

# Evaluación ecoepidemiológica de la leishmaniosis visceral en la comunidad indígena Zenú de San Andrés de Sotavento, Córdoba: primer paso para su control

Ecoepidemiological evaluation of the visceral leishmaniasis in the native Zenu community of San Andres de Sotavento, Cordoba: First step for its control

Iván Darío Vélez B<sup>1</sup>  
Bruno Luis Travi<sup>2</sup>  
Jorge Gallego<sup>3</sup>  
Gloria Inés Palma<sup>4</sup>  
Sonia del Pilar Agudelo<sup>3</sup>  
James Montoya<sup>2</sup>  
Consuelo Jaramillo<sup>2</sup>  
Rubiela Llano<sup>3</sup>

## Resumen

Durante tres años (1990-1993), la aplicación del método ecoepidemiológico en el foco de leishmaniosis visceral de la Costa Caribe colombiana permitió comprender el mecanismo de transmisión de la enfermedad, demostrándose un nuevo vector de la leishmaniosis americana: *Lutzomyia evansi* como vector principal en esta región. *Leishmania infantum* (= *L. chagasi*) es responsable tanto de leishmaniosis visceral como de algunos casos de leishmaniosis cutánea; se encuentra igualmente a *L. braziliensis* ocasionando lesiones cutáneas. El oposum o zarigüeya (*Didelphis marsupiales*) es reservorio importante de *L. infantum* (23% infección) y de *Tripanosoma cruzi* (18% infección); 25% de los perros tuvieron IFAT (+) para *Leishmania*. La aplicación del coeficiente de humedad de

Thornthwaite permitió localizar la zona de distribución de *Lu. evansi* y señalar los límites del foco de transmisión (macrofoco). La dinámica poblacional del vector muestra que es la época de lluvia (octubre - diciembre) el período de mayor transmisión y la población infantil menor de tres años la de mayor riesgo. Con estos elementos se diseña e implementa actualmente el primer programa de control de la leishmaniosis visceral en Colombia.

**Palabras claves:** Leishmaniosis visceral, Salud pública, Vectores, Huéspedes, *Lutzomyia evansi*, Vectores, Zoonosis, Trampas.

## Summary

During three years (1990-1993), the application of the ecoepidemiological method in the endemic focus of visceral leishmaniasis in the Caribbean coast region of Colombia allowed for the understanding of the mechanism of disease transmission. A new vector for American visceral leishmaniasis was demonstrated: *Lutzomyia evansi*. It is the main vector in this region. *Leishmania infantum* (= *L. chagasi*) is responsible of visceral leishmaniasis as well as cutaneous leishmaniasis. *L. braziliensis* was also found to produce cutaneous lesions. The oposum (*Didelphis marsupialis*) is an important reservoir for *L. infantum* (23% infection) and for *Tripanosoma cruzi* (18% infection). In addition, 25% of dogs showed IFAT

(+) for *Leishmania*. The application of Thornthwaite's humidity coefficient allowed for the localization of the distribution area for *Lu. evansi* and the determination of the limits of the transmission focus (the macrofocus). The population dynamics of the vector showed that the rain season (october - december) is the period of higher transmission and that children under three years old is the human population at higher risk. Currently, the first program for the control of visceral leishmaniasis in Colombia is being designed and performed with the aid of these elements.

## Introducción

La leishmaniosis visceral americana es una enfermedad parasitaria del sistema linfocitocitario, ocasionada por protozoarios del género *Leishmania*. Es una zoonosis transmisible que evoluciona en dos huéspedes: un reservorio mamífero y un insecto vector, perteneciente al género *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae - Phlebotominae). La enfermedad se mantiene en forma natural en focos de infección, cuyos límites están definidos por la distribución y densidad relativa de la especie vectora. La Organización Mundial de la Salud la señala como una de las enfermedades prioritarias para la investigación y la lucha (WHO 1990).

Clínicamente, la enfermedad se caracteriza por fiebre, esplenomegalia y pancitopenia; el diagnóstico se confirma con la visión del parásito. Afecta principalmente a niños menores de cinco años y puede evolucionar hacia la muerte si no se instaura un tratamiento específico y oportuno, de ahí la necesidad de un diagnóstico precoz. Se distribuye en Latinoamérica desde México hasta el norte de la Argentina (Desjeux 1992).

Los reservorios de la leishmaniosis son animales vertebrados que albergan el parásito en la zona de endemia, permitiendo que los vectores se infecten de ellos y mantenga el ciclo al transmitirlo a otros animales o al hombre. Los reservorios silvestres son cánidos salvajes como el zorro y el chacal. En Brasil se han encontrado infectados con *L. chagasi*, los zorros *Cerdocyon thous* y *Lycalopex vetulus* (Lainson 1982), y en Colombia, la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) (Cordero et al. 1989).

1 Coordinador, Servicio de Leishmaniosis, Universidad de Antioquia. Apartado Aéreo 1226. Medellín, Colombia.

2 Investigadores Fundación CIDEIM. Cali, Colombia.

3 Investigadores Asociados. Servicio de Leishmaniosis, Universidad de Antioquia. Apartado Aéreo 1226. Medellín, Colombia.

4 Docente. Facultad de Salud, Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Los flebotomíneos vectores de la leishmaniosis son insectos pequeños, miden de 2 a 3 mm; de hábitos crepusculares y post-crepusculares, sólo la hembra es hematófaga; su picadura es dolorosa y deja una mácula eritematosa que persiste durante 2 a 3 días. Su hábitat principal son las madrigueras, cavernas, huecos de árboles, grietas y hendiduras en donde se acumule material orgánico en descomposición y existan condiciones de temperatura y humedad favorables. Allí colocan los huevos, se desarrollan las larvas y las pupas y los adultos reposan durante el día (Martins et al. 1978; Osorno - Mesa et al. 1967).

En el mundo existen más de 600 especies de flebotomíneos. En Colombia se han identificado 125 especies de *Lutzomyia*, pero sólo se han encontrado naturalmente infectadas con *Leishmania* e incriminadas como vectoras las siguientes: *Lu. trapidoi* (Fairchild & Hertig) con *L. panamensis*, *Lu. spinicrassa* (Morales, Osorno, de Osorno & Muñoz) con *L. braziliensis*, *Lu. umbratilis* (Ward & Fraiha) con *L. guyanensis*, *Lu. longipalpis* (Lutz & Neira) y *Lu. evansi* (Núñez-Tovar) con *L. chagasi* (= *L. infantum*) (Corredor et al. 1990; Travi et al. 1990).

La especie *Lu. longipalpis* es el vector principal de la leishmaniosis visceral en Latinoamérica y ha sido encontrada naturalmente infectada en el valle del río Magdalena; sin embargo, en la Costa Caribe colombiana, la transmisión de la leishmaniosis visceral se debe a la *Lu. evansi* (Vélez et al. 1992).

En Colombia, la leishmaniosis se conoce desde 1944, cuando Gast - Galvis (1944) describió el primer caso humano en el departamento de Santander; posteriormente se han informado nuevos focos desde el centro de la región del valle del río Magdalena hacia el sur, hasta el departamento de Huila (Campos et al. 1982) y hacia el norte en la región de la Costa Caribe, donde en 1976 se informaron los tres primeros casos en el departamento de Sucre (Camacho et al. 1977).

La distribución actual de la leishmaniosis visceral en Colombia corresponde a dos grandes focos, situados, el primero en la región del valle del río Magdalena, en los

departamentos de Santander, Cundinamarca, Tolima y Huila y el segundo en la región de la Costa Caribe, en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar. Un perro infectado con *L. chagasi* fue informado en el departamento de La Guajira (Corredor et al. 1990).

El área de estudio comprende el resguardo indígena de San Andrés de Sotavento, ubicado en el municipio del mismo nombre, en el departamento de Córdoba, y habitado por los directos descendientes de los antiguos Zenúes que poblaban este territorio en el siglo XVI a la llegada de los españoles.

El municipio de San Andrés de Sotavento está situado al noroeste del departamento, a 9° 09' latitud norte, 75° 31' de longitud oeste, tiene una extensión de 336 km<sup>2</sup> y dista 110 km de Montería, la capital del departamento. El área rural está conformada por sabanas de bosque seco tropical (bs-t). La altitud promedio en la región es de 100 msnm; el clima es cálido y húmedo, la temperatura media es de 24°C, la humedad relativa es mayor del 70% y la pluviosidad promedio de 1.500 mm anuales.

