

- 1982, 15: 303-311.
8. Smilkstein, G. The patient, the family and the biopsychosocial model. *Fam Med*, 1988, 6: 7.
 9. Kleinbaum, D, Kupper, L & Muller, K. Classification of variables and the choice of analysis. Pp. 14. *In Applied regression analyses and other multivariable methods*. 2nd ed. Plus-Kent, Boston, 1988.
 10. Bertalanfy, L. *Perspectivas en la teoría general de sistemas*. Pp. 10-35 Ed. Alianza Universidad, 1992.
 11. Herrera, JA, Vallejo, MN & Palacio, I. Disfunción familiar en el embarazo y la depresión postparto. *Avances Med Soc*, 1993, 3: 55-58.
 12. Campbell, TL. Family's impact on health: a critical review. *Fam Syst Med*, 1986, 4: 135-323.
 13. Rahe, R & Meyer, M. Social stress and illness onset. *J Psychosom Res*, 1964, 8: 35-44.
 14. Meyer, R & Haggert, RJ. Streptococcal infections in families. *Pediatrics*, 1962, 29: 539-549.
 15. Goldman, L & Cook, EF. The decline in ischemic heart disease, mortality rates: an analysis of the comparative effects of medical interventions and changes in lifestyle. *Ann Intern Med*, 1984, 101: 825-836.
 16. Smilkstein G, Helsper-Lucas, A, Ashworth, C. et al. Prediction of pregnancy complications: an application of a biopsychosocial model. *Soc Sci Med*, 1984, 18: 315-321.
 17. Herrera, JA, Hurtado, H & Cáceres, D. Antepartum biopsychosocial risk and perinatal outcome. *Fam Pract Res J*, 1992, 12: 391-399.
 18. Progers, M & Devendra, M. The influence of the psyche and the brain on immunity and disease susceptibility: a critical review. *Psychosom Med*, 1978, 41: 147-164.



Prevalencia del virus rábico en quirópteros del área municipal de Cali, Colombia.

Jaime A. Otero¹, Silvio Arango-Jaramillo², María Teresa Restrepo de Meza², Michael Alberico², Henry Gutiérrez¹, Mariela Márquez¹, Alvaro Oliveros¹, Humberto Escobar³, Enrique Losada³, Raúl Sardi³, Danilo Valencia⁴, Humberto Sardi⁴, Luis Buitrago⁴

RESUMEN

Entre agosto de 1988 y octubre de 1989, se realizó en el área municipal de Cali, Departamento del Valle del Cauca, Colombia, un programa de captura de murciélagos con el fin de establecer la prevalencia de virus de la rabia, *Lyssavirus*, en el tejido cerebral. Para identificar el virus rábico en el cerebro de los quirópteros, se utilizaron la técnica de coloración de Sellers, los anticuerpos fluorescentes y la prueba biológica de inoculación en cerebro de ratones lactantes. Se estudiaron 1349 murciélagos pertenecientes a 12 especies de 6 familias. Todas las pruebas de laboratorio para demostrar la presencia del virus resultaron negativas; sin embargo, dadas las condiciones climatológicas y socioeconómicas de la región así como el antecedente de casos positivos en murciélagos en Cali, la vigilancia epidemiológica del virus debe continuar con énfasis en el diagnóstico del agente, tanto en éstos como en otros animales silvestres.

La rabia es una zoonosis viral de amplia distribución mundial que en los seres humanos produce una fase final de encefalitis aguda de características fatales. La transmisión ocurre sobre todo a través de la saliva, por mordedura de animales de sangre caliente infectados o por contacto sobre lesión dérmica, mucosa conjuntival u oral; menos frecuentemente por aerosoles, manipulación de tejidos contaminados y por transplantes de órganos y tejidos¹⁻³.

En áreas tropicales de América Latina, los carnívoros silvestres y los murciélagos vampiros son transmisores de la

rabia^{4,5} al entrar en contacto con otros mamíferos terrestres, incluyendo seres humanos. Más de 50 especies de murciélagos insectívoros han resultado positivos para la infección con virus rábico y la enfermedad se ha transmitido al hombre por la mordedura de algunas de estas especies en Canadá, Estados Unidos, y en varios países de América Latina⁶ y Europa⁷.

