

62



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**“LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN
MÉXICO: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO
DE 1928 A 2000”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A:

CLAUDIA CAROLINA FERNÁNDEZ GRADOS

DIRECTOR: DR. ALEJANDRO CRUZ REYES



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCIÓN ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



REPUBLICA MEXICANA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MEXICO: UN ANALISIS BIBLIOMETRICO
DE 1928 A 2000".

realizado por

con número de cuenta 9027123-2 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio

Atentamente

Director de Tesis

Propietario DR. ALEJANDRO CRUZ REYES *[Firma]*

Propietario DRA. JANE MARGARET RUSSELL DE GALINA *[Firma]*

Propietario DR. VICTOR MANUEL MONTEON PADILLA *[Firma]*

Suplente DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO *[Firma]*

Suplente DRA. PATRICIA MARGARITA TATO SALDIVAR *[Firma]*

FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M

Consejo Departamental de **BIOLOGIA**

[Firma]
DRA. PATRICIA RAMOS MORALES



DEPARTAMENTO
DE BIOLOGIA



“La observación minuciosa de lo pequeño es el secreto del éxito en los negocios, en el arte, en la ciencia y en todo empeño en la vida. El conocimiento humano es meramente una acumulación de datos pequeños hechas por generaciones sucesivas”.

- Samuel Smiles -

“Una bibliografía representa una labor de amor, pues recibe escaso aprecio en proporción a la larga y tediosa labor que ésta significa. El especialista tiende a criticar antes de alabar, y es ciertamente fácil encontrar faltas pequeñas u omisiones ‘importantes’ en cualquier compilación y pasar por alto el volumen del material provechoso”.

- Harry Hoijer, 1952-
International Journal of American Linguistics. 18:49



DEDICATORIAS

A Dios por permitir que superara todos los obstáculos que se presentaron y concluir un ciclo más de mi vida.

Con mucho amor a mis padres, que nunca dejaron de esforzarse para que pudiera llegar a este feliz momento. Gracias por su apoyo incondicional, amor y confianza que depositaron en mí.

A mis hermanos Arturo y Rosa Libia con quien tengo la fortuna de compartir este momento.

A mí adorada Jessy quien con su alegría y sus travesuras ha venido a alegrar mi vida.

A todas las personas que en algún momento formaron parte importante en mi vida y mi desarrollo profesional quienes siempre me alentaron a seguir adelante, viendo siempre de frente.

A todos los buenos amigos y amigas que sería imposible mencionar si que se me escapara alguno.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Alejandro Cruz Reyes, por la orientación y asesoría brindados para la realización del presente trabajo.

Agradezco a la Dra. Russell de Galina quien siguió de cerca el desarrollo de esta tesis, contribuyó con sus ideas y la enriqueció con sus acertadas sugerencias.

Agradezco mi Comité de Sinodales formado por la Dr. Víctor Monteón Padilla, Dr. Guillermo Salgado Maldonado y Dra. Patricia Tato Saldívar por las atinadas observaciones en la revisión de la tesis.

A todos aquellos investigadores que nos enviaron sus reimpresiones y bibliografías personales.



El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Helmintología perteneciente al Departamento de Zoología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.



LISTA DE FIGURAS

Págs.

Figura

- | | | |
|-----|---|----|
| 1. | Esquemas que ilustran los 3 estadios de desarrollo en el ciclo de vida de <i>Trypanosoma cruzi</i> . | 8 |
| 2. | Ciclo de vida de <i>Trypanosoma cruzi</i> . | 11 |
| 3. | No. de publicaciones por décadas que han sido dedicadas al estudio de la Enfermedad de Chagas en México durante los años 1928 a 2000. | 74 |
| 4. | Distribución de los diferentes tipos de publicaciones sobre la Enfermedad de Chagas en México de 1928 a 2000. | 75 |
| 5. | Temática de los trabajos publicados sobre la Enfermedad de Chagas en México de 1928 a 2000. | 76 |
| 6. | Distribución de autores de acuerdo al número de trabajos que han publicado, según la Ley de Lotka. | 77 |
| 7. | Productividad de autores por áreas de dispersión de Bradford. | 78 |
| 8. | Distribución de la productividad por estados de la República Mexicana de 1928 a 2000. | 79 |
| 9a. | Mapa de la distribución actual (basado en reportes de la literatura) de las especies de triatóminos en la República Mexicana. | 80 |
| 9b. | Mapa de la distribución actual (basado en reportes de la literatura) de las especies de triatóminos en la República Mexicana. | 81 |
| 10. | Mapa de distribución de 12,887 casos humanos de la Enfermedad de Chagas encontrados por estados de la República Mexicana de 1928 a 2000 (basado en reportes de literatura). | 82 |



LISTA DE TABLAS

1.	Distribución de especies de triatomas por estados.	16
2.	Reservorios mamíferos; silvestres y domésticos de <i>Trypanosoma cruzi</i> , comprobados en la República Mexicana.	18
3.	Instituciones donde se realizó la búsqueda y recopilación de documentos relacionados con la Enfermedad de Chagas en México.	47
4.	Campos de la base de datos.	53
5.	Temática abarcada en el estudio de la Enfermedad de Chagas en México.	54
6.	Revistas nacionales y extranjeras en las que autores publicaron 5 o más trabajos de 1928 a 2000.	68
7.	Distribución de autores según el número de trabajos que han publicado.	70
8.	Listado de autores más productivos e instituciones a las que pertenecen o pertenecieron.	71
9.	Distribución de los casos humanos de Enfermedad de Chagas en la República Mexicana por tipo de diagnóstico.	83