La leishmaniosis, tanto cutánea como visceral, se presenta en forma endémica en esta zona. En un estudio realizado en 1987, en las veredas Vidales y Venecia de este municipio, Vélez et al. (1988) encontraron que el 39% de la población había tenido un contacto previo con el parásito, determinado por la positividad a la Prueba de Montenegro, no encontrándose diferencia significativa entre hombres y mujeres.

En dicho estudio llamó la atención: el informe de la comunidad de un alto número de niños que murieron con sintomatología compatible con leishmaniosis visceral, cuyo diagnóstico nunca fue comprobado; la ausencia de *Lu. longipalpis*, único vector demostrado de leishmaniosis visceral hasta esa fecha; el desconocimiento de las especies de parásitos vectores y reservorios incriminados en la transmisión, al igual que de las concepciones y prácticas sobre origen, diagnóstico y tratamiento de la leishmaniosis visceral en la comunidad indígena y del riesgo epidemiológico de infección,

lo cual motivó la elaboración de un protocolo de investigación interinstitucional que fue aprobado por las entidades investigadoras y recibió financiación de COLCIENCIAS y del Banco Mundial/OMS/TDR. El trabajo se llevó a cabo de junio de 1990 a noviembre de 1993.

## Objetivos

1. Determinar la prevalencia, manifestaciones clínicas y factores de riesgo para infectarse con *Leishmania chagasi* y para desarrollar la enfermedad en los indígenas de San Andrés de Sotavento en el departamento de Córdoba.
2. Identificar las especies de flebotomíneos presentes en la región, su capacidad vectorial y su comportamiento biológico en relación con la transmisión de la enfermedad.
3. Determinar la importancia de los reservorios domésticos y silvestres en la transmisión de la enfermedad en este foco
4. Aislar e identificar las cepas de *Leishmania* que infectan a las personas, a los vectores y a los reservorios en este foco.

## Estudio de flebotomíneos vectores

La captura de flebotomíneos se realizó en las veredas Cerro Vidales y El Contenido, seleccionadas con base en registros históricos de casos de leishmaniosis visceral, que señala a Cerro Vidales como una zona de alta endemicidad y El Contenido como una zona donde no habían sido informados casos de la enfermedad.

## Captura de flebotomíneos

Para la captura de flebotomíneos se emplearon los siguientes tipos de trampas: trampas de luz tipo Shannon y CDC, trampa Magoon, trampa de papel impregnado en aceite de ricino, capturas manuales en sitios de reposo y capturas con cebo humano protegido.

La trampa de papel impregnado en aceite de ricino consiste en una hoja de papel bond de 20 por 20 cm de lado, con un

soporte central en guadua; las trampas se impregnan en aceite de ricino y se instalan en los sitios de reposo de los flebotomíneos. Tienen una superficie de captura de 0,08 m<sup>2</sup> por trampa, lo que permite el cálculo de la densidad relativa por metro cuadrado de cada especie.

Para la identificación de las especies de flebotomíneos presentes se realizaron montajes permanentes y se siguieron las claves dicotómicas de Young (1979).

### Evaluaciones entomológicas

Para determinar la densidad relativa de los flebotomíneos y sus variaciones estacionales se utilizaron las trampas de papel impregnado en aceite de ricino. En cada estación de captura se escogieron tres viviendas que tuvieran condiciones similares de construcción y cercanía al bosque; se colocaron 5 trampas en el intradomicilio, 5 en el peridomicilio y 5 en el extradomicilio. Las trampas se retiraron y se reemplazaron por trampas nuevas cada 8 días, durante doce meses. Los flebotomíneos se retiraron del papel con la ayuda de un pincel embebido en alcohol al 90% y se guardaron en viales debidamente rotulados.

Para el estudio del nivel de endofilia de las diferentes especies se emplearon trampas de luz tipo CDC que se ubicaron en el intradomicilio, peridomicilio (100 metros alrededor de la vivienda) y extradomicilio (más de 100 metros alrededor de la vivienda), en cada estación de captura. El muestreo se realizó cada mes durante

cuatro noches consecutivas, desde las 18:00 hasta las 21:00 horas, durante un año.

Para la determinación de las preferencias alimenticias de las diferentes especies se utilizaron los siguientes cebos animales: perro, burro, gallina, patos, roedores y zarigüeyas, colocados al interior de la trampa Magoon, la cual permaneció con el cebo 3 horas/noche (de las 18:00 a las 21:00 horas) durante cuatro noches, cada mes, durante un año.

El grado de antropofilia de las diferentes especies se determinó utilizando cebo humano protegido en el intra y peridomicilio de la vivienda de las 18:00 a las 21:00 horas.

Para la determinación de la infección natural con el parásito, se utilizaron los ejemplares capturados vivos, los cuales fueron crío-preservados en nitrógeno líquido y posteriormente disectados para la búsqueda de formas flageladas en su tracto digestivo. Las cepas aisladas se identificaron por las técnicas de electroforesis de isoenzimas y/o anticuerpos monoclonales.

Además de la presencia de *Leishmania* en el intestino del insecto, se tuvo en cuenta para la determinación de la especie vectora, su densidad relativa, las preferencias tróficas, la distribución espacial y la relación con el domicilio.

Para la determinación de las variaciones nictamerales se utilizaron las trampas de luz tipo Shannon y el cebo humano pro-

tegido de las 18:00 a las 6:00 horas. El muestreo se realizó en los períodos climáticos de lluvias y de sequía. Los ejemplares capturados cada hora se separaron en potes debidamente rotulados para su identificación ulterior.

### Resultados

#### Fauna flebotomínea, densidad relativa y edad fisiológica

Se capturaron e identificaron un total de 10.583 ejemplares de flebotomíneos pertenecientes a diez especies de *Lutzomyia* (Tabla 1).

La Tabla 2 muestra la densidad relativa anual y el porcentaje de captura de cada una de las especies presentes en cada estación. Tanto en la Estación 1, vereda El Contenido, como en la Estación 2, vereda Cerro Vidales, *Lu. evansi* es la especie con una mayor densidad relativa, del orden de 4 ejemplares/m<sup>2</sup> en El Contenido y de 3,2 ejemplares/m<sup>2</sup> en Cerro Vidales.

La segunda especie más abundante en la vereda El Contenido fue *Lu. trinidadensis* (Newstead), mientras que en la vereda Cerro Vidales fue *Lu. cayennensis* (Floch & Abonnenc). *Lu. gomezi* (Nitzulescu) y *Lu. panamensis* (Shannon) presentan una baja densidad en las dos estaciones de captura.

Las variaciones mensuales de la densidad de *Lu. evansi* relacionada con la pluviosidad en el foco de estudio mostraron un

Tabla 1. Número y porcentaje de especies de *Lutzomyia* capturadas por tipo de trampa en San Andrés de Sotavento (Córd.), 1990-1991.

Forma de captura	Papel		CDC		Shannon		Magoon		Cebo Humano		Total		
	Especie	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
	<i>Lu. evansi</i> (Nuñez-Tovar)	1.206	58,20	365	88,50	6.697	97,30	216	90,0	909	92,0	9.393	88,70
	<i>Lu. cayennensis</i> (Floch & Abonnenc)	433	20,90	14	3,30	34	0,49	2	0,8	0	0,0	483	4,50
	<i>Lu. trinidadensis</i> (Newstead)	328	15,80	3	0,72	2	0,02	0	0,0	0	0,0	333	3,10
	<i>Lu. panamensis</i> (Shannon)	34	1,60	17	4,10	93	1,30	16	6,6	13	1,3	173	1,60
	<i>Lu. micropyga</i> (Mangabeira)	33	1,50	2	0,48	4	0,05	0	0,0	0	0,0	39	0,36
	<i>Lu. rangelliana</i> (Ortiz)	32	1,50	0	0,00	6	0,08	0	0,0	1	0,1	107	0,36
	<i>Lu. gomezi</i> (Nitzulescu)	3	0,14	7	1,60	32	0,46	4	1,6	61	6,1	11	1,00
	<i>Lu. dubitans</i> (Sherlock)	0	0,00	4	0,90	7	0,10	0	0,0	0	0,0	1	0,10
	<i>Lu. serrana</i> (Damasceno & Arouck)	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0	0,0	0	0,0	4	0,009
	<i>Lu. shannoni</i> (Dyar)	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,8	1	0,2	0,3	0,03
	Total	2.069		412		6.876		235		986		10.583	



pico máximo de densidad durante los meses de septiembre a noviembre, tanto en Cerro Vidales como en El Contento, coincidiendo con el aumento de la precipitación y una dramática disminución en la estación seca.