La Secretaría de Salud del Departamento del Valle del Cauca, la Secretaría Municipal de Salud de Cali y la Universidad del Valle han cumplido un programa de vigilancia epidemiológica y control antirrábico en su jurisdicción, durante más de 20 años. Estos resultados muestran un modelo de transmisión urbana ligada en forma preferencial con cánidos (93.4 %) y félidos (5.4 %). Ocasionalmente otras especies han resultado positivas⁸. Un estudio previo⁹ que investigó 148 especímenes de murciélagos del área municipal de Cali obtuvo

1. Secretaría Municipal de Salud Pública de Cali, Colombia.
2. Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
3. Secretaría de Salud del Valle del Cauca, Cali, Colombia.
4. Instituto Colombiano Agropecuario, Cali, Colombia.

resultados negativos.

Posteriormente, entre el octavo y el decimotercer período epidemiológico, 1987-1988, se presentó el hallazgo accidental de una reacción positiva para rabia entre murciélagos recogidos en patios de casas habitadas del área urbana de Cali, según los registros no publicados que reposan en el laboratorio de la Sección de Virología en el Departamento de Microbiología de la Universidad del Valle. Así, el Comité Departamental de Zoonosis propuso revisar la prevalencia del virus rábico en murciélagos del área municipal de Cali y, a su vez, sugerir las condiciones para un programa de control de la transmisión por tales especies, cuyo resultado se presenta en este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio. Comprende una extensión de 56,400 hectáreas que sirven de asentamiento al Municipio de Cali, cuyas coordenadas son 3° 27' 26" latitud norte y 76° 31' 42" longitud oeste, con una altura de 1100 m sobre el nivel del mar. El municipio tiene 2 zonas naturales con características ecológicas bien diferenciadas. El piedemonte que coincide con el límite occidental de la ciudad, corresponde a la faja subandina de la Cordillera Occidental. Es una zona de bosque seco subtropical¹⁰ donde se encuentran las cuencas de los ríos Pance, Pichindé, Meléndez, Cañavalejo, Aguacatal y Yumbo, todos afluentes del Cauca, con factores de precipitación y vientos que determinan un clima moderadamente seco y una temperatura promedio de 24° C.

La zona plana se extiende entre el piedemonte y el río Cauca hacia el oriente. Comprende el área más densamente poblada de la ciudad, con una vegetación no natural de bosque seco tropical¹⁰ y una temperatura media de 25° C con variaciones extremas entre 12° C y 39° C.

En las zonas las lluvias no corresponden a un patrón de - finido, pero hay picos estacionales tradicionalmente identificados en los meses de abril y septiembre, con duración de 2 a 3 meses y promedios anuales de 650 mm que mantienen una humedad relativa que varía entre 55% y 90%.

Es notable el deterioro de los ecosistemas naturales en la porción urbana del municipio y en sus alrededores, debido a los procesos de colonización y urbanización intensiva, con asentamientos irregulares y explotación de minas y canteras. Estas modificaciones del hábitat han creado condiciones ecológicas especiales, aptas para alojar numerosas colonias de algamas de las especies de murciélagos nativos a esta región.

Muestreo. A partir de informes de la comunidad y de notificaciones de casos de rabia en el área geográfica descrita, se definieron 22 sitios que reúnan características particulares para la obtención de especímenes. Se siguió, por tanto, la propuesta de un muestreo no probabilístico, procurando que cada sitio o estación fuera visitado como mínimo 2 veces durante el trabajo de campo. En cada uno de estos sitios se identificaron pará-

metros como: uso del suelo, densidad de población, tipo de construcciones, flora, etc.