APENDICE

Manual de operación de la base de datos.	109
--	-----



CONTENIDO

	Págs.
RESUMEN.	1
1.0 INTRODUCCIÓN.	3
1.1 La Enfermedad de Chagas.	3
1.2 Biología y morfología de <i>Trypanosoma cruzi</i> .	4
1.2.1 Posición taxonómica.	6
1.2.2 Estadios de desarrollo del parásito.	6
1.2.3 Ciclo de vida.	9
1.3 Vectores	12
1.3.1 Clasificación, morfología y ciclo de vida de los triatóminos.	12
1.3.2 Distribución de los triatóminos.	14
1.4 Reservorios.	17
1.5 Manifestaciones clínicas y patológicas de la Enfermedad de Chagas.	20
1.6 Otras formas de infección en humanos.	23
1.7 Diagnóstico.	23
1.8 Tratamiento.	25
1.9 Métodos de control.	27
2.0 ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MÉXICO.	28



3.0	LA BIBLIOMETRÍA EN EL ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.	30
3.1	Las bases de datos y el análisis cuantitativo.	31
3.2	Los indicadores cuantitativos.	33
3.2.1	Productividad de las publicaciones.	34
3.2.2	Productividad de los autores.	35
3.2.3	Productividad por instituciones editoras y lugares de edición.	36
3.2.4	Análisis de la producción por su temática.	37
3.2.5	Análisis de citas, índices de impacto y "colegios invisibles".	38
4.0	RELEVANCIA DEL PRESENTE TRABAJO.	43
5.0	OBJETIVOS.	45
6.0	METODOLOGÍA.	46
6.1	Fuentes hemerográficas de acopio.	46
6.2	Selección y organización de la información.	50
6.3	Elaboración de la base de datos. Características de la base.	52
6.3.1	Estructuración de los campos de los registros.	53
6.3.2	Forma de clasificación de los temas de las publicaciones.	54
6.3.2.1	Descripción de los temas.	55
6.3.3	Elaboración del disco compacto.	63



6.4	Análisis bibliométrico de los datos.	63
6.4.1	Evolución temporal de la productividad.	63
6.4.2	Distribución de publicaciones.	64
6.4.3	Análisis de la producción por su temática.	64
6.4.4	Productividad de autores.	64
6.4.5	Distribución de la productividad por estados de la República Mexicana.	65
6.4.6	Análisis de citas.	65
6.4.7	Mapas de distribución de vectores y casos humanos.	66
7.0	RESULTADOS.	67
8.0	DISCUSIÓN.	84
9.0	CONCLUSIONES.	87
10	LITERATURA CITADA.	90
11	APENDICE.	109



RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fué identificar, localizar y obtener (recuperar físicamente) la bibliografía que se ha producido sobre la enfermedad de Chagas en México durante el periodo de 1928 a 2000, por investigadores mexicanos y extranjeros en revistas científicas, congresos, tesis y publicaciones especiales así como diseñar una base de datos (Access de Microsoft®) donde se integró toda la información, la cual estará a la disposición de los usuarios que la requieran, en una colección de separatas (originales y fotocopias) y disco compacto. Se realizó el análisis de algunos indicadores bibliométricos de dicha base, tales como evolución temporal de la productividad, distribución de publicaciones, análisis de los 19 temas en los que se dividió el estudio de la enfermedad tales como vectores seroepidemiología, inmunología, diagnóstico, reservorios, transfusión sanguínea , entre otros así como, la productividad de autores. Se analizaron un total de 857 publicaciones, de las cuales se encontró que en la década de 1990 se concentran la mayor cantidad de trabajos 475 (55.8%). De la distribución de trabajos obtenidos a partir de los 10 tipos de publicación, la mayor fue en Congresos Nacionales con 285 trabajos (33.2%). Sólo un pequeño número de autores han publicado en el periodo considerado más de 9 artículos y en cuanto a la distribución por temática, se encontró la mayor cantidad en el área de vectores con 167 trabajos (19.4%). Se concluye que el patrón de publicación que se tiene sobre la Enfermedad de Chagas en México dificulta mucho el acceso a la información, ya en el caso de congresos la información es limitada y muchas veces incompleta, para leer los trabajos publicados en revistas, tesis o publicaciones especiales es necesario acudir a donde se publicó dicho trabajo, por lo que se observó que la difusión es muy pobre. Sólo algunos trabajos (16.2%) son publicados en revistas extranjeras de investigaciones realizadas en el país.



1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 La Enfermedad de Chagas.

La Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana fue descubierta en 1909 por el Dr. Carlos Chagas, en Minas Gerais, Brasil. En América del Sur, se le conoce como Enfermedad de Chagas-Mazza, debido a que el Dr. Salvador Mazza fue discípulo de Chagas y “redescubrió” la enfermedad, reportó muchos casos agudos en Argentina y continuó las investigaciones de Carlos Chagas en América del Sur. Es endémica en 21 países de Latinoamérica. La OMS estima que de 16 a 18 millones de personas pueden estar infectadas y 100 millones de personas se encuentran en riesgo de infección en el Continente Americano (www.who.org, 2000).

Esta parasitosis zoonótica es causada por *Trypanosoma cruzi*, cuyo nombre científico correcto es *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* Chagas, 1909, que para fines prácticos de aquí en adelante se referirá como *Trypanosoma cruzi*, un hemoprotozoario flagelado; transmitido por insectos hemípteros reduvidos de la Subfamilia Triatominae conocidos en Argentina como “vinchuca” y como “barbeiro” en Brasil. En diversas regiones endémicas de México al vector se le conoce por diversos nombres comunes como “chinche voladora”, “chinche hocicona”, “chinche besucona”, “chinche trompuda”, “chinche picuda”, “chinchona” “chinche chupasangre”, “chinche de Compostela”, “chinche palota”, “pick” ó “talaje” (Mazzotti, 1959).