A los ejemplares hembras capturados con trampa Shannon y que se disecaron en busca de infección natural con *Leishmania*, se les evaluó la edad fisiológica determinando si eran núlparas o paridas. En la Tabla 3 se presenta la proporción de *Lu. evansi* paridas capturadas en ambas veredas durante el año.

El bajo porcentaje de *Lutzomyia* paridas encontradas al inicio de la estación de lluvias, en abril y junio, sugiere que una población joven emergió en esta época. La proporción de hembras paridas durante el año tiende a ser mayor en el Cerro Vidales que en El Contento ( $0,05 < p < 0,1$ ). En la misma localidad, las *Lutzomyia* paridas adquirieron su máxima densidad al final de la estación de lluvias y en la mitad del período seco.

El número de especímenes y el porcentaje de especies de *Lutzomyia* capturados sobre diferentes cebos animales, utilizando trampas Magoon, se presenta en la Tabla 4.

La variación de la densidad de cada especie de *Lutzomyia* con respecto al domicilio en cada una de las estaciones de captura, aparece en la Tabla 5.

**Tabla 2.** Densidad relativa anual y porcentaje de captura de cada especie de *Lutzomyia* por estación San Andrés de Sotavento (Córd.) 1990-1991.

Especie	Estación No. 1 El Contento		Estación No. 2 Cerro Vidales	
	Densidad/m <sup>2</sup>	%	Densidad/m <sup>2</sup>	%
<i>Lu. evansi</i>	4,00	52,60	3,20	80,00
<i>Lu. cayennensis</i>	1,60	21,00	0,60	15,00
<i>Lu. trinidadensis</i>	1,70	22,30	0,05	1,25
<i>Lu. micropyga</i>	0,12	1,50	0,05	1,25
<i>Lu. panamensis</i>	0,04	0,50	0,13	3,25
<i>Lu. rangeliana</i>	0,16	2,10	0,005	0,12
<i>Lu. gomezi</i>	0,005	0,06	0,01	0,25

**Tabla 3.** Proporción de *L. evansi* parasitadas en las diferentes épocas del año. Capturas realizadas con trampa Shannon. San Andrés de Sotavento (Córd.) 1990-1991.

Meses	Cerro Vidales		El Contento	
	No.	%	No.	%
Abril	250	10,0	299	4,4
Mayo	408	12,5	1.436	3,6
Junio	197	6,1	683	7,2
Julio	259	13,1	447	19,7
Agosto	345	8,7	1.801	8,9
Septiembre	12	8,3	367	20,4
Octubre	254	11,8	656	6,6
Noviembre	80	58,8	724	16,6
Diciembre	190	14,7	864	15,3
Enero	145	24,8	2.408	13,5
Febrero	23	47,8	15	26,7

**Variaciones nictamerales sobre cebo humano**

Se observó que durante el período seco, en el mes de enero, *Lu. evansi* presentó una gran actividad de picadura que se inició a las 6 p.m. y se prolongó hasta las 6 a.m, con unos mayores picos de

actividad desde las 11 p.m. hasta la 1 a.m. y antes del amanecer.

**Incrimination de especie vectora**

Se disecaron 8.514 ejemplares hembras de *Lutzomyia*, de los cuales nueve especímenes de *Lu. evansi* se encontraron

**Tabla 4.** Número y porcentaje de especies de *Lutzomyia* capturadas sobre diferentes cebos naturales en trampas Magoon. San Andrés de Sotavento (Córd.), 1990-1991.

Tipo de cebo	Cebo humano		Cerdo		Burro		Gallina		Zarigüeya		Perro	
	Especie	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.
<i>Lu. evansi</i>	909	92,00	107	97,20	90	89,10	8	88,80	16	76,10	1	20,0
<i>Lu. panamensis</i>	13	1,30	1	0,98	6	5,69	0	0,00	5	23,80	4	80,0
<i>Lu. rangeliana</i>	1	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,0
<i>Lu. gomezi</i>	61	6,10	2	1,80	2	1,90	0	0,00	0	0,00	0	0,0
<i>Lu. shannoni</i>	2	0,20	0	0,00	2	1,69	0	0,00	0	0,00	0	0,0
<i>Lu. cayennensis</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,99	1	11,10	0	0,00	0	0,0

Preferencias tróficas, relación con el domicilio. Se encontró que *Lu. evansi* es altamente antropofílica y la especie más abundante que pica al hombre en el área (92%), *Lu. panamensis* y *Lu. gomezi* fueron también encontradas picando al hombre pero representan una pequeña porción de la población en ambas veredas. En cerdo, *Lu. evansi* alcanzó el 97% de las capturas, en burro el 89%, en gallina el 88% y en zarigüeya alcanzó el 76%. La captura en perro sólo se realizó durante una noche, en la cual sólo se capturaron cinco ejemplares, uno de los cuales fue de *Lu. evansi*.



**Tabla 5.** Densidad relativa de cada especie de *Lutzomyia* con respecto al domicilio por estación de captura.

Especie	Estación No. 1 El Contento					
	Intradomicilio		Peridomicilio		Extradomicilio	
	D/m <sup>2</sup>	%	D/m <sup>2</sup>	%	D/m <sup>2</sup>	%
<i>Lu. evansi</i>	1,40	11,8	4,45	37,2	6,1	51,0
<i>Lu. cayennensis</i>	1,10	22,5	0,81	16,5	3,0	61,0
<i>Lu. trinidadensis</i>	0,60	11,9	0,35	7,0	4,1	81,1
<i>Lu. panamensis</i>	0,10	100,0	0,00	0,0	0,0	0,0
<i>Lu. rangelliana</i>	0,10	21,1	0,08	17,0	0,2	61,7
<i>Lu. micropyga</i>	0,04	11,0	0,03	8,8	0,2	80,1
<i>Lu. gomezi</i>	0,01	100,0	0,00	0,0	0,0	0,0

Especie	Estación No. 2 Cerro Vidales					
	Intradomicilio		Peridomicilio		Extradomicilio	
	D/m <sup>2</sup>	%	D/m <sup>2</sup>	%	D/m <sup>2</sup>	%
<i>Lu. evansi</i>	5,00	52,0	2,40	25,0	2,20	22,90
<i>Lu. cayennensis</i>	0,73	38,6	0,62	32,8	0,54	28,50
<i>Lu. trinidadensis</i>	0,09	50,0	0,01	5,5	0,08	44,40
<i>Lu. panamensis</i>	0,32	78,0	0,09	22,0	0,00	0,00
<i>Lu. rangelliana</i>	0,01	100,0	0,00	0,0	0,00	0,00
<i>Lu. micropyga</i>	0,04	26,6	0,03	20,0	0,08	0,08
<i>Lu. gomezi</i>	0,03	100,0	0,00	0,0	0,00	0,00

Se observa en la Estación 1, que *Lu. evansi* se encontró en mayor densidad en el extradomicilio con el 51% de las capturas, comparado con el intradomicilio: 11,8%. En la Estación 2, *Lu. evansi* se encontró en mayor densidad en el intradomicilio (52% de las capturas), con una diferencia altamente significativa entre ambas veredas ( $p=0,007$ ), mientras que en el extradomicilio se capturó el 22,9% de los ejemplares.

infectados naturalmente con promastigotes de *Leishmania* (seis en El Contento y tres en Cerro Vidales). Aunque el número total de ejemplares infectados fue menor en Cerro Vidales, vereda de mayor endemidad, la tasa de infección fue mayor en ésta (0,1%) que en El Contento (0,03%). La mayoría de los insectos infectados se capturaron entre la mitad y el final de la época de lluvia, un período caracterizado por una gran proporción de *Lutzomyia* paridas.

Alrededor del 20% de los ejemplares disecados de *Lu. cayennensis*, especie no antropofílica que pica a reptiles, se encontraron infectados con flagelados que colonizaban el intestino medio y posterior, los cuales no crecieron en los medios de cultivo utilizados para *Leishmania*, ni infectaron los hamster al ser inoculados por vía subcutánea o intraperitoneal.

Un ejemplar de *Lu. gomezi* tenía igualmente flagelados en su tracto digestivo, los cuales fueron inmediatamente inocu-

lados en un hamster, pero el parásito no pudo ser recuperado. Esta especie es la responsable de transmitir leishmaniosis cutánea causada por *L. (V) braziliensis* (Desjeux 1992), pero como su densidad es muy baja en el foco de San Andrés de Sotavento, otras especies como *L. panamensis* y aun *Lu. evansi* deben tenerse en consideración para la incriminación de la especie vectora de la leishmaniosis cutánea en este foco.