Métodos de captura. Para la captura de los murciélagos se utilizaron redes de nylon 2 x 12 m, tipo BWF 50 d/2, con apertura de 1.5 cm. Las redes se colocaron a 1.20 m del piso, extendidas sobre soportes de tubo de aluminio de media pulgada, extensibles hasta 6 m de altura y fijados al suelo por varillas de hierro de un cuarto de pulgada. En sitios de difícil acceso y captura, se emplearon métodos de relevo, redes móviles y en algunos casos, jamas o redes entomológicas. En aleros y estructuras altas se superpusieron escalonadamente las redes hasta alcanzar el cubrimiento necesario en cualquiera de las direcciones de vuelo.

La instalación de redes se iniciaba a las 15:00 horas, y se extendía hasta las 22:00 horas. Los ejemplares capturados se colocaron en bolsas transparentes de polietileno, previamente codificadas y perforadas para permitir la ventilación. Los murciélagos se llevaron al laboratorio del Centro de Zoonosis y se complementó el registro individual con una descripción detallada de la procedencia. Los murciélagos se identificaron por medio de una llave dicotómica para las especies en la zona urbana y suburbana de Cali, elaborada especialmente para este estudio por uno de los autores (MA).

Determinación de virus rábico. Después de sacrificar los murciélagos se obtuvo la masa encefálica por sección de la caja craneana y extracción en condiciones de esterilidad con espátula de madera. El tejido encefálico se conservó a 4° C durante 8 horas aproximadamente, antes de procesarlo en el laboratorio. El diagnóstico específico para virus rábico se realizó en el laboratorio de virología del Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, mediante técnica directa de microscopía de luz corriente por el método de coloración de Sellers, la prueba biológica por inoculación intracerebral de ratones lactantes de 1 a 3 días de nacidos¹¹ y la prueba directa con anticuerpos fluorescentes para la búsqueda de antígenos del virus rábico¹². Los ratones inoculados se observaron durante 30 días antes de descartarlos como negativos.

Los tejidos encefálicos y las suspensiones de cerebros se conservaron en congelación a -70° C hasta el final del estudio.

RESULTADOS

Se obtuvieron 1349 murciélagos que pertenecían a 12 especies de 6 familias (Cuadro 1). Las especies con más representantes fueron **Molossus molossus** con 74% de capturas y **Peropteryx kappleri** con 19%. Respecto a la hora de captura, 91% de ejemplares se colectaron entre las 18:00 y las 19:59 horas.

La Figura 1 indica las áreas de captura dentro de los límites de la ciudad de Cali y sus alrededores compatibles con los hábitats descritos como de murciélagos. Las áreas donde no se describen capturas son sitios que no se lograron visitar. Los sitios donde se

Cuadro 1
Murciélagos Capturados en las Areas Urbana y Suburbana de Cali (1988-1989).

Familia	Especie	Número (%)
Emballonuridae	<i>Peropteryx kappleri</i>	252 (18.7)
	<i>Saccopteryx leptura</i>	6 (0.4)
Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	1 (0.1)
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	1 (0.1)
	<i>Glossophaga soricina</i>	48 (3.6)
	<i>Artibeus lituratus</i>	14 (1.0)
	<i>Sturnira lilium</i>	2 (0.2)
Desmodontidae ¹	<i>Desmodus rotundus</i>	1 (0.1)
Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	5 (0.4)
	<i>Lasiurus blossevillii</i> ²	1 (0.1)
Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	997 (73.9)
	<i>Eumops glaucinus</i>	21 (1.6)
Total		1349

1. Aunque estudios recientes comprueban que los vampiros tienen sus relaciones filogenéticas más cercanas dentro de la familia **Phyllostomidae**, se separan aquí para enfatizar sus especializaciones morfológicas y ecológicas.
2. Usualmente conocido como **L. borealis** en América Latina; se ha separado recientemente con base en patrones de isoenzimas¹⁹.

hicieron los mayores volúmenes de capturas, se identificaron como techos, cuevas, muros y campo abierto, en su orden. Un solo ejemplar de **Desmodus rotundus**, murciélago vampiro, se capturó al entrar a una mina abandonada en el sector de piedemonte del corregimiento de Golondrinas, vereda Limones, al

norte de la ciudad (Figura 1).

