease*, N° 177. 529-538.
- MESINA, J. E. & R. S. F. CAMPBELL.** 1975. Wild Rodents in the transmission of disease to animals and man. *The Veterinary Bulletin*. Vol. 45, N° 2. 87-96.
- MILLS J. N.; B. A. ELLIS; K. T. MCKEE; J. I. MAIZTEGUI & J. E. CHILDS.** 1991 a. Habitat associations and relative density of rodent populations in cultivated areas of central Argentina. *J.Mamm* N° 72. 470-479.
- MILLS J. N.; B. A. ELLIS; K. T. MCKEE; T. G. KSIAZEK; J. G. ORO; J. I. MAIZTEGUI; G. CALDERÓN; C. J. PETERS & J. E. CHILDS.** 1991 b. Junin virus activity in rodents from endemic and nonendemic loci in central Argentina. *Am.J. Trop. Med. Hyg.* N° 44. 589-97.
- MILLS J. N.; B. A. ELLIS; K. T. MCKEE JR.; G. CALDERÓN; J. I. MAIZTEGUI; G. O. NELSON; T. G. KSIAZEK; C. J. PETERS & J. E. CHILDS.** 1992. A longitudinal study of Junin virus activity in the rodent reservoir of argentine hemorrhagic fever. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 47, N° 6. 749-763.
- MILLS, J.; T. G. KSTAZE; B. A. ELLIS; P. E. ROLLIN; S. NICHOL; T. L. YATES; W. L. GANNON; C. E. LEVY; D. M. ENGEL-THALER; T. DAVIS; D. T. TANDA; W. FRAMPTON; C. R. NICHOLS; C. J. PETERS & J. E. CHILDS.** 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. *J. Trop. Med. Hyg.* 36, N° 3. 273-284.
- MILLS, J. N. & J. E. CHILDS.** 1998. Ecologic studies of rodent reservoirs: Their relevance for human health. *Emerging Infectious Diseases*. CDC. 4, N° 4.
- MILLS, J.; J. CHILDS; T. KSIAZEK & C. J. PETERS.** 1998. Métodos para trapeo y muestreo de pequeños mamíferos para estudios virológicos. Traducido por Calderón G. (INEVH-Arg). CDC-USA. 1-66.
- SHANNON, C. E. & W. WEAVER.** 1963. The mathematical theory of communication. *Univ.Illinois Press*, Urbana, 117 pp.
- SOKAL, R. R. & F. J. ROLHF.** 1979. *Biometría*. Blume, Madrid, 830 pp.
- STATGRAPHICS® Plus For Windows** 1994. Versión 1.11. Licensed to: INALI. Serial Number: 38076603. Copyright© by Statistical Graphics Corp.
- VANASCO, N. B.; C. ROSSETTI; G. SEQUEIRA; M. D. SEQUEIRA; G. CALDERÓN & H. D. TARABLA.** 2000. First isolations of leptospire serogroup Ballum serovar arborea in Argentina. *The Veterinary Record*. N° 147. 246-247.
- ZAR, J. H.** 1996. *Biostatistical Analysis*. Third Edition Prentice Hall, New Jersey, 121 pp.