*Lu. evansi* fué la única especie encontrada infectada naturalmente con *L. infantum*.

## Discusión

El presente trabajo evidencia la gran diversidad de especies de *Lutzomyia* en el foco de leishmaniosis visceral de San Andrés de Sotavento, donde se hallaron 10 especies.

Las trampas de papel impregnado con aceite de ricino muestran de nuevo su utilidad en el estudio de la fauna flebotomínea, pues son el método más objetivo

para calcular la densidad relativa de las diferentes especies, puesto que el aceite de ricino no ejerce un efecto de atracción sobre los flebotomíneos (Rioux et al. 1986).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que las trampas de papel con aceite de ricino no capturaron todas las especies de *Lutzomyia* presentes en el foco. La trampa Shannon permitió capturar especies que están presentes en densidades muy bajas, pero que tienen un fototropismo positivo. Similares resultados se obtuvieron con la trampa Magoon, utilizando como cebo el burro, pudiéndose capturar dos ejemplares de *Lu. shannoni* (Dyar). Por ello, para un inventario de especies en un foco determinado se deben cambiar el uso de diferentes métodos de captura. Toda vez que la leishmaniosis visceral es una enfermedad que afecta a los niños menores de cuatro años y que la actividad de picadura de las *Lutzomyia* ocurre durante toda la noche, el contacto niño - vector en este foco se da en el intradomicilio.

La bionomía de la fauna flebotomínea en el municipio de San Andrés de Sotavento se pudo estudiar usando una variedad de métodos de captura, calculando la densidad relativa para cada especie durante todo el año y el comportamiento con respecto al domicilio; todos los métodos de captura revelaron que *Lu. evansi* es prevalente en las diferentes épocas del año y es la principal especie antropofílica. Al considerar su distribución espacial que coincide con las zonas endémicas, su abundancia durante todos los períodos de captura, su actividad intradomiciliaria, la marcada preferencia de picadura al hombre más el hallazgo de infección natural con *L. infantum*, se concluye que *Lu. evansi* es el vector principal de la leishmaniosis visceral y probablemente un vector secundario para la leishmaniosis cutánea en este foco.

Esto se refuerza con el hecho de que en las múltiples capturas de flebotomíneos realizadas en esta región nunca se ha encontrado *Lu. longipalpis*, vector principal de la leishmaniosis visceral en Latinoamérica (Osorno - Mesa et al. 1967; Travi et al. 1990).

**Delimitación  
ecoepidemiológica del foco**

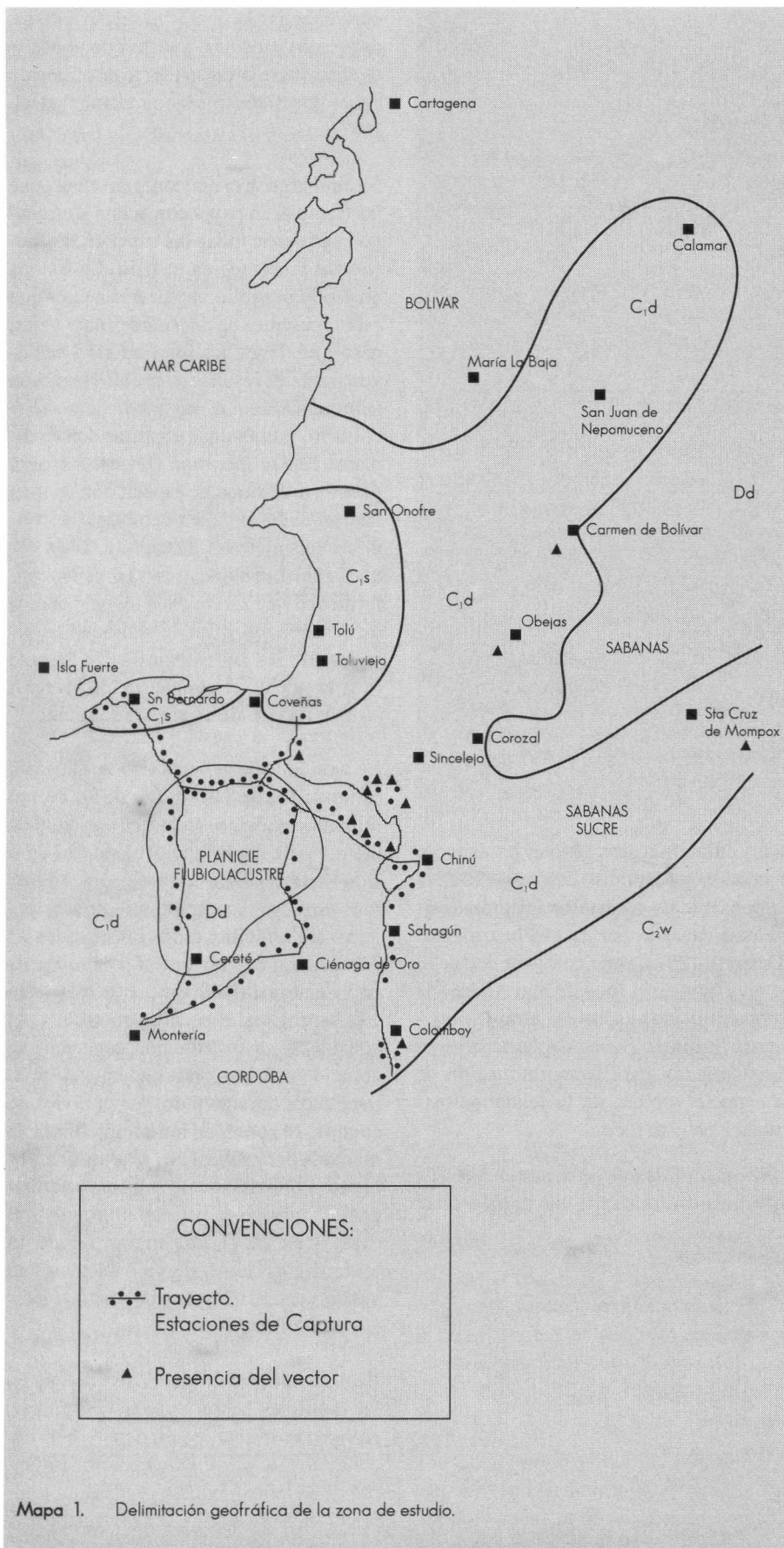
La determinación de los límites del foco de transmisión es de fundamental interés en el diseño e implementación de los programas de control de la enfermedad.

Los reservorios domésticos y silvestres tienen una distribución muy amplia, aun en zonas donde no se da la transmisión, por lo que los límites de los focos están determinados por la presencia y la densidad relativa de las especies vectoras (Rioux et al. 1986), y son factores de tipo ecológico (fauna, flora, suelo, clima, etc.) los que determinan la presencia o ausencia de los vectores en una región dada.

Con el fin de determinar los límites del foco de leishmaniosis visceral en San Andrés de Sotavento (Córd.) y las características ecológicas particulares de las regiones donde se encuentra el insecto vector, se realizó un transecto entomológico atravesando el foco conocido en dirección N-S y E-O. La técnica de transectos permite hacer capturas simultáneamente en múltiples sitios. Para la captura de los flebotomíneos se utilizaron trampas adhesivas de papel impregnado en aceite de ricino.

El transecto se llevó a cabo del 22 al 30 de junio de 1992, en un recorrido total de 361 km de longitud que correspondió a una superficie prospectada de 5.270 km<sup>2</sup>. Se inició en el municipio de Chinú, en los límites de los departamentos de Córdoba y Sucre, y a lo largo de la carretera se fueron escogiendo las estaciones de captura, tratando de cubrir las diferentes zonas de vida de la región. En el Mapa 1 se señala el recorrido del transecto, el cual avanzó de oeste a este hasta la costa de San Bernardo del Viento y luego de norte a sur atravesando zonas de pastoreo de ganado y de cultivos extensivos de maíz, sorgo y arroz, hasta Montería y Colomboy.