Los resultados de laboratorio por las varias técnicas de diagnóstico para virus rábico fueron negativos en todas las muestras.

DISCUSION

En este trabajo se informan las familias y especies de quirópteros capturados en el área municipal de la ciudad de Cali (Cuadro 1). La familia Molossidae fue la más abundante y en ella sobresalió **Molossus molossus**. Estos datos coinciden con los de un estudio anterior sobre prevalencia de virus rábico en murciélagos de Cali⁹, aunque en aquella ocasión el número total de ejemplares fue muy reducido. El hallazgo del único ejemplar de **Desmodus rotundus** se puede considerar como una consecuencia directa de la ubicación de la red, en la boca de una mina de carbón abandonada, en la zona de piedemonte relativamente cercana a áreas urbanizadas.

Las especies que se colectaron de las familias Emballonuridae, Noctilionidae, Vespertilionidae y Molossidae son de manera principal o exclusivamente insectívoros. Los filostómidos capturados son sobre todo frugívoros (**Carollia**, **Artibeus**, **Sturnira**) o nectarívoros (**Glossophaga**). El predominio de las especies insectívoras refleja las características ecológicas del área municipal y las técnicas empleadas para las capturas. Este resultado sería tranquilizador desde el punto de vista de salud pública, pues estas especies, debido a sus mismos hábitos por lo regular no están comprometidas en la transmisión del virus rábico a los seres humanos. Por ser hematófago, el vampiro (**Desmodus**) sería una amenaza mayor para la población humana si está infectado con el virus. Sin embargo, cabe anotar que el caso de murciélagos positivos para rabia que se encontraron accidentalmente durante el programa rutinario de vigilancia epidemiológica del virus, antes del estudio actual y sin clasificación taxonómica, podrían haber correspondido a ejemplares de las especies insectívoras más prevalentes en la ciudad. Lo anterior sugiere la importancia de realizar estudios más detallados, con mayor número de muestras y por períodos más largos de seguimiento a este problema, con el fin de resolver la incógnita del papel de estos quirópteros en la epidemiología de la rabia.

El número de murciélagos

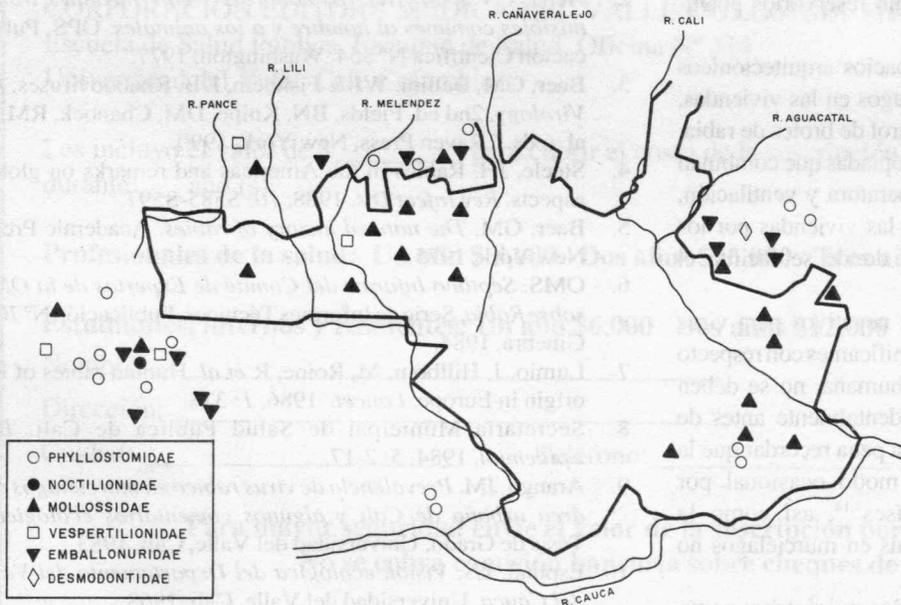


Figura 1. Localización de familias de quirópteros, según las zonas de captura. Cali 1989- 1991.

capturados en relación con la hora se puede considerar como indicador indirecto del momento en que se inicia la actividad de vuelo y la cifra tan alta de capturas (91%) entre las 18:00 y las 19:59 horas, sirve como orientación para futuras investigaciones desde el punto de vista de planear los trabajos de campo.