Tradicionalmente se menciona que la distribución de los vectores de *Trypanosoma cruzi*, sus reservorios, así como de la Enfermedad de Chagas, es



común en el Sur de México hasta el Sur de Argentina, pero es bien conocido que la Enfermedad de Chagas y todos sus componentes están ampliamente distribuidos en todo el territorio mexicano, incluyendo la ciudad de México que está a 2100 metros sobre nivel del mar, ya que la transmisión por transfusión sanguínea es cada vez más frecuente a esta altura. También está bien documentado que la distribución natural de *Trypanosoma cruzi* y algunos casos humanos autóctonos incluyen la región sur de los Estados Unidos de América. (Barr *et al.*, 1990 y 1991; Beard *et al.*, 1988; Burkholder *et al.*, 1980; Leiby *et al.*, 1999; McKeever *et al.*, 1958; Pung *et al.*, 1995).

Los inmigrantes a los Estados Unidos provenientes del Sur del Continente, incluyendo México, pueden llevar con ellos el parásito y la enfermedad, incrementando el riesgo de transmisión principalmente por transfusión y por trasplantes. Considerando esta situación, la Enfermedad de Chagas no sólo se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales de la parte sur del Continente.

Las autoridades mexicanas y las escuelas de Medicina tendrán que tomar en cuenta este problema de salud así como la amplia distribución del complejo epidemiológico de la Enfermedad de Chagas, y tomarlo seriamente, no sólo como una "curiosidad de la Medicina Tropical".

1.2 Biología y Morfología de *Trypanosoma cruzi*

El agente causal de la Enfermedad de Chagas es un protozooario parásito que presenta la forma típica de un organismo clongado con un flagelo en la parte



anterior del cuerpo celular. Su tamaño es de 16 a 20 μm de longitud en promedio, suele adoptar una forma de “C” o “S” en frotis sanguíneos.

Por pertenecer a la Sección Stercoraria, la cual se caracteriza por desarrollar formas infectivas en el intestino del vector, (insectos de la familia Reduviidae) así como al orden Kinetoplástida, llamado así por la presencia de un cinetoplasto (estructura filamentosa compuesta de DNA-K) situado dentro y en la región anterior de un gran mitocondrio que recorre todo el cuerpo del flagelado, íntimamente asociado y usualmente posterior al cinetosoma cuya presencia y función están relacionadas con el desarrollo en el hospedador dando origen a tres formas distintas durante el desarrollo del protozoario, por lo que se le considera un parásito polimórfico.

El flagelo emerge del cinetosoma, (blefaroplasto, cuerpo basal o centriolo) un cilindro compuesto de 9 triplete de microtúbulos en arreglo circular, con un promedio de 1.5 μm de diámetro; contiene DNA y es importante para la formación y función del flagelo, junto a éste se forma una membrana ondulante a lo largo del cuerpo que agitándose es siempre propagada hacia la parte anterior del flagelo con sólo dos o tres ondulaciones. La alimentación generalmente es por pinocitosis, la cual involucra el paso de alimento al citostoma (organelo digestivo situado en la región anterior al flagelo) y la absorción del mismo a través de un alargamiento o vacuola que se forma al final del citostoma (Noble *et al.*, 1989; Roberts y Janovy, 2000).



1.2.1 Posición taxonómica. (Levine *et al.*, 1980).

Reino:	Protista	Haeckel, 1860
Subreino:	Protozoa	Goldfuss, 1818, Vonsiebold, 1846
Phylum:	Sarcomastigophora	Honigberg y Balamuth, 1963
Subphylum:	Mastigophora	Diesing, 1866
Clase:	Zoomastigophorea	Calkins, 1909
Orden:	Kinetoplastida	Honigberg, 1963
Suborden:	Trypanosomatina	Kent, 1880
Familia:	Trypanosomatidae	Doflein, 1911
Género:	<i>Trypanosoma</i>	Gruby, 1843
Subgénero:	<i>Trypanosoma (Schizotrypanum)</i>	Chagas, 1909
	<i>Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi</i>	Chagas, 1909

1.2.2 Estadios de desarrollo del parásito.

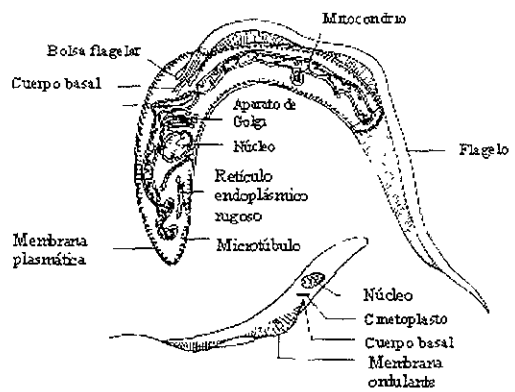
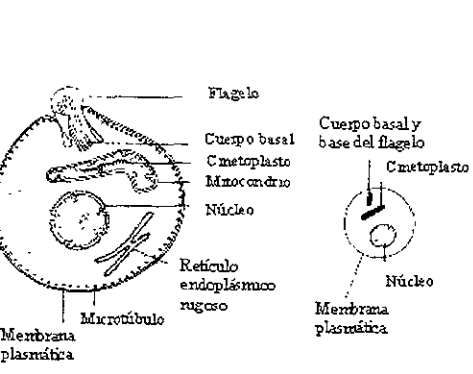
El *Trypanosoma cruzi* es un organismo pleomórfico que tiene dos fases en su ciclo vital, en los humanos (tripomastigote y amastigote), hospederos reservorios y otra en los insectos transmisores (epimastigote). (Dusanic, 1991; Melhorn y Pickarski, 1993). Su característica pleomórfica radica en que presenta los siguientes estadios de desarrollo:



Amastigote. Tiene una forma esférica u oval de 1.5-4 μm de diámetro, presenta núcleo, cinetosoma y cinetoplasto, el flagelo está reducido y envuelto por el citoplasma. Constituye la forma de división que ocurre intracelularmente en las células del sistema reticuloendotelial (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001) y de otros tejidos de los hospederos mamíferos, principalmente el músculo cardíaco y músculo liso del aparato digestivo. Este estadio no lo presenta ningún otro miembro del género *Trypanosoma* y se encuentra en cultivos de tejidos, principalmente células HILA (Figura 1a).