La mayor parte de la vegetación fue talada para darle paso a las actividades agrícolas; existen algunas relictos localizados en las Colinas de María, cuyas principales especies son: ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.), cedro (*Cedrela odorata* L.), caoba (*Sweitenia macrophylla* King),



Mapa 1. Delimitación geográfica de la zona de estudio.



caracolí (*Anacardium excelsum* Bert & Balb.), hobo (*Spondias mombim* L.), roble (*Tabebuia pentaphylla* Hemsl.), ceiba tolúa (*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dungand), camaján (*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst.). Entre los pastos más comunes se encuentran: angleton (*Dichanthium aristatum* (Poir) C.E. Hubbard), admirable (*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf.), guinea (*Panicum maximum* Jacq.) y yaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees.) Stapf.).

En las sabanas predominan los cultivos agroindustriales de maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.) y arroz (*Oryza sativa* L.), cuyas prácticas de manejo incluyen la fumigación aérea, especialmente de organofosforados, y la aplicación al suelo de otro tipo de agroquímicos. Estos procedimientos de control fitosanitario constituyen un factor que incide en la presencia de insectos, incluyendo especies de *Lutzomyia*.

Durante tres días consecutivos se colocó un total de 1.700 trampas en 115 estaciones de captura. Las trampas se colocaron en el interior del domicilio, alrededor de las viviendas y extradomiciliariamente en huecos o bases de árboles. Cinco días después de colocadas, las trampas se recogieron, rotularon y envolvieron cuidadosamente en papel. Posteriormente se transportaron al Servicio de Leishmaniosis de la Universidad de Antioquia, en donde con la ayuda de un pincel impregnado de alcohol al 90% se retiraron los flebotomíneos.

La temperatura del aire, la humedad relativa y la precipitación son factores condicionantes para la presencia y actividad de los insectos en una área topográfica. Se comprobó, en este estudio, que la densidad de los flebotomíneos aumenta durante la época de lluvias y disminuye en la estación seca. Por estas razones se eligió el sistema de clasificación climática propuesto por Thorntwaite (1948), que utiliza el concepto de balance hídrico, para dar un estimado del estado de humedad del suelo. Con el valor mensual de la precipitación y calculando la evapotranspiración potencial por la fórmula de García y López (1970) que involucra la temperatura del aire y la hume-

dad relativa, se evaluó el balance hídrico para cada sitio, previa definición de la capacidad del campo según las condiciones edáficas.

El factor de humedad (Fh) es el criterio fundamental escogido por Thorntwaite (1948) para determinar los nueve tipos climáticos mayores que aparecen en la Tabla 6. Puesto que tal factor puede oscilar entre -60 y más de 100, Thorntwaite fijó como climas secos aquellos con un  $Fh < 0$ , climas húmedos aquellos que tienen factores de humedad que oscilan entre 0 y 100, y todos los que sobrepasan el valor de 100 se han denominado climas superhúmedos.

## Resultados

### Características climáticas de la zona

El análisis de los resultados climatológicos se efectuó en una región limitada en el norte por la línea costera extendida desde el municipio de Moñitos, en el departamento de Córdoba, hasta la ciudad de Cartagena, y en el sur por un transecto que va desde Montería hasta Magangué

siguiendo el curso del río Magdalena hasta su desembocadura.

En la Tabla 7 se presenta la densidad relativa de las especies capturadas en cada zona climática. En la zona  $C_{1d}$  se capturaron todas las especies de *Lutzomyia*. *Lu. cayennensis* fue la única que se encontró en las tres zonas climáticas, con mayor densidad (485 ejemplares por  $m^2$  de trampa) en la zona  $C_{1s}$ . *Lu. evansi*, la especie vectora, se capturó en la zona  $C_{1d}$ .

### Características ecológicas de la zona de distribución de *Lu. evansi*

La zona donde aparece la mayor densidad de *Lu. evansi* se localiza en las serranías de los municipios de San Andrés de Sotavento y Chinú. Esta región geográfica pertenece a la unidad hidrogeomorfológica de las Colinas de María, donde predomina un macroclima semiseco del tipo  $C_{1d}$ , con un promedio anual de precipitación de 1.300 mm, una temperatura media mensual de 27,5°C que oscila muy poco a lo largo del año y valores extremos los cuales pueden fluctuar

Tabla 6. Factor de humedad para definir los tipos principales de clima según Thorntwaite (1948).

Fh	Símbolo	Tipo de clima
100,1 y más	A	Super húmedo
80,1 a 100,0	B <sub>4</sub>	Muy húmedo
60,1 a 80,0	B <sub>3</sub>	Húmedo
40,1 a 60,0	B <sub>2</sub>	Moderadamente húmedo
20,1 a 40,0	B <sub>1</sub>	Ligeramente húmedo
0,1 a 20,0	C <sub>2</sub>	Semi-húmedo
-20,0 a 0,0	C <sub>1</sub>	Semiseco
-40,0 a -20,0	D	Semiárido
-60,0 a -40,0	E	Arido

Tabla 7. Densidad relativa de cada especie de *Lutzomyia* por tipo climático.

Especie	C <sub>1d</sub>	Dd	C <sub>1s</sub>
<i>Lu. evansi</i>	0,42	0,00	0,00
<i>Lu. cayennensis</i>	3,23	3,25	4,85
<i>Lu. rangelifiana</i>	0,11	0,02	
<i>Lu. trinidadensis</i>	0,08	0,04	
<i>Lu. panamensis</i>	0,05	0,02	
<i>Lu. gomezi</i>	0,05		
<i>Lu. dubitans</i>	0,04		
<i>Lu. atroclavatai</i>	0,01		



durante el día entre 40°C y 15°C. El relieve varía entre fuertemente ondulado y fuertemente quebrado, con pendientes variables y gran abundancia de rocas superficiales. Debido a una influencia diaria de la circulación local entre mar y tierra, su contenido de humedad atmosférica es más bajo que en las zonas circundantes.

*Lu. gomezi* y *Lu. panamensis*, dos especies de importancia médica, se encontraron asociadas con *Lu. evansi* y presentes con una baja densidad relativa (0,05 ejemplares por m<sup>2</sup> de trampa). Su papel como vectoras de leishmaniosis en esta zona resta por demostrar.

Tradicionalmente se han asociado los focos de leishmaniosis visceral en Colombia con las regiones de bosque seco tropical, según la clasificación de zonas de vida de Holdridge; sin embargo, la región de bosque seco tropical se encuentra ampliamente distribuida en el país en las regiones de la Costa Caribe, valle del río Cauca, valle del río Magdalena, Orinoquía e islas de San Andrés y Providencia, por lo que esta clasificación no logra ubicar la verdadera distribución de la leishmaniosis visceral en el país. La clasificación climática de Thorntwaite (1948) permite precisar mejor los límites de distribución de la especie vectora y por ende del foco de transmisión

El presente estudio permite entonces señalar los límites de la zona de riesgo (macrofoco) como aquellas regiones que tienen unas condiciones climáticas del tipo semiseco C<sub>1</sub>d y que son las regiones donde se encuentra *Lu. evansi*.

Un factor decisivo en el carácter endémico de la especie *Lu. evansi* al norte del municipio de San Andrés de Sotavento, es la estabilidad microclimática de los abrigos de estos flebotomíneos en lo referente a temperatura y humedad. La existencia de vaguadas o caños en las cercanías de las viviendas, cubiertos por relictos de los casi extintos bosques de galería, vegetación arbustiva, palmas e inclusive cultivos como plátano o frutales brindan una mejor sombra protectora que puede rebajar la temperatura del medio ambiente en varios grados. Las pendientes de las colinas favorece la afloración

de aguas subterráneas en el fondo de los caños, aumentando la humedad del suelo y del aire durante la época seca. Una influencia diurna de las corrientes de aire provenientes del mar elevan el contenido de humedad del aire y amortiguan la oscilación diaria de la temperatura, proporcionándole una estabilidad a las condiciones microclimáticas de los abrigos.

Es de anotar que en las tierras donde se realiza agroindustria y ganadería extensiva, las cuales han sido ampliamente deforestadas y donde se hace fumigación aérea, no se encontró *Lu. evansi* pero sí *Lu. cayennensis*, evidenciándose un extraordinario grado de adaptación de esta especie a las condiciones adversas, en un proceso que puede ser de resistencia a los insecticidas digno de evaluarse en futuros estudios. Si ello es así, se podría esperar la aparición de resistencia a insecticidas en *Lu. evansi* y la ampliación de su distribución espacial.

Los resultados del transecto señala los sitios donde se deben realizar las campañas de control (macrofoco), lo que posibilita una racionalización de los recursos en las campañas que realicen los Servicios de Salud.

### **Estudio de la población humana**

#### **Población de estudio**

El estudio se realizó en 18 veredas del municipio de San Andrés de Sotavento, en 11 de las cuales se habían encontrado casos de leishmaniosis visceral. Las veredas estudiadas fueron: Tuchín, Nueva Esperanza, Carretal, Bella Vista, Vidales, Vidalito, Santa Clara, Venecia, San Andrés de Sotavento (cabecera municipal), Bajo Grande, Gardenias, El Piñal, Cruz Chiquita, Bella Isla, Calle Larga, El Contento, Petaca y Tolima (Mapa 1).

Inicialmente se hizo un censo de población y una encuesta epidemiológica casa a casa en todas las veredas. La encuesta incluyó el examen médico de los menores, a los cuales se les aplicó la intradermorreacción de Montenegro y se determinó la presencia de anticuerpos anti-*Leishmania* por medio de la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI). El

antígeno de Montenegro utilizado consistió en una preparación de 10x10<sup>6</sup> promastigotes, muertos al calor, de *L. panamensis* y *L. mexicana* por ml con 0,0001% de timerosal, fabricado en el Instituto Nacional de Salud de Colombia.

A los niños con títulos de IFI > 1:32 y con síntomas o signos de leishmaniosis visceral se les practicó punción aspirado de médula ósea para detectar la presencia del parásito.

Durante los desplazamientos continuos a las veredas, el grupo investigador y los promotores de salud hicieron búsqueda activa de casos en los niños que no hacían parte de la muestra. Por su parte, el antropólogo, en diálogos con los médicos tradicionales ("curiosos") y con la comunidad, indagó acerca de las concepciones que tienen los indígenas sobre las causas, el diagnóstico y el tratamiento de la leishmaniosis visceral.

Todos los formularios y procedimientos fueron aprobados por los comités de ética institucionales de la Universidad de Antioquia, Universidad del Valle y Fundación CIDEIM.

El tamaño de la muestra, 697 niños, se calculó con un nivel de confianza del 95%, usando la prevalencia estimada de leishmaniosis visceral en el tiempo. Esta muestra representó el 22,8% de los niños de la zona de estudio e incluyó una descripción probable después de un año del 15%; las casas con niños en el grupo blanco se seleccionaron randomizadamente con un generador de números producidos en el computador y los niños se visitaron en sus casas.

### **Resultados de la encuesta epidemiológica**

En la evaluación inicial, el 40,4% (280 de 693 de los niños) tuvieron una reacción de Montenegro positiva (induración ≥ 5 mm) y la positividad aumenta progresivamente con la edad, siendo del 16,9% con los menores de un año.

No hubo diferencia estadísticamente significativa en la positividad de la prueba de Montenegro por sexo: 41,1% en niños y 39,7% en niñas (p = 0,77) ni por raza:

38,8% en indígenas vs. 44,9% en mestizos ( $p = 0,18$ ).

Los resultados del examen inicial de Inmunofluorescencia Indirecta mostraron que el 18,5% de los niños (128/693) tuvieron anticuerpos circulantes anti-*Leishmania*. Los títulos de los anticuerpos fueron bajos, y de estos niños sólo el 17% tuvieron títulos  $\geq 1:32$ . Los 128 niños serorreactivos, con títulos de IFI  $\geq 1:8$ , fueron incorporados en una cohorte que fue seguida mensualmente con evaluaciones clínicas durante 18 meses. El 86% de los niños serorreactivos de la cohorte tuvieron prueba de Montenegro positiva.

Diez y seis niños de la cohorte se perdieron en el seguimiento; la segunda serología, realizada aproximadamente 12 meses más tarde, mostró que 98 niños (88%) ya no tenían anticuerpos detectables por esta técnica y sólo en 14 niños (12,5%) persistían títulos bajos, entre 1:8 y 1:16. Una tercera serología, realizada aproximadamente 18 meses más tarde de la inicial, mostró que el porcentaje de niños serorreactivos permaneció igual. Durante el período de observación, el 20% de los niños Montenegro negativos se volvieron Montenegro positivos.

En el desarrollo del componente etnomédico del presente estudio se pudo determinar que para la comunidad Zenú, el cuadro clínico de la leishmaniosis visceral es asociada con una enfermedad del "monte" o del "indio" y es llamada "pan de leche" o "niño en Chimé" que se produce cuando una madre embarazada amamanta otro hijo. La leche materna se daña y el niño que la toma sufre de fiebre constante, pérdida de apetito, hinchazón del estómago (hígado - bazo); un "pan" o bola va creciendo hasta llegar al ombligo, momento en el cual el niño muere. Los viejos dicen que esta enfermedad es muy antigua, y muchos infantes morían con fiebre que no "refrescaba" y con el abdomen hinchado.

Para el diagnóstico, la familia del enfermo acude donde el "curioso" o médico tradicional llevando una muestra de orina del enfermo. Con la observación de la orina el curioso diagnostica el tipo de enfermedad e instaura el tratamiento, el cual

se realiza a base de plantas, acompañadas de una dieta alimenticia especial para el niño, que incluye el caldo de pollo.

Durante el desarrollo del proyecto se implementó la técnica de punción aspirado de bazo según los procedimientos recomendados por la OMS (WHO 1990), la cual se sigue utilizando para el diagnóstico de leishmaniosis visceral en la Costa Caribe, sin que se haya presentado complicaciones hasta la fecha y con gran aceptación por parte de la comunidad y de los médicos encargados del programa. Esto ha permitido el diagnóstico precoz de la enfermedad y aun el tratamiento ambulatorio de algunos pacientes, a los cuales se les inicia la terapia cuando la enfermedad aún no ha deteriorado considerablemente su estado general, lo que ha incidido en la disminución anual de la mortalidad 43% vs. 22% vs. 11%. El efecto demostrativo que ha tenido la recuperación de estos pacientes se ha traducido en una mayor aceptación de los padres y de los médicos tradicionales o "curiosos" a los procedimientos diagnósticos y al tratamiento ofrecido por los Centros de Salud. Entonces se recomienda como procedimiento de elección para el diagnóstico parasitológico de la leishmaniosis visceral.

En comunidades indígenas se observa una concepción exteriorizante de la enfermedad en cuanto al origen o agente; la enfermedad es un desorden biológico que es interpretado como efecto o como signo de un desorden social.

El diagnóstico y tratamiento de la enfermedad es competencia del "Jaibaná" o del "curioso" y al ser las leishmaniosis cutánea y visceral enfermedades del "monte" o del "indio", los pacientes van a buscar los servicios de los médicos oficiales sólo como último recurso. La medicina oficial tiene entonces que ganarse su espacio, demostrando que es competente en el manejo de estas entidades clínicas.

La alta mortalidad infantil referida en la comunidad Zenú de San Andrés de Sotavento con sintomatología compatible con leishmaniosis visceral y que nunca consultaron al Centro de Salud se explica así por no considerar el sistema médico indígena que ésta sea una enfermedad que

cura el médico oficial. El perro y los flebotómicos tampoco tienen nada que ver, en este contexto, con la enfermedad en el niño.

Los responsables del diseño de los programas de vigilancia epidemiológica y control de la enfermedad deben partir de la concepción de la enfermedad en la comunidad como requisito necesario para que dichos programas sean exitosos.

Sólo con un diálogo franco, respetuoso y sincero entre los encargados de los sistemas médicos tradicionales y oficiales se puede lograr que las comunidades y los médicos tradicionales acepten el recurso de salud que ofrece el Estado. Si este no se tiene en cuenta, el subregistro, la morbilidad y la mortalidad seguirán predominando.

Las campañas de educación primaria en salud han de tener en cuenta la explicación de los elementos del ciclo de transmisión, pues de lo contrario, medidas como el sacrificio de perros infectados, tan recomendadas para los focos de leishmaniosis visceral, no sólo no serán aceptadas sino que llevarán a un enfrentamiento entre las comunidades y las autoridades de salud del Estado, agravando los conflictos sociales existentes en la zona.

### **Estudio de reservorios domésticos**

En todas las viviendas en las que se examinó a los niños para la encuesta humana se evaluó la población canina. A cada animal se le practicó un examen clínico y serología para determinar por el método de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) si tenía anticuerpos anti-*Leishmania*. A los animales que presentaron un título de anticuerpos mayor o igual a 1:32, se les realizó examen punción, aspirado de médula ósea y/o bazo para frotis, cultivo *in vitro* e inoculación en hamster.

Una segunda evaluación clínica e IFI se realizó entre 12 y 18 meses más tarde.

### **Resultados**

La población canina estuvo conformada por 478 perros distribuidos de la siguiente manera: 277 (58%) eran machos y 201

(42%) hembras. En cuanto a edad, el 42% eran jóvenes (menores de 2 años) y el 58% adultos (mayores de 2 años); todos eran de raza criolla y no se encontró diferencia en la actividad principal en cuanto a caza, guarda de la propiedad o compañía.

La evaluación clínica de las condiciones generales de los animales mostraron que el 12,6% se podría considerar en aceptables condiciones generales, el 46% tenían signos de desnutrición, baja actividad y pelaje opaco, y el 41,4% restantes estaban en malas condiciones generales, caquéticos, con caída del pelaje, tristes y poco activos.

El 16% de los perros tuvieron títulos con  $IFI \geq 1:16$ . Los perros con  $IFI \geq 1:16$  presentaron como signos clínicos más frecuentes: prurito (38%) y adenopatías popliteas (31%) que fueron los únicos signos en que hubo diferencia significativa con respecto a los perros con títulos de  $IFI < 1:16$  ( $p = 0,0019$ ), o onicogriposis se encontró en 18 perros (3,8%), queratitis en 3 (0,6%) y signo de los anteojos en 2 (0,4%).

Sólo en dos ejemplares se evidenció la presencia del parásito en los aspirados de médula ósea. Una de las cepas se identificó por electroforesis de isoenzimas y anticuerpos monoclonales como *L. chagasi*.

Un xenodiagnóstico simple con *Lu. longipalpis* colonizadas, llevado a cabo en perros con enfermedad terminal, mostró que tres de los 23 insectos fueron capaces de infectarse con *L. chagasi* de este huésped.

La mortalidad general canina es muy alta y debida a múltiples causas; el 25% de los perros inicialmente muestreados murieron en un período de 12 a 18 meses debido a razones culturales y a la falta de recursos económicos y de presencia veterinaria en esta comunidad. Con la excepción de ocasionales programas de vacunación, los animales no tienen ninguna atención veterinaria.

A pesar de que no se pudo establecer la etiología de la mortalidad de los perros, se observó que la mayor proporción de

muertes ocurrió en el grupo que tenían títulos de inmunofluorescencia  $> 1:64$  (Tabla 8), sugiriendo que *L. chagasi* puede ser un factor que está contribuyendo al aumento de la mortalidad canina.

### Reservorios silvestres

Se hicieron capturas de animales silvestres en busca de *L. chagasi*. Estos fueron *Didelphis marsupialis*, *Rattus rattus*, *Bradypus* sp. y *Choleopus* sp. (Tabla 9).

Los ejemplares de *Bradypus* sp., *Choleopus* sp. y *Tomandua* sp. recibieron anestesia general previa a la toma de la muestra (punción medular) y luego se devolvieron al mismo lugar de captura.

Cerca de 23% del *D. marsupialis* capturados estaban infectados con *L. infantum* (= *L. chagasi*) y se detectaron por inoculación en hamster; no se detectaron parásitos en el resto de los animales.

### Identificación de especies de Leishmania

Se observaron parásitos flagelados en muchos cultivos y exámenes directos tomados de lesiones o de visceras de huéspedes vertebrados e invertebrados. El aislamiento, sin embargo, sólo fue posible en 25 casos, debido a dificultades en el cultivo de los parásitos; en muchos casos hubo un crecimiento lento inicial en varios medios de cultivo, pero las cepas murieron posteriormente en los repiques.

El aislamiento de los parásitos se realizó siempre por inoculación en el hamster del material obtenido directamente de los mamíferos o de los insectos.

Como se muestra en la Tabla 10, el 56% de los aislamientos se identificaron por el perfil isoenzimático, anticuerpos monoclonales, PCR o combinación de éstas e incluyó *Trypanosoma cruzi* (2/14), *Leishmania chagasi* (10/14), *L. braziliensis* (4/14). Tres cepas se perdieron debido a contaminación bacteriana, y ocho están aún en proceso de identificación.

### Conclusiones

- El presente estudio permitió caracterizar clínica, ecológica y epidemiológicamente el foco de leishmaniosis visceral de San Andrés de Sotavento, y en ese sentido es el estudio más completo hasta ahora realizado en el país para esta entidad.
- Se logró determinar la zona de riesgo de transmisión, la cual comprende las regiones con clasificación climática C<sub>1d</sub>, según el sistema propuesto por Thorntwaite. Es en estas regiones donde se deben implementar los programas de control.
- La población de mayor riesgo para desarrollar la enfermedad son los niños menores de 4 años, principalmente los que habitan las veredas que tienen abundante vegetación peridomiliar, ya que son las que presentan mayor

**Tabla 8.** Mortalidad en la población canina de San Andrés de Sotavento (Córd.) en un período de 12 a 18 meses según títulos de anticuerpos.

	Negativa	1:8	1:16	1:32	$\geq 1:64$
n	97/368	11/47	4/22	4/18	9/26
%	26,4	23,4	18,2	22,2	34,6

**Tabla 9.** Animales silvestres muestreados en busca de infección por *Leishmania chagasi* en San Andrés de Sotavento (Córd.).

Especie	No. procesado	No. positividad
<i>Bradypus</i> sp.	14	0
<i>Didelphis marsupialis</i>	22	23
<i>Proechimys</i> sp.	5	0
<i>Rattus rattus</i>	21	0
<i>Tomandua</i> sp.	7	0



**Tabla 10.** Aislamiento e identificación de flagelados de huéspedes vertebrados e invertebrados

Hospedero	Examen directo	Cultivo	PCR	Isoenzimas	Anticuerpos monoclonales
<i>Didelphis marsupialis</i>	Negativo	Positivo	<i>T. cruzi</i>	No	No
<i>Didelphis marsupialis</i>	Negativo	Positivo	No	Pendiente	Pendiente
<i>Didelphis marsupialis</i>	No	Positivo	No	<i>T. cruzi</i>	No
<i>Didelphis marsupialis</i>	Positivo	Negativo	No	Pendiente	Pendiente
<i>Didelphis marsupialis</i>	Positivo	Negativo	No	Pendiente	Pendiente
<i>Didelphis marsupialis</i>	Positivo	Positivo	<i>L. chagasi</i>	Pendiente	<i>L. chagasi</i>
<i>Didelphis marsupialis</i>	Positivo	Positivo			
<i>Didelphis marsupialis</i>	Negativo	Positivo			
<i>Rattus rattus</i>	Negativo	Positivo			
<i>Rattus rattus</i>	Negativo	Positivo	No	Pendiente	Pendiente
<i>Canis familiaris</i>	Positivo	Positivo	No	Pendiente	Pendiente
<i>Canis familiaris</i>	Positivo	Positivo	No	<i>L. chagasi</i>	<i>L. chagasi</i>
<i>Homo sapiens</i> (visc)	Negativo	Positivo	No	No	<i>L. chagasi</i>
<i>Homo sapiens</i> (visc)	Negativo	Positivo	No	No	<i>L. chagasi</i>
<i>Homo sapiens</i> (visc)	No	Positivo	<i>L. chagasi</i>	<i>L. chagasi</i>	<i>L. chagasi</i>
<i>Homo sapiens</i> (visc)	No	Positivo	No	<i>L. chagasi</i>	No
<i>Homo sapiens</i> (visc)	No	Positivo	<i>L. chagasi</i>	<i>L. chagasi</i>	No
<i>Homo sapiens</i> (visc)	Negativo	Positivo	No	Pendiente	<i>L. chagasi</i>
<i>Homo sapiens</i> (visc)	Negativo	Positivo	<i>L. chagasi</i>	Pendiente	<i>L. chagasi</i>
<i>Homo sapiens</i>	Positivo	Positivo	No	No	<i>L. braziliensis</i>
<i>Homo sapiens</i>	Negativo	Positivo	No	No	<i>L. braziliensis</i>
<i>Homo sapiens</i>	Negativo	Positivo	No	No	<i>L. braziliensis</i>
<i>Homo sapiens</i>	Positivo	Positivo	No	No	<i>L. braziliensis</i>
<i>Lutzomyia evansi</i>	No	Positivo	No	<i>L. chagasi</i>	No
<i>Lutzomyia evansi</i>	Positivo	Positivo	No	Pendiente	Pendiente

actividad del insecto vector en el interior de las viviendas.

- Durante la época de lluvias se presenta la mayor densidad de población de *Lutzomyia evansi* y al final de este período (noviembre a enero) se encuentra la mayor proporción de hembras infectadas, siendo estos meses del año los de mayor riesgo de infección para humanos y caninos.
- El uso ampliado de cortinas o mosquiteros impregnados con insecticidas en las habitaciones de los niños en mayor riesgo de adquirir la leishmaniosis visceral es una medida recomendable para la prevención de la enfermedad; hay que tener presente que las *Lutzomyia* tiene un tamaño menor que los zancudos, por lo que los mosquiteros utilizados para el control del paludismo no impiden el paso de los vectores de leishmaniosis.
- Un aspecto relevante del presente estudio y que tiene que ver con la implementación de los programas de

control, fue el haber profundizado en las concepciones sobre origen y manejo de la leishmaniosis visceral en la comunidad indígena, concluyéndose que cualquier programa de control que se vaya a implementar debe partir de los sistemas médicos vigentes e involucrar a los médicos tradicionales o "curiosos" y a las madres de familia como elementos fundamentales en la educación primaria en salud y ejecución del programa de control.

- Al tener en cuenta los resultados de este estudio y al estar convencidos de que el compromiso como investigadores no podía quedarse en la comunicación de los hallazgos científicos sino que debía ir más allá, acompañando a las autoridades de salud para la implementación de acciones que lleven a un mejoramiento real de las condiciones de vida de la población, se presenta al Fondo de Solidaridad y Emergencia Social de la Presidencia de la República el "Programa de control de la leishmaniosis visceral en la Costa Caribe colombiana".

Este programa se basa en los resultados y recomendaciones del presente estudio y desarrolla acciones no sólo en el municipio de San Andrés de Sotavento, sino en todo el foco de la Costa Caribe (departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar). El programa fue aprobado en Septiembre de 1993 y tiene como ejes fundamentales:

1. Educación primaria en salud y de promoción ciudadana.
2. Búsqueda activa de casos.
3. Educación continuada y capacitación de personal médico y paramédico de los Servicios Seccionales y Municipales de Salud, de Universidades locales, de organismos no gubernamentales y de los médicos tradicionales o "curiosos" de la región.
4. Dotación de los elementos mínimos necesarios para el diagnóstico parasitológico en los Centros de Salud y Hospitales locales, y control de calidad de las pruebas que realicen.

El programa se está llevando a cabo integralmente bajo la dirección del Servicio de Leishmaniosis de la Universidad de Antioquia y cuenta con la activa participación de los Servicios Seccionales y Departamentales de Salud, Universidades, Cabildo y Organizaciones no Gubernamentales de los Departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, habiendo conformado la primera "Red Regional de Control de la Leishmaniosis" en el país.

- Para el año de 1994 se inició la evaluación de la efectividad y grado de aceptación en las diferentes comunidades del uso de mosquiteros impregnados con piretroides y del sacrificio de perros infectados, comparado con la vigilancia epidemiológica y búsqueda activa de casos. Las diferentes medidas serán evaluadas según el porcentaje de infección y enfermedad de la población, medida por la conversión de la prueba de Montenegro y diagnóstico parasitológico de casos.

## Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al apoyo financiero de UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases ID 89629, y de COLCIENCIAS.

Se expresa el agradecimiento al Servicio de Salud de Córdoba y al Cabildo Indígena de San Andrés de Sotavento por su apoyo logístico.

## Bibliografía

CAMACHO, M.; CARABALLO, L.; BARRIOS, H.; CORREA, I.; FIGUEROS, N. 1977. Kala-azar un foco en el departamento de Sucre. *Tribuna Médica (España)* v. 56 no. 7, p. 33 - 34.

- CAMPOS, M.; LIMPIAS, L.; ARANGO, F.; CHARES, F. 1982. Leishmaniosis visceral en el Huila. *Actas Médicas Colombianas (Colombia)* v. 7 no. 4, p. 161-170.
- CORREDOR, A.; GALLEGO, J.F.; TESH, R.B.; MORALES, A.; DE CARRASQUILLA, C.F.; YOUNG, D.G.; KREUTZER, R.D.; BOSHELL, J.; PALAU, M.T.; CACERES, E. 1989. Epidemiology of visceral Leishmaniasis in Colombia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene (Estados Unidos)* v. 40 no. 5, p. 480-485.
- ; KREUTZER, R.; TESH, R.; BOSHELL, J.; PALAU, M.T.; CACERES, E.; DUQUE, S.; PELAEZ, D.; RODRIGUEZ, G.; NICHOLS, S.; HERNANDEZ, C.; MORALES, A.; YOUNG, D.; FERRO, C. 1990. Distribution and etiology of Leishmaniasis in Colombia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene (Estados Unidos)* v. 42 no. 3, p. 206-214.
- DESJEUX, P. 1992. Information on the epidemiology and control of the Leishmaniasis by country or territory. *WHO/LEISH/91.30*. p. 38-39.
- GARCÍA, B.J.; LÓPEZ, D.J. 1990. Fórmula para el cálculo de la evapotranspiración potencial adaptada al trópico. *Agronomía Tropical (Venezuela)*.
- GAST-GALVIS, A. 1944. Primer caso de Leishmaniosis visceral en Colombia. *Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá (Colombia)* v. 1, p. 124.
- LAINSON, R., 1982. Leishmanial parasites of mammals in relation to human disease. *Zoological Society of London. Symposium (Inglaterra)* v. 50, p. 132-179.
- MARTINS, A. V., WILLIAMS, P.; FALCAO, A.L. 1978. American sand flies Diptera: Psychodidae. Phlebotominae. *Academia Brasileira de Ciencias. Rio de Janeiro. Brasil. Impreso por FNDCT.* 195p.
- OSORNO - MESA, E.; MORALES - ALARCON, A.; OSORNO, F. de 1967. Phlebotominae de Colombia (Diptera, Psychodidae). I. Distribución geográfica de especies de *Phlebotomus* registradas con algunas anotaciones biológicas y descripción de una nueva. *Caldasia (Colombia)* v. 10 no. 46, p. 27-38.
- RIOUX, J.A.; LANOTTE, G.; PETTER, F.; DEREURE, J.; AKALAY, O.; PRATLONG, F.; VELEZ, I.D.; FIKRI, N.B.; MAAZOUN, R.; DENIAL, M.; JARRY, D.M.; ZAHAF, A.; ASHFORD, R.W.; CADI-SOUSSI, M.; KILLICK - KENDRICK, R.; BENMANSOUR, N.; MORENO, G.; PERIERES, J.; GUILVARD, E.; ZRIBI, M.; KENNDU, M.F.; RISPAIL, P.; KHECHTLI, R.; SERRES, E. 1986. Les leishmanioses cutanées du bassin Méditerranée occidentale. De l'identification enzymatique à l'analyse éco-épidémiologique. L'exemple de trois "foyers", tunisien, marocain et français. in *Leishmania taxonomie - phylogenese. Institut Méditerranéen d'Estudes Epidemiologiques et Ecologiques, Montpellier (Francia)*, p. 365-396.
- THORNTWAIT, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review (Estados Unidos)* v. 38 no. 1, p. 55-94.
- TRAVI, B.L.; VELEZ, I.D.; BRUTUS, L.; SEGUERA, I.; JARAMILLO, C.; MONTOYA, J. 1990. *Lutzomyia evansi*, an alternate vector of *Leishmania chagasi* in a Colombian focus of visceral Leishmaniasis. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. Transaction (Inglaterra)* v. 84, p. 676-677.21.
- VELEZ, I.D.; GHYSAIS, G.; MARULANDA, J.; MAYA, D.; RIVERA, I.; GUERRERO, M.; HURTADO, M.; CADAVID, J.; OCAMPO, A.; ARBELAEZ, B.; WOLFF, M. 1988. Leishmaniasis Tegumentaria Americana: Encuesta epidemiológica en una comunidad indígena. *IATREIA (Colombia)* v. 1 no. 1, p. 29-33.
- ; TRAVI, B.; PALMA, G.; AGUDELO, S.; JARAMILLO, C.; LLANO, R. 1992. *Lutzomyia evansi* a confirmed vector of visceral leishmaniasis in Colombia. In: *The International Congress of Tropical Medicine and Malaria, 13<sup>o</sup>, Juntien, Pattaya, Thailand. Nov 29 - Dec 4, 1992. Memories.* p. 136.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1990. Control of the Leishmaniosis. WHO, Geneva. (Technical Report Series 793).
- YOUNG, D. G. 1979. A review of the bloodsucking psychodid flies of Colombia (Diptera: Phlebotominae and Sycoracinae). University of Florida, Agricultural Experiment Station, Gainesville. *Technical Bulletin.* 266p.