

# RESULTADOS DE UNA ENCUESTA ENTOMOLOGICA DE TRIATOMINOS (HETEROPTERA: REDUVIIDAE: TRITOMINAE) REALIZADA EN 15 DEPARTAMENTOS DE NICARAGUA, 1998- 1999.

Por Emperatriz Lugo\* & Francisca Marín\*\*.

## RESUMEN

Con apoyo de OPS/OMS, el Ministerio de Salud realizó, entre Noviembre de 1998 y Mayo 1999, una encuesta entomológica de triatóminos al 5% de las viviendas urbanas y rurales en 15 de los 17 departamentos del país, con el propósito de identificar las especies vectores de la enfermedad de Chagas existentes, determinar su distribución geográfica y estimar los principales indicadores entomológicos, para implementar estrategias de control vectorial acertadas en las zonas de mayor riesgo de transmisión del *Trypanosoma cruzi*. Se inspeccionó el intra y peri-domicilio de 32,195 viviendas en 3,579 localidades de 129 municipios situados en la zonas Norte, Central-Atlántica y Pacífica del país. Por problemas presupuestarios las Regiones Autónomas Atlánticas Norte y Sur de Nicaragua (RAAN y RAAS) no pudieron ser inspeccionadas. *Triatoma dimidiata* resultó ser el vector con mayor dispersión geográfica, encontrando el 95% de los especímenes capturados dentro de las viviendas. Por el contrario, *Rhodnius prolixus* presentó una distribución mucho más restringida y sólo fue encontrado en el intra-domicilio, sin embargo el 62.5% de las viviendas infestadas estaban colonizadas (presencia de ninfas). *Triatoma ryckmani*, especie vector silvestre fue también identificada en dos departamentos del país.

\* Directora de Entomología Médica CNDR/MINSA.

\*\* Coordinadora Programa Nacional Control enfermedad de Chagas, Ministerio de Salud.

## ABSTRACT

With the financial help of PHO/WHO (OPS/OMS in Spanish), the Ministry of Health made an entomological survey on Triatominae (Heteroptera: Reduviidae) between November 1998 and May 1999, in 5% of the houses in both urban and rural part, in 15 of the 17 departments of Nicaragua. The objective was identifying the Chagas disease vector species, their geographical distribution and define the main entomological indicators to build an effective vector control strategy in the area of major risk of *Trypanosoma cruzi* transmission. Inside and outside of 32,195 houses was checked in 3,579 localities covering all the country except Atlantic side. Atlantic side of the country was not including for financial reasons. *Triatoma dimidiata* turn out to be the vector with wider geographical distribution, finding it in 95% of the cases inside the houses. *Rhodnius prolixus* presented a distribution much more restricted, and was encountered also only inside houses, 62.5% of the houses were considered colonized, as nymphs were found. *Triatoma ryckmani*, a wild vector species was also found in the study, in 2 departments of the country.

## INTRODUCCION

Los primeros reportes sobre la presencia de triatóminos en Nicaragua datan de 1914-1915, cuando Neiva ubica al *Triatoma dimidiata* desde Perú hasta México, pasando por Centroamérica. *Rhodnius prolixus* fue reportado en 1949 por Alvarez-Montalbán y Gutiérrez. En 1966 éste vector fue reportado por Urroz y colaboradores. Sin embargo, la presencia de casos clínicos de Tripanosomiasis Americana o enfermedad de Chagas en el país fue reportada por los Doctores Arguello, Varela y Cortés en 1949 al diagnosticar dos casos agudos procedentes de Estelí (Urroz, 1975). Del Ponte reporta la presencia de *Panstrongylus geniculatus* en 1954 y Maes en 1997 reporta un adulto de *Panstrongylus rufotuberculatus* colectado en una trampa de luz en la Reserva Natural de Bosawás en el Atlántico Norte del país.

La existencia de *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* ha sido previamente reportada en el país. *Triatoma dimidiata* ha sido reportado en los departamentos del Norte y Oeste del país, en los departamentos de Matagalpa, Estelí, Nueva Segovia, Madriz, León, Masaya y Managua, mientras que *Rhodnius prolixus* ha sido encontrado en Nueva Segovia y Madriz, departamentos del Norte fronterizos con Honduras (Urroz, 1975 y Rivera, 1989) con índices variables de ingestación e infección natural por *Trypanosoma cruzi*. La caracterización de una cepa de *Trypanosoma cruzi* aislada en Madriz fue posible, correspondiendo la misma al Zimodema tipo II (Rivera, 1989).