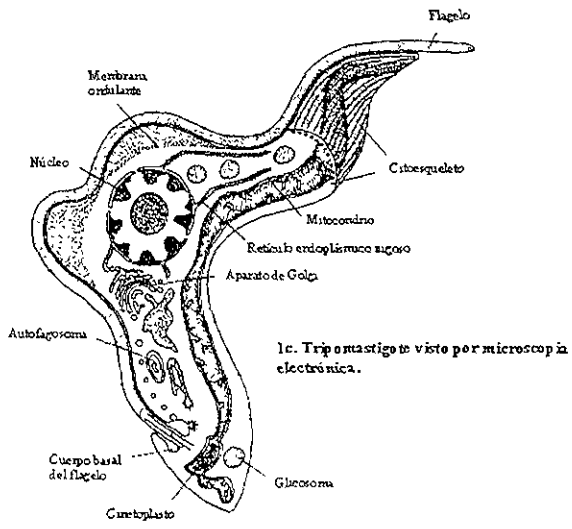
Epimastigote. Los organismos tienen la forma elongada de aproximadamente 20 μm de longitud, y el cinetoplasto está localizado en la parte anterior al núcleo, el flagelo está dispuesto a lo largo de la membrana ondulante, “emerge” de la porción anterior distal y se continua como flagelo libre. Es la forma que se encuentra en intestino de vectores y en los medios de cultivo (Beaver *et al.*, 1984, Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001)(Figura 1b).

Tripomastigote. Mide aproximadamente 20 μm de longitud, su cinetoplasto está localizado posterior al núcleo, tiene un flagelo y una membrana ondulante que se extiende a lo largo del organismo. El tripomastigote metacíclico es la forma encontrada en el recto del insecto vector reducido poco antes de ser eliminado con las heces y considerado como la fase infectiva del hospedero mamífero. Este estadio se encuentra en sangre de humanos en casos agudos (Beaver *et al.*, 1984)(Figura 1c).



1a. Amastigotes vistos por microscopía electrónica y fotónica.

1b. Epimastigotes vistos por microscopía electrónica y fotónica.



1c. Trypomastigote visto por microscopía electrónica.

Figura 1. Esquemas que ilustran los 3 estadios de desarrollo en el ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*. (Modificados de Bogitsh y Cheng, 1998).



1.2.3 Ciclo de Vida.

Considerado como heteroxénico o indirecto (que requiere normalmente de más de un hospedero para completar el desarrollo), el ciclo de vida de *T. cruzi* se compone de dos fases: una en un vertebrado y otra en un invertebrado.

El ciclo se inicia cuando el insecto se ha alimentado con sangre de un paciente infectado que contiene tripomastigotes circulantes, y se ha desarrollado a partir de la forma infectante conocida como tripomastigote metacíclico en el intestino medio, a través de multiplicación por fisión binaria de epimastigotes. Los tripomastigotes metacíclicos salen en las deyecciones del insecto, el cual permanece alimentándose durante algunos minutos, ingiriendo en sangre, varias veces su peso corporal y defecando en la misma proporción sobre la piel o mucosas del hospedero mamífero. Los tripomastigotes penetran la membrana de mucosas sanas, conjuntiva y también por abrasiones en la piel y pequeñas heridas causadas por el piquete del insecto, debido al arrastre de la materia fecal hacia estas zonas.

Una vez dentro del hospedero definitivo los tripomastigotes invaden células cercanas al sitio de entrada y en estas células son cercados por vacuolas endocíticas. Aunque ocurre una fisión fagolisosomal, los parásitos no mueren, se diferencian al estadio de amastigote. Los amastigotes se multiplican profusamente por fisión binaria en el citoplasma celular, llenando la célula y produciendo su lisis, se liberan parásitos hacia el torrente sanguíneo donde se transforman rápidamente en tripomastigotes sanguíneos, y se diseminan vía hemática por todo el organismo, invaden otros órganos del cuerpo y penetran a nuevas células del hospedero al distribuirse por vasos sanguíneos y linfáticos provocando la



disfunción de los órganos invadidos, debido a la multiplicación masiva del parásito que se transforma así nuevamente en amastigote, que repite este proceso varias veces. El ciclo se completa cuando un insecto libre de infección se alimenta sobre un mamífero infectado, succiona sangre con tripomastigotes sanguíneos y reinicia los mecanismos antes mencionados dando inicio a la fase del hospedero invertebrado (Beaver *et al.*,1984; Dusanic,1991; Melhorn y Piekarski,1993,) aunque en Brasil se ha reportado el caso de que en mamífero marsupiales se lleva a cabo todo el ciclo del parásito, sin la intervención del vector (Deane *et al.*, 1984).

En el hospedero invertebrado, el parásito se desarrolla intensamente en la luz del tubo digestivo y en los tubos de Malpighi, allí los tripomastigotes sanguíneos pasan a la forma de epimastigotes donde se dividen, y son capaces de originar miles de tripomastigotes metacíclicos.

Cuando los parásitos se aproximan a la porción rectal, se van diferenciando nuevamente en formas alargadas y flageladas, los denominados tripomastigotes metacíclicos, que constituyen la forma infectiva para diversos mamíferos, incluyendo a humanos. El tiempo que transcurre entre la alimentación de un vector y la liberación de tripomastigotes en las heces varía dependiendo de las especies, de la temperatura y del estadio de desarrollo del vector. Estos factores son, en parte responsables de la capacidad diferencial de transmisión del parásito (Figura 2).