Los sitios o nichos donde se lograron las mayores cantidades de ejemplares pueden indicar la orientación del muestreo y no un estimativo confiable de la abundancia real de las especies. Con respecto a la Figura 1, aunque hubo sitios que no se pudieron visitar en las capturas, tienen características ecológicas que suministran la presencia de áreas de descanso diurno de los quirópteros^{9,13}.

La historia natural de la rabia sugiere un comienzo con un ciclo silvestre en las poblaciones de las zonas más próximas al área urbana⁵. En el caso de Cali, el piedemonte de la cordillera occidental, las áreas de reforestación, las reservas forestales, los cinturones ecológicos, las madrevejas de los ríos, los bosques residuales, las extensiones con actividad agrosilvopastoril, las minas y canteras, proveen sitios de descanso para algunas especies que no podrían vivir dentro de la ciudad. Desde estas zonas periféricas, que sirven de hábitat a las distintas comunidades de mamíferos, entre ellas las de murciélagos, la rabia podría pasar posteriormente a las poblaciones urbanas de animales domésticos.

El vínculo de transmisión de la rabia entre las poblaciones urbanas y rurales se desconoce aún, pero el flujo de actividad en ambas direcciones entre las especies aéreas y terrestres, puede establecer las condiciones para que existan muchas cadenas de transmisión del virus. Esto se debe enfrentar con medidas preventivas de conjunto en las áreas donde hay una densidad alta de murciélagos, si se piensa en ellos como reservorios potenciales.

Restaurar y proteger los techos y espacios arquitectónicos preferidos como refugios por los murciélagos en las viviendas, puede ser de importancia crítica en el control de brotes de rabia. El diseño y la elaboración de cubiertas apropiadas que combinan factores de materiales, espacio, luz, temperatura y ventilación, servirían de barrera a la colonización de las viviendas por los murciélagos, especialmente en áreas en donde se facilita el hábitat natural de estos animales.

Aunque en principio estos resultados negativos para virus rábico se pueden interpretar como poco significantes con respecto al riesgo de transmisión a la población humana, no se deben olvidar 5 casos positivos hallados accidentalmente antes de efectuar el estudio actual. También, vale la pena recordar que la rabia humana ha sido transmitida de modo ocasional por murciélagos insectívoros en otros países^{7,14}, así como la demostración de la presencia de este virus en murciélagos no vampiros en otros estudios¹⁵⁻¹⁸.

La prudencia en la manipulación de los quirópteros como prevención a la exposición al virus es de suma importancia. Así, la continuación de trabajos que profundicen en el papel

epidemiológico de las diferentes especies de murciélagos presentes en la vecindad del municipio de Cali, deben ser prioridades en las campañas educativas y en las intervenciones de salud pública, más aún, cuando continúan aumentando los casos de rabia parestante bovina en el piedemonte de regiones cercanas, de acuerdo con los informes del laboratorio para el programa de vigilancia epidemiológica de la rabia en el Valle del Cauca.

SUMMARY

A field study was carried out between August 1988 and October 1989 to determine the occurrence of rabies virus (*Lyssavirus*) in bat populations in the municipal area of the city of Cali, Department of Valle del Cauca, Colombia. Rabies virus was investigated in brain tissue by means of Sellers' staining, antibody fluorescence, and inoculation in unweaned mouse brains. A total of 1349 bats, representing 12 species of 6 families, was examined. All results of laboratory analysis for the presence of this virus were negative. However, given the climatic and socioeconomic conditions of this region, and the history of rabies occurrence in bats from Cali, epidemiological surveillance for the virus should be continued for vector identification in these and other wild animals.

REFERENCIAS

1. Wilson, JD, Braunwald, E, Isselbacher, KJ, et al. (eds.) *Harrison's Principles of internal medicine*. 12th ed., McGraw-Hill, New York, 1991.
2. Acha, PN & Szyfres, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. OPS, Publicación Científica N° 354, Washington, 1977.
3. Baer, GM, Bellini, WJ & Fishbein, DB. Rhabdoviruses. *En Virology*. 2nd ed. Fields, BN, Knipe, DM, Chanock, RM, et al. (eds.). Raven Press, New York, 1990.
4. Steele, JH. Rabies in the Americas and remarks on global aspects. *Rev Infect Dis*, 1988, 10: S585-S597.
5. Baer, GM. *The natural history of rabies*. Academic Press, New York, 1975.
6. OMS. *Séptimo Informe del Comité de Expertos de la OMS sobre Rabia*. Serie de Informes Técnicos. Publicación N° 709, Ginebra, 1984.
7. Lumio, J, Hillbom, M, Roine, R et al. Human rabies of bat origin in Europe. *Lancet*. 1986, 1: 378.
8. Secretaría Municipal de Salud Pública de Cali. *Bol Epidemiol*, 1984, 5: 2-17.
9. Arango, JM. *Prevalencia de virus rábico en murciélagos del área urbana de Cali y algunos comentarios ecológicos*. Tesis de Grado, Universidad del Valle, Cali, 1983.
10. Espinal, LS. *Visión ecológica del Departamento del Valle del Cauca*. Universidad del Valle, Cali, 1968.
11. OPS/OMS. *Técnicas de laboratorio aplicadas a la rabia*. Publicación Científica N° 23, Washington, 1956.

12. Centro Panamericano de Zoonosis. *Prueba de anticuerpos fluorescentes para rabia*. Nota técnica N° 8 , OPS/OMS, Buenos Aires, 1975.
13. Alberico, M. Lista preliminar de los murciélagos del Valle del Cauca. *Cespedesia*, 1981, 10: 39-40, 223-230.
14. Center for Disease Control. Human rabies, Michigan. *Morbidity Mortality Wkly. Rep*, 1983, 32: 159-160.
15. Morales-Alarcón, A, Osorno-Mesa, E, Bernal-Cubides, C & Lleras-Pizarro, A. Aislamiento de virus rábico de murciélagos en Colombia, S.A. *Caldasia*, 1968, 10: 167-172.
16. McChesney, TM, Spatz, H & Edelman, M. Bat rabies in Arkansas. *J Arkansas Med Soc*, 1983, 80: 181-185.
17. Pybus, MJ. Rabies in insectivorous bats of western Canada. *J Wildl Dis*, 1986, 22: 307-313.
18. Núñez, F, Favi, M, Urcelay, S, Sepúlveda, C & Fábrega, F. Rabia silvestre en murciélagos insectívoros en Chile. *Bol Of Sanit Panam*, 1987, 103: 140-145.
19. Baker, RJ, Patton, JC, Genoways, HH & Bickham, JW. Genic studies of *Lasiurus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Ocas. Papers, Museum Texas Tech Univ*, 1988, 117: 1-15.

SUSCRIBASE

Señores

CORPORACION EDITORA MEDICA DEL VALLE/COLOMBIA MEDICA

Escuela de Salud Pública, Facultad de Salud, Oficina N° 314

Universidad del Valle, Cali, Colombia

Les incluyo el valor de \$ _____ para cubrir el costo de la suscripción de **COLOMBIA MEDICA** durante ____ año (s).

Profesionales de la salud: Un año \$ 8,000 Dos años \$16,000 Tres años \$23,000

Estudiantes, internos y residentes: Un año \$6,000 Dos años \$12,000 Tres años \$17,000

Nombre: _____

Dirección: _____

Ciudad: _____ Teléfono: _____

**Para mayor seguridad envíe el valor de la suscripción por correo recomendado.
No se cobra comisión bancaria sobre cheques de otras plazas.**