Encuestas serológicas previas efectuadas en comunidades rurales del departamento de Madriz detectaron seropositividades a *Trypanosoma cruzi* en 12% en la población general y superior al 25% en personas mayores de 35 años (Rivera, 1989 y Cajina, 1991), las que coinciden con estudios realizados en Honduras que indican que los municipios con mayor prevalencia serológica y entomológica son aquellos que comparten fronteras con nuestro país (Ponce, 1986).

Entre 1992 y 1993 el Centro Nacional de Higiene y Epidemiología del MINSA y Cruz Roja Nicaragüense realizan una encuesta serológica para *Trypanosoma cruzi* en donantes de sangre procedentes de 19 bancos de sangre del país que incluyó la zona Atlántica, examinando 12,125 muestras y obteniendo 92 positivas para una seroprevalencia general de 0.8%. Los departamentos más afectados resultaron ser Madriz (5.9%), Nueva Segovia (5.2%) y Masaya (2.4%).

En 1995, Rivera y colaboradores, estudiaron la prevalencia de la infección Chagásica en comunidades rurales de los departamentos de Madriz, Masaya y León, encontrando seropositividades para *Trypanosoma cruzi* de 13.1%, 4.3% y 3.2% respectivamente.

## MATERIALES Y METODOS

Para la ejecución de ésta encuesta, se capacitó en cada departamento al personal técnico de vectores del Ministerio de Salud. Se elaboraron y/o actualizaron croquis de cada localidad a inspeccionar. La unidad de muestreo fue la localidad y la unidad de análisis fue la vivienda. El Universo de viviendas fue de 620,119 y el tamaño de la muestra de 32,195 viviendas. La selección de la localidad fue del 100% y la de la vivienda del 5%, mediante muestreo sistemático (salto de la muestra) cada veinte casas, definido como la relación de viviendas a encuestar: viviendas existentes / viviendas a encuestar. De igual manera, si al momento de la inspección en la vivienda seleccionada no había habitantes, no querían participar o estaba deshabitada, la misma era reemplazada por la vivienda continua ubicada sobre la derecha, pero conservando siempre la secuencia de la casa seleccionada para mantener la frecuencia establecida.

En la inspección de la vivienda participó un encuestador, bajo la supervisión del equipo de la Dirección Entomología Médica del CNDR/MINSA, los técnicos de vectores del nivel central y Responsables de Vectores de las sedes SILAIS.

Al ingresar a la vivienda el encuestador brindaba información básica sobre la enfermedad y explicaba los principales objetivos de la encuesta, luego llenaba el formato de encuesta previamente elaborado y validado. Posteriormente se procedía a la revisión del intra-domicilio, con énfasis en los dormitorios mediante el método de colecta tradicional hombre-hora, para culminar con el peri-domicilio, inspeccionando un radio de 5 a 8 metros. Este proceso duraba en promedio treinta minutos por vivienda. Se colectaron todos los insectos que se asemejaban a triatóminos. Luego todos los especímenes colectados fueron colocados en frascos plásticos cerrados y/o bolsas plásticas debidamente etiquetados. Posteriormente fueron trasladados al laboratorio de la sede SILAIS de cada departamento para su debida identificación, mediante el uso de claves de Wygodzinsky y Lent (1979). Una vez identificados, se examinó el 100% de los mismos, mediante el Método de compresión abdominal en busca del parásito en heces, colocando en una lámina porta-objeto 1 gota de solución salina a una concentración de 0.68%, para finalmente observar al microscopio en 40X la presencia o ausencia del *Trypanosoma cruzi*. La duración de la encuesta en los 15 departamentos involucrados fue de aproximadamente siete meses.

**TABLA No. 1 - Índice de infestación (%): No. de casas con chinches x 100  
No. de casas inspeccionadas**

Departamento (SILAIS)	No. casas con chinches			No. casas inspeccionadas	Índice de infestación (%)		
	T. <i>dimidiata</i>	Rh. <i>prolixus</i>	T. <i>ryckmani</i>		T. <i>dimidiata</i>	R. <i>prolixus</i>	T. <i>ryckmani</i>
Matagalpa	156	0	0	4317	3.6	0	0
Chinandega	70	0	0	4033	1.7	0	0
Jinotega	166	1	0	3649	4.5	0.03	0
León	66	0	0	3615	1.8	0	0
Chontales	17	1	0	3041	0.6	0.03	0
Managua	39	0	0	1851	2.1	0	0
<b>Estelí</b>	111	0	0	1775	<b>6.3</b>	0	0
Carazo	54	0	1	1625	3.3	0	0.06
Nueva Segovia	53	8	1	1582	3.4	0.5	0.06
<b>Granada</b>	85	0	0	1500	<b>5.7</b>	0	0
<b>Madriz</b>	154	12	0	1197	<b>13</b>	1	0
Rivas	34	0	0	1192	3	0	0
<b>Boaco</b>	65	0	0	1046	<b>6.2</b>	0	0
<b>Masaya</b>	111	2	0	1043	<b>10.6</b>	0.2	0
Río San Juan	1	1	0	729	0.1	0.1	0
<b>TOTAL</b>	<b>1182</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>32195</b>	<b>3.6</b>	<b>0.07</b>	<b>0.06</b>

**TABLA No. 2 - Índice de densidad: No. de chinches colectadas  
No. de casas inspeccionadas**

Departamento (SILAIS)	No. chinches colectadas			No. casas inspeccionadas	Índice de densidad		
	T. <i>dimidiata</i>	Rh. <i>proxius</i>	T. <i>ryckmani</i>		T. <i>dimidiata</i>	R. <i>proxius</i>	T. <i>ryckmani</i>
Matagalpa	272	0	0	4317	0.06	0	0
Chinandega	93	0	0	4033	0.02	0	0
Jinotega	216	1	0	3649	0.06	0	0
León	127	0	0	3615	0.03	0	0
Chontales	25	1	0	3041	0.01	0	0
Managua	71	0	0	1851	0.04	0	0
Estelí	121	0	0	1775	0.07	0	0
Carazo	144	0	1	1625	0.09	0	0.001
Nueva Segovia	117	32	1	1582	0.07	0.02	0.001
Granada	90	0	0	1500	0.06	0	0
<b>Madriz</b>	403	23	0	1197	<b>0.34</b>	0.02	0
Rivas	42	0	0	1192	0.03	0	0
<b>Boaco</b>	98	0	0	1046	<b>0.1</b>	0	0
<b>Masaya</b>	146	6	0	1043	<b>0.14</b>	0.006	0
Río San Juan	1	1	0	729	0.001	0.001	0
<b>TOTAL</b>	<b>1966</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>32195</b>	<b>0.06</b>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>

**TABLA No. 3**  
**Indice natural de infección por *T. cruzi* (%): No. de chinches con *T. cruzi* x 100**  
**No. de chinches examinadas**

Departamento (SILAIS)	No. chinches parasitadas			No. chinches examinadas	Indice natural de infección por <i>T. cruzi</i> (%)		
	<i>T.</i> <i>dimidiata</i>	<i>Rh.</i> <i>prolixus</i>	<i>T.</i> <i>ryckmani</i>		<i>T.</i> <i>dimidiata</i>	<i>R.</i> <i>prolixus</i>	<i>T.</i> <i>ryckmani</i>
<b>Matagalpa</b>	57	0	0	272	<b>21</b>	0	0
<b>Chinandega</b>	24	0	0	94	<b>25.5</b>	0	0
Jinotega	22	0	0	217	10.1	0	0
León	12	0	0	127	9.4	0	0
Chontales	2	0	0	26	7.7	0	0
<b>Managua</b>	15	0	0	71	<b>21.1</b>	0	0
Estelí	23	0	0	129	17.8	0	0
Carazo	16	0	0	145	11	0	0
<b>Nueva Segovia</b>	4	11	0	150	2.6	<b>7.3</b>	0
<b>Granada</b>	34	0	0	90	<b>37.7</b>	0	0
Madrid	51	2	0	426	12	0.47	0
<b>Rivas</b>	9	0	0	42	<b>21.4</b>	0	0
Boaco	8	0	0	116	6.9	0	0
Masaya	10	0	0	152	6.6	0	0
Río San Juan	0	0	0	2	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>287</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>2059</b>	<b>14</b>	<b>0.6</b>	<b>0</b>

**TABLA No. 4**

**Índice de dispersión (%): No. de localidades infestadas con chinches x 100  
No. de localidades inspeccionadas**

Departamento (SILAIS)	No. localidades infestadas con triatóminos			No. localidades inspeccionadas	Índice de dispersión (%)		
	<i>T.</i> <i>dimidiata</i>	<i>Rh.</i> <i>prolixus</i>	<i>T.</i> <i>ryckmani</i>		<i>T.</i> <i>dimidiata</i>	<i>R.</i> <i>prolixus</i>	<i>T.</i> <i>ryckmani</i>
Matagalpa	73	0	0	324	22.5	0	0
Chinandega	49	0	0	492	10	0	0
<b>Jinotega</b>	44	1	0	150	<b>29.3</b>	0.7	0
León	61	0	0	719	8.5	0	0
Chontales	10	1	0	90	11	1	0
Managua	27	0	0	105	25.7	0	0
Estelí	100	0	0	324	31	0	0
Carazo	43	0	1	176	24.4	0	0.6
Nueva Segovia	42	8	1	345	12.1	2.3	0.3
Granada	9	0	0	17	53	0	0
<b>Madriz</b>	91	9	0	180	<b>50.5</b>	5	0
Rivas	18	0	0	204	9	0	0
Boaco	46	0	0	227	20.2	0	0
<b>Masaya</b>	36	1	0	77	<b>46.7</b>	1.3	0
Río San Juan	1	1	0	149	0.67	0.67	0
<b>TOTAL</b>	<b>650</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>3579</b>	<b>18.1</b>	<b>0.6</b>	<b>0.056</b>

**TABLA No. 5 - Índice de hacinamiento : No. de chinches colectadas  
No. de casas con chinches**

Departamento (SILAIS)	No. de chinches colectadas			No. de casas con chinches			Índice de hacinamiento		
	<i>T. dimidiata</i>	<i>Rh. prolixus</i>	<i>T. ryckmani</i>	<i>T. dimidiata</i>	<i>Rh. prolixus</i>	<i>T. ryckmani</i>	<i>T. dimidiata</i>	<i>Rh. prolixus</i>	<i>T. ryckmani</i>
Matagalpa	178	0	0	156	0	0	1.1	0	0
Chinandega	93	0	0	70	0	0	1.3	0	0
Jinotega	216	1	0	166	1	0	1.3	1	0
León	127	0	0	67	0	0	1.9	0	0
Chontales	25	1	0	18	1	0	1.5	1	0
Managua	71	0	0	39	0	0	1.8	0	0
Estelí	121	0	0	111	0	0	1.1	0	0
<b>Carazo</b>	144	0	1	54	0	1	<b>2.7</b>	0	1
<b>Nueva Segovia</b>	117	32	1	53	8	1	<b>2.2</b>	<b>4</b>	1
Granada	90	0	0	85	0	0	1.1	0	0
<b>Madrid</b>	403	23	0	154	12	0	<b>2.6</b>	<b>2</b>	0
Rivas	42	0	0	34	0	0	1.2	0	0
Boaco	98	0	0	65	0	0	1.5	0	0
Masaya	146	6	0	111	2	0	1.3	3	0
Río San Juan	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>1872</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>1184</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>1.6</b>	<b>2.5</b>	<b>1</b>

**TABLA No. 6 - Índice de colonización (%) :  $\frac{\text{No. de casas con ninfas}}{\text{No. de casas con chinches}} \times 100$**

Departamento (SILAIS)	No. de casas con ninfas			No. de casas con chinches			Índice de colonización		
	T. dimidiata	Rh. prolixus	T. ryckmani	T. dimidiata	Rh. prolixus	T. ryckmani	T. dimidiata	Rh. prolixus	T. ryckmani
Matagalpa	43	0	0	156	0	0	27.5	0	0
Chinandega	29	0	0	70	0	0	41.4	0	0
Jinotega	70	1	0	166	1	0	42.2	100	0
León	23	0	0	66	0	0	34.8	0	0
Chontales	6	1	0	17	1	0	35.3	100	0
Managua	14	0	0	39	0	0	35.9	0	0
Estelí	16	0	0	111	0	0	14.4	0	0
Carazo	24	0	0	54	0	1	44.4	0	0
Nueva Segovia	24	4	1	53	8	1	45.3	50	100
Granada	11	0	0	85	0	0	12.9	0	0
Madrid	63	7	0	154	12	0	40.9	58.3	0
Rivas	14	0	0	34	0	0	41.2	0	0
Boaco	25	0	0	65	0	0	38.4	0	0
Masaya	43	2	0	111	2	0	38.7	100	0
Río San Juan	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>405</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1181</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>34.3</b>	<b>62.5</b>	<b>100</b>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla No. 1 se detalla el índice de infestación de los vectores colectados por departamento, resultando más afectados por *Triatoma dimidiata*: Madriz (13%), Masaya (10.6%), Estelí (6.3%), Boaco (6.2%) y Granada (5.7%). El *Triatoma dimidiata* fue encontrado en todos los departamentos donde se realizó la encuesta. Sorpresivamente, los departamentos de Boaco y Granada resultaron más infestados que Matagalpa (3.6%) y Nueva Segovia (3.4%), éstos últimos considerados tradicionalmente endémicos. El *Rhodnius prolixus* fue encontrado únicamente en cinco departamentos: Madriz (1%), Nueva Segovia (0.5%), Masaya (0.2%), Chontales y Jinotega, ambos con 0.03 %. Cabe destacar que los índices de infestación encontrados para *Rhodnius prolixus* fueron bajos. Por otro lado, en los departamentos de Masaya, Chontales y Jinotega se desconocía la presencia de éste vector.

En la Tabla No. 2 se señala el índice de densidad de los triatóminos colectados, siendo los departamentos de Madriz, Masaya, Boaco y Carazo los que reportaron el mayor número de chinches capturadas del total de viviendas examinadas. De forma general los valores oscilaron entre 0.09 y 0.34 para *Triatoma dimidiata* y en el caso de *Rhodnius prolixus* fueron aún más bajos.

En la Tabla No. 3 se describe el Índice natural de infección por *Trypanosoma cruzi* por departamento. En el caso de *Triatoma dimidiata* los departamentos con mayor índice de chinches infectadas fueron: Granada, Chinandega, Rivas, Managua, Matagalpa y Estelí con valores que oscilaron entre 17.8 y 37.7%. Los departamentos de Chontales, Rivas y Río San Juan capturaron un número muy reducido de chinches, lo que pudo haber influido en los resultados obtenidos. En el caso de *Rhodnius prolixus*, el departamento con mayor número de chinches infectadas con *Trypanosoma cruzi* fue Nueva Segovia con 7.3%, Madriz reportó tan sólo 0.47%, resultando negativas las chinches capturadas en los otros departamentos. De forma general podemos decir que de las 2,059 chinches examinadas, 287 *Triatoma dimidiata* (13.9%), 13 *Rhodnius prolixus* (0.6%) y ningún *Triatoma ryckmani* resultaron positivo a la presencia del parásito.

En la Tabla No. 4 se presenta el índice de dispersión de triatóminos por departamento. En el caso de *Triatoma dimidiata* los más afectados fueron: Granada (53%), Madriz (50.5%), Masaya (46.7%), Estelí (31%) y Jinotega (29.3%). En el caso de *Rhodnius prolixus* tenemos a Madriz (5%) y Nueva Segovia (2.3%), valores relativamente bajos si comparamos los obtenidos para *Triatoma dimidiata*. En el caso de *T. ryckmani* fue aún más bajo, Carazo tan solo obtuvo 0.6%.

La Tabla No. 5 nos muestra el Índice de hacinamiento, el cual para *Triatoma dimidiata* fue mayor en Carazo (2.7), Madriz (2.6), Nueva Segovia (2.2), León (1.9) y Managua con 1.8. En el caso de *Rhodnius prolixus* fue mayor en Nueva Segovia (4.0), Masaya (3.0) y Madriz (2.0). *T. ryckmani* obtuvo valores bien bajos: Carazo y Nueva Segovia con 1, respectivamente.

En la Tabla No. 6 se detalla el índice de colonización de triatóminos. Para *Triatoma dimidiata* los valores oscilaron entre 45.3 y 12.9 %, resultando mayor en: Nueva Segovia (45.3%), Carazo (44.4%), Jinotega (42.2%), Chinandega (41.4%), Rivas (41.2%) y Madriz (40.9%). Para *Rhodnius prolixus* fue de 100% en Masaya y Jinotega.

En Madriz alcanzó 58.3% y en Nueva Segovia 50%. Para *T. ryckmani* fue de 100% en Nueva Segovia.

## CONCLUSIONES

Se encontró que el *Triatoma dimidiata* está ampliamente distribuido en el país. La distribución geográfica de *Rhodnius prolixus* es más restringida que *Triatoma dimidiata* y se asocia a viviendas construidas con material vegetal. El 100% de los *Rhodnius prolixus* y el 95% de los *Triatoma dimidiata* capturados estaban dentro de las viviendas. *Rhodnius prolixus* registró bajos índices de infestación, siendo Madriz y Nueva Segovia los departamentos más afectados con 1 y 0.5%. En Nueva Segovia se capturó el mayor número de especímenes de *Rhodnius prolixus* infectados con el parásito (7.3%). El 62.5% de las viviendas infestadas con *Rhodnius prolixus* y el 34.3% de aquellas infestadas con *Triatoma dimidiata* tenían presencia de ninfas. En Madriz y Nueva Segovia se reportaron colonizaciones por *Rhodnius prolixus* mayores al 50%. El índice de dispersión para *Rhodnius prolixus* fue mayor con 5 y 2.3%, en los departamentos de Madriz y Nueva Segovia respectivamente. Los departamentos de Madriz y Masaya resultaron ser los más infestados con *Triatoma dimidiata*. Los departamentos de Nueva Segovia, Jinotega, Carazo y Rivas presentaron índices de colonización mayores al 40%. Los departamentos de Granada, Chinandega, Managua y Rivas presentaron el mayor número de chinches parasitadas con *Trypanosoma cruzi* (> 20%). Los departamentos de Nicaragua con mayor riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas son: Madriz, Nueva Segovia, Matagalpa, Granada y Masaya.

## RECOMENDACIONES

Realizar inspección entomológica de triatóminos en las Regiones Autónomas del Atlántica Norte y Sur del país con el mismo propósito.

Diseñar e implementar a nivel institucional acciones de control dirigidas a eliminar el *Rhodnius prolixus* del territorio nacional, ya que por su distribución geográfica restringida, ubicación intra-domiciliar y sensibilidad particular a insecticidas, puede ser eliminado.

Con relación al *Triatoma dimidiata* estratificar las áreas de mayor riesgo de transmisión e iniciar acciones dirigidas a su control, ampliando la cobertura de las encuestas entomológicas.

Diseñar e implementar programas de educación continua en torno a ésta parasitosis, con el propósito de mejorar el conocimiento actual de los pobladores en las zonas de mayor riesgo de transmisión.

## AGRADECIMIENTO

A la OPS/OMS por el aporte técnico-financiero necesario para la realización de ésta encuesta. A la red ECLAT por el aporte financiero complementario. Al personal técnico de Control de Vectores y Epidemiólogos de todos los SILAIS involucrados. De igual forma, al equipo de la Dirección de Entomología Médica del Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia del Ministerio de Salud y Control de Vectores del nivel central del Ministerio de Salud.

## BIBLIOGRAFIA

- Belli A.**, 1992. Conocimiento actual y perspectivas de control de la enfermedad de Chagas en Nicaragua. Rev. sobre enfermedades parasitarias de mayor prevalencia y transmitidas por vectores en Centroamérica: 55-58.
- Dujardin, J.P., Muñoz, M., Chavez, T., Ponce, C., Moreno, J. & Schofield C.J.** (1998). The origin of *Rhodnius prolixus* in Central America. Medical and Veterinary Entomology 12, 113-115.
- Lent, H., Wygodzinsky P.** (1979). Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. Bulletin of the American Museum of Natural History 163:127-482.
- Monroy C., Mejía, M., Rodas, A. & Tabaru, Y.** (1996). Resultados preliminares de la situación actual en la distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas a nivel nacional. Mem. Informe Anual No. 5 (GJET-106) del proyecto de Cooperación Guatemala-Japón para la investigación de Enfermedades Tropicales.
- Palma-Guzmán, R., Rivera T., Morales, W.** (1996). Domestic vectors of Chagas disease in three rural communities of Nicaragua (1). Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo 38(2):133-140.
- Ponce, C.** 1986. Informe final. Estudio de prevalencia de la enfermedad de Chagas en Honduras. Laboratorio Central, Ministerio de Salud Pública, Tegucigalpa, Honduras.
- Rivera P., Delgado M., Valle S., López D. & Ubeda B.** (1995). Dispersión de *Triatoma dimidiata* en ocho localidades de Madriz, Nicaragua. Rev. Nica. Ent., 41:5-11.
- Urroz, C.** 1975. Estado actual de los conocimientos sobre enfermedad de Chagas en Nicaragua. Rev. Centroam. Cien. Salv. 1:9-16.