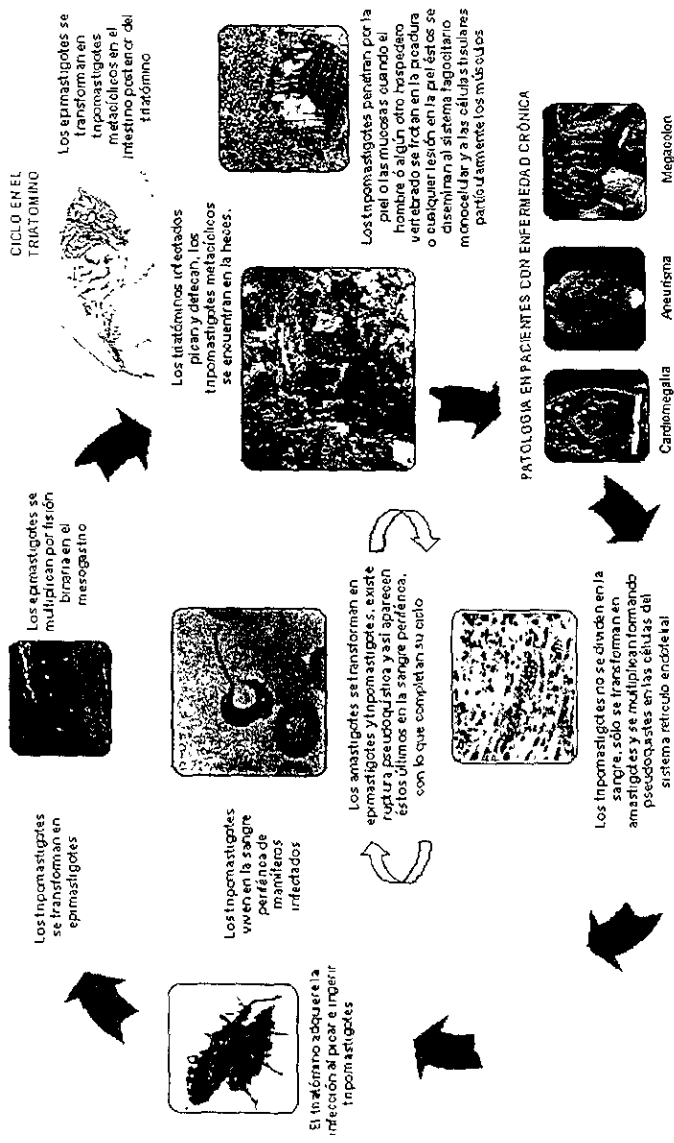


Figura 2. Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi* (Imágenes adaptadas de Peters, W., and Gilles, H.M., 1997 y www.who.org, 2000)



1.3 VECTORES

1.3.1 Clasificación, morfología y ciclo de vida de los triatóminos.

Todos los vectores de *Trypanosoma cruzi* se agrupan en la subfamilia Triatominae, reconocida como una de las 22 que pertenecen a la familia Reduviidae. La subfamilia Triatominae se divide en cinco tribus y 14 géneros en donde se agrupan alrededor de 118 especies de las que en su mayoría se consideran vectores potenciales, pero sólo en algunos casos se reúnen todas las condiciones para transformarse de una especie potencial a un vector actual de la infección humana, y son aquellas que tienen adaptación a la vivienda humana, alto grado de antropofilia, periodo corto entre la alimentación y la defecación, y una amplia distribución geográfica. La morfología de los triatóminos no es significativamente distinta del resto de los reduvidos. Son de cuerpo aplanado dorsoventralmente y presentan una proboscis de tres segmentos, doblada en ángulo agudo hacia el abdomen y adaptada para perforar la epidermis de mamíferos vertebrados. La coloración del cuerpo de los adultos generalmente es negra o de matiz oscuro, alternando con tonos brillantes que van de rojo a amarillo, según la especie; mientras que en los estadios ninfales, se presenta una coloración rosa en el primero y parte del segundo estadio, en tanto que en el resto ya van apareciendo los propios de la especie.

Los triatóminos adultos difieren de las ninfas, por que en ellos se observan ocelos y aparatos genitales externos bien desarrollados, y en muchos casos por presentar desarrollo completo de alas anteriores y posteriores. Las hembras se reconocen por el ápice abdominal puntiagudo o truncado, el cual es redondeado



en los machos. Normalmente las hembras son más grandes que los machos, aunque es posible encontrar en algunas ocasiones la situación inversa.

En general, el tamaño de los triatóminos varía de 5 a 44 mm de largo. La especie de mayor tamaño es *Dipetalogaster maximus*, donde la hembra puede medir hasta 44 mm; y la más pequeña de una longitud de 5.0 mm es *Alberproseina goyorvargasi* (Lent y Wigodzensky, 1979; Zárate y Zárate 1985).

El ciclo de vida de los triatóminos por metamorfosis paurometábola (o incompleta) consta de las fases huevo, cinco estadios ninfales y el adulto, el cual puede durar entre seis meses y dos años. La principal característica biológica de los triatóminos, es que son hematófagos estrictos, desde el primer estadio ninfal hasta adultos en ambos sexos, pudiendo alimentarse de la sangre de mamíferos, aves, reptiles y anfibios, lo que los convierte en vectores potenciales de *Trypanosoma cruzi* durante toda su vida (Lent y Wygodzensky, 1979).

Los triatóminos adultos pueden volar, pero lo hacen poco y mal, generalmente durante las noches cuando son más activas y salen a buscar alimento. Durante el día permanecen en sus escondites; los triatóminos silvestres habitan en grietas, agujeros y nidos de animales, tales como marsupiales, edentados, roedores, carnívoros, murciélagos y aves, igualmente se pueden encontrar entre rocas, en paredes de piedra, troncos caídos, huecos de árboles, en palmeras, arbustos y plantas epífitas como las bromeliáceas; en tanto que las especies que conviven con el humano, en el ambiente peridoméstico suelen hallarse en establos, gallineros, chiqueros y otros corrales de animales domésticos (ganado caprino y ovino); pero otras tienen preferencia por las copas de las palmeras, árboles y arbustos. El hábitat de mayor importancia epidemiológica es el intra domiciliario, los triatóminos pueden establecerse en las horadaciones de



las paredes, especialmente cuando estas son de adobe, así como detrás de los roperos o retratos, debajo de las camas y catres, al igual que en otros muebles y resquicios de paredes y techos. (Guzmán, 1990; Zárate y Zárate, 1985; Zeledon, 1981).

1.3.2 Distribución de triatóminos.

La mayoría de especies de triatóminos se encuentran en el Continente Americano distribuyéndose de manera casi ininterrumpida desde la parte sur de los Estados Unidos de América hasta el norte de Argentina, entre los paralelos 42°N y 46°S (Schofield, 1997).

Se han registrado 99 especies y por lo menos 66 se conocen naturalmente infectadas con *Trypanosoma cruzi*. Algunas especies se han encontrado en el medio doméstico o peridoméstico, condiciones que favorecen su desarrollo, mostrando cierto grado de antropofilia y una amplia distribución por lo que se consideran los vectores más importantes, entre los que se encuentran:

El *Triatoma infestans*, es considerado un vector de suma importancia epidemiológica, ya que además de ser exclusivamente doméstico, se distribuye en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Brasil, Bolivia, Perú y Ecuador; otros dos muy importantes son *Rhodnius prolixus* en Venezuela y Colombia, probablemente en partes de Guyana y norte de Brasil, así como en América Central en Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador y extendiéndose hasta el sureste de México, y *Triatoma dimidiata* que se distribuye desde Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. También ampliamente distribuido en Colombia, Venezuela, Ecuador y el norte de Perú, y gran parte del sur de México (Schofield, 1997).



En la República Mexicana fué desde 1928 cuando Hoffman publicó por primera vez el hallazgo de insectos triatóminos en el estado de Veracruz y señaló la posibilidad de que la enfermedad de Chagas pudiera estar en México y el riesgo de la aparición del *T. cruzi* en animales silvestres (*Dasypus novemcinctus* "armadillo" y *Didelphis virginiana* "tlacuache") conocidos entonces como reservorios naturales del parásito (Hoffman, 1928).

Se han realizado algunos estudios entomológicos de triatóminos vectores en los estados de Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Morelos y Jalisco, entre otros. A la fecha, se han descrito 123 especies de Triatominae en el mundo de las cuales se conocen 39 en México, de ellas, 25 pertenecen al género *Triatoma*, que es el mejor representado y de mayor interés, ya que en él se incluyen 20 especies que se han encontrado infectadas naturalmente con *Trypanosoma cruzi*, además de un buen número que presenta algún grado de asociación con la vivienda humana (Goldsmith *et al.*, 1979; Tay *et al.*, 1964, 1969).

En estudios que han informado el porcentaje de infección natural de las especies de triatóminos que habitan con mayor frecuencia en el medio doméstico y peridoméstico ha reportado que en México, el mayor porcentaje de infección corresponde a *Triatoma pallidipennis*, *Triatoma picturata*, *Rhodnius prolixus* y *Triatoma longipennis* y los estados con mayor porcentaje de infección son Nayarit, Morelos y Michoacán. Sin embargo, *Triatoma dimidiata* además de ser un excelente vector se ha encontrado como la especie más común, seguida de *Triatoma mexicana*. Otras especies consideradas de menor importancia en la transmisión de la enfermedad son *Triatoma phyllosoma*, *Triatoma barberi* y *Triatoma rubida* (Zárate y Zárate, 1985; Vidal *et al.*, 2000) (Tabla 1).



Tabla 1. Distribución de especies de Triatomas por estados.
(Modificado de Zárate y Zárate, 1985)

ESTADO DE LA REPÚBLICA	ESPECIE DE TRIATÓMINOS
Aguascalientes	<i>T. longipennis</i> *
Baja California	<i>Paratriatoma hirsuta kamiensis</i> , <i>Paratriatoma hirsuta yumanensis</i> <i>Dipetalogaster maxima</i> *, <i>Triatoma protracta protracta</i> , <i>T. protracta peninsularis</i> , <i>T. rubida cochimiensis</i> , <i>T. rubida jaegeri</i>
Baja California Sur	<i>Dipetalogaster maxima</i> *, <i>Paratriatoma hirsuta yumanensis</i> , <i>T. peninsularis</i> , <i>T. rubida cochimiensis</i> , <i>T. rubida rubida</i> *, <i>T. rubida sonora</i>
Campeche	<i>T. dimidiata</i> *
Chiapas	<i>Eratyrus cuspidatus</i> , <i>Panstrongylus rufotuberculatus</i> , <i>Rhodnius prolixus</i> *, <i>T. dimidiata</i> *
Chihuahua	<i>T. gerstaeckeri</i> , <i>T. indictva</i> , <i>T. longipennis</i> , <i>T. protracta woodi</i> , <i>T. protracta zacatecensis</i> , <i>T. recurva</i> , <i>T. rubida uhleri</i>
Coahuila	<i>T. gerstaeckeri</i> *, <i>T. protracta woodi</i> *, <i>T. protracta zacatecensis</i>
Coíma	<i>T. phyllosoma picturata</i> , <i>T. phyllosoma usingeri</i> , <i>T. barberi</i> , <i>T. bravilovsky</i> , <i>T. longipennis</i> , <i>T. pallidipennis</i> *, <i>T. picturata</i>
Distrito Federal	<i>T. barberi</i> , <i>T. pallidipennis</i>
Durango	<i>T. phyllosoma</i> , <i>T. protracta zacatecensis</i> *
Guanajuato	<i>T. dimidiata</i> *, <i>T. mexicana</i> , <i>T. barberi</i>
Guerrero	<i>T. barberi</i> *, <i>T. dimidiata</i> *, <i>T. mazzotti</i> *, <i>T. pallidipennis</i> *
Hidalgo	<i>T. barberi</i> *, <i>T. mexicana</i> *, <i>T. dimidiata</i> *
Jalisco	<i>T. barberi</i> *, <i>T. bravilovsky</i> , <i>T. dimidiata</i> *, <i>T. longipennis</i> , <i>T. mazzotti</i> , <i>T. pallidipennis</i> *, <i>T. picturata</i> , <i>T. phyllosoma picturata</i> *, <i>T. phyllosoma usingeri</i> *
México	<i>T. incrassata</i> (Valle de México), <i>T. pallidipennis</i>
Michoacán	<i>T. barberi</i> *, <i>T. mazzotti</i> *, <i>T. pallidipennis</i> *
Morelos	<i>T. barberi</i> *, <i>T. pallidipennis</i> *
Nayarit	<i>T. bravilovsky</i> , <i>T. dimidiata</i> *, <i>T. longipennis</i> *, <i>T. longipes nigricollis</i> , <i>T. mazzotti</i> *, <i>T. phyllosoma</i> *, <i>T. phyllosoma picturata</i> *, <i>T. phyllosoma longipennis</i> , <i>T. recurva</i> , <i>T. rubida rubida</i> *, <i>T. rubida sonora</i>
Nuevo León	<i>T. gerstaeckeri</i> *, <i>T. lectularia</i> , <i>T. neotomae</i> , <i>T. protracta woodi</i> , <i>T. protracta zacatecensis</i> , <i>Rhodnius prolixus</i> *, <i>T. barberi</i> *, <i>T. dimidiata</i> *, <i>T. mazzotti</i> *, <i>T. pallidipennis</i> *, <i>T. phyllosoma</i> *, <i>T. phyllosoma picturata</i> , <i>T. phyllosoma mazzotti</i> *
Oaxaca	<i>T. barberi</i> , <i>T. dimidiata</i> , <i>T. pallidipennis</i> *
Puebla	<i>T. barberi</i> *, <i>T. mexicana</i> , <i>T. pallidipennis</i>
Quintana Roo	<i>T. dimidiata</i> *, <i>T. hegneri</i> *
San Luis Potosí	<i>T. dimidiata</i> *, <i>T. gerstaeckeri</i> , <i>T. pallidipennis</i> *, <i>T. protracta zacatecensis</i>
Sinaloa	<i>T. indictva</i> , <i>T. longipennis</i> , <i>T. protracta nahuatlae</i> *, <i>T. phyllosoma</i> , <i>T. phyllosoma longipennis</i> *, <i>T. recurva</i> *, <i>T. rubida rubida</i> *, <i>T. rubida sonora</i> *, <i>T. sanguisuga occidentalis</i> , <i>T. sinaloensis</i> *
Sonora	<i>Paratriatoma hirsuta kamiensis</i> , <i>Paratriatoma hirsuta papagoensis</i> , <i>T. incrassata</i> , <i>T. protracta nahuatlae</i> , <i>T. protracta protracta</i> , <i>T. recurva</i> *, <i>T. rubida rubida</i> , <i>T. rubida sonora</i> , <i>T. rubida uhleri</i> *, <i>T. sinaloensis</i> *
Tabasco	<i>T. dimidiata</i> *
Tamaulipas	<i>T. gerstaeckeri</i> *, <i>T. neotomae</i> , <i>T. protracta woodi</i>
Tlaxcala	<i>T. barberi</i> *
Veracruz	<i>Belminus costaricensis</i> , <i>Eratyrus cuspidatus</i> , <i>Panstrongylus rufotuberculatus</i> , <i>T. barberi</i> *, <i>T. dimidiata</i> *, <i>T. pallidipennis</i> *
Yucatán	<i>T. dimidiata</i> *, <i>T. longipennis</i> , <i>T. nitida</i>
Zacatecas	<i>T. longipennis</i> *, <i>T. pallidipennis</i> , <i>T. phyllosoma</i> *, <i>T. phyllosoma intermedia</i> , <i>T. protracta zacatecensis</i>

*Especies que se encontraron infectadas naturalmente con *Trypanosoma cruzi*



1.4 Reservorios

Los estudios realizados sobre reservorios en México son muy escasos. El primer informe se atribuye al Dr. Mazzotti quien en 1937 reporta a *Canis familiaris* ("perro doméstico") como reservorio infectado naturalmente con *Trypanosoma cruzi* (Mazzotti, 1937).

La gran susceptibilidad de varias especies de mamíferos pertenecientes a diversos órdenes de mamíferos (marsupiales, roedores, carnívoros, etc.) a la infección por *T. cruzi*, con algunas especies originarias de México, hace que éstos jueguen un papel importante como reservorios al encontrarse en los mismos lugares donde están distribuidos los triatóminos transmisores y las viviendas humanas, ya que muchos de éstos mantienen la infección en la naturaleza y este problema es refractario a los mecanismos de control. La importancia de los 3 ciclos en mamíferos; silvestre, doméstico y peridoméstico es bien conocida (Salazar *et al.*, 1997). La seroprevalencia de la infección por *T. cruzi* en estos reservorios varía de 8% al 62% de acuerdo a las especies y a las regiones. (Dominguez *et al.*, 1990; Galaviz y Arredondo, 1992; Salazar *et al.*, 1987; Tay *et al.*, 1992; Zavala, *et al.*, 1996). Estos reservorios demuestran claramente que la infección por *T. cruzi* es una zoonosis endémica en muchas regiones de México (Ver Tabla 2).



Tabla 2. Reservorios mamíferos; silvestres y domésticos de *Trypanosoma cruzi*, comprobados en la República Mexicana.

RESERVORIOS SILVESTRES			
NOMBRE DEL RESERVORIO AGRUPADO POR ORDENES	AUTOR	AÑO	LOCALIDAD
Marsupiales:			
<i>Didelphys marsupialis</i>	Aguirre-Pequeño, E.	1947	Ramones, y Villa de García Nuevo León
	Dias, Perrín y Brenes	1947	Agua Buena, Mich.
<i>Didelphys virginiana californica</i>	Zárate y Zárate	1985	"Agua Azul, Chiapas"
	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"
<i>Didelphys marsupialis caucae</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul, Chiapas"
<i>Didelphys virginiana</i>	Dominguez, V. et al.	1990	"El Zapotal", Chiapas
<i>Didelphys virginiana</i>	Solis, F. et al.	1997	"El Zapotal", Chiapas
<i>Metachirops opossum pallidum</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"
<i>Philander opossum</i>	Cruz-Reyes, A.	1989	"Los Tuxtlas", Veracruz
Roedores:			
<i>Rattus norvegicus</i>	Beltrán y Pérez	1949	Ciudad de México
	Tay, et al.	1979	Zacoalco de Torres, Jal
<i>Mus musculus</i>	Tay, et al.	1979	Zacoalco de Torres, Jal
<i>Rattus rattus rattus</i>	Zárate y Zárate	1985	"Agua Azul, Chiapas"
<i>Rattus rattus frugivorus</i>			
<i>Rattus rattus alexandrinus</i>			
<i>Sigmodon hispidus saturatus</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"
<i>Tylomys nudicaudus nudicaudus</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"
<i>Otolomys phyllotis connectens</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"
<i>Peromyscus aztecus</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"
<i>Peromyscus mexicanus</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"El Zapotal", Chiapas
	Dominguez, V. et al.	1990	"Agua Azul Chiq", Chis
	Solis, F. et al.	1997	"El Zapotal", Chiapas
<i>Peromyscus mexicanus</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"El Zapotal", Chiapas
	Dominguez, V. et al.	1990	"Agua Azul Chiq", Chis
	Solis, F. et al.	1997	"El Zapotal", Chiapas
<i>Lyomys sp.</i>	Parra et al y Salazar S. et al.	1990	Morelos
<i>Rattus rattus</i>	Dominguez, V. et al.	1990	"El Zapotal", Chiapas
<i>Heteromys desmarestianus</i>	Dominguez, V. et al.	1990	"El Zapotal", Chiapas
	Solis, F. et al.	1997	"El Zapotal", Chiapas
<i>Peromyscus yucatanensis</i>	Pisté, J.	1991	Yucatán
<i>Neotoma micropus</i>	Galaviz, S. et al.	1992	Vaquerías, Nuevo León
Quirópteros:			
<i>Sturnira lilium (murciélago)</i>	Zárate y Zárate	1984	Nopalá, Oaxaca
<i>Sturnira lilium (murciélago)</i>	Zárate y Zárate	1984	Nopalá, Oaxaca
<i>Carollia perspicillata azteca</i>	Espinoza, M.E. et al.	1988	"Agua Azul Chiquito, Chiapas"



Tabla 2. Reservorios mamíferos; silvestres y domésticos de *Trypanosoma cruzi*, comprobados en la República Mexicana (continuación).

RESERVORIOS SILVESTRES			
NOMBRE DEL RESERVORIO	AUTOR	AÑO	LOCALIDAD
Carnívoros:			
<i>Ursus maritimus</i>	Andrade, G. <i>et al.</i>	1997	Guadalajara, Jal.
Edentados:			
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i>	Mazzotti y Dias	1938	Tecomán, Colima
<i>Sciurus vulgaris</i>	Biagi y Tay.	1964	Tetitlán, Gro.
(especie mal identificada como <i>Sciurus vulgaris</i> , no existe en México)	Tay, <i>et al.</i>	1979	Zacoalco de Torres, Jal
RESERVORIOS DOMESTICOS			
NOMBRE DEL RESERVORIO AGRUPADO POR ORDENES	AUTOR	AÑO	LOCALIDAD
Carnívoros:			
<i>Canis familiaris</i>	Mazzotti y Dias	1937	Tututepec, Oax
	Velasco-Castrejón, O	1970	Tepechitlán, Zac
	De Aluja, A.	1985	Cuernavaca, Morelos
	Pisté, J	1991	Yucatán
	García, V.	1995	
Perisodáctilos:			
<i>Equus asinus</i>	Galaviz, S. <i>et al.</i>	1992	Oaxaca
<i>Bos taurus</i>	Guzmán, B.	1985	Jutepec, Morelos
	Velasco, C.	1985	Jutepec, Morelos
Artiodáctilos :			
<i>Suis scrofa</i>	Salazar, S.	1997	Morelos



1.5 Manifestaciones clínicas y patológicas de la Enfermedad de Chagas.

La sintomatología de la infección por *T. cruzi* es tan variada como las lesiones que produce este parásito. Las manifestaciones clínicas se han dividido en 3 principales fases que en humanos que se pueden resumir de la siguiente manera:

Fase aguda.

Después de un periodo de incubación de una o dos semanas generalmente asintomático, la enfermedad inicia con cefalea, astenia, malestar general, mialgias, artralgias e hiporexia y fiebre como el signo más importante en esta etapa, observándose en el 95% de los casos agudos. La temperatura se eleva precozmente oscilando entre 38 a 40° C con un perfil intermitente, irregular y generalmente con picos vespertinos; a veces puede ser continua y elevada, relacionándose su intensidad con la gravedad de la infección, durando 2 a 4 semanas. La duración del periodo febril guarda relación con la parasitemia, persistiendo de 2 a 4 semanas después de haber detectado los tripomastigotes en la sangre. (Köberle, 1968).

En ocasiones cuando la transmisión se hizo por triatóminos, aparecen las manifestaciones en el sitio de entrada como el signo de Romaña (complejo oftalmoganglionar) o los chagomas de inoculación. El signo de Romaña consiste en una blefaritis indolora, bipalpebral, unilateral, eritemopapulosa, con edema elástico y reacciones conjuntivales y ganglionares. La zona de inoculación puede ser en varias partes del cuerpo, y se pueden definir como nodulaciones duras eritemopapulosas que pueden presentar pequeñas vesículas. Estas lesiones no supuran e involucionan lentamente (de 2 a 4 semanas) (Köberle, 1968).



El aumento de tamaño de hígado y bazo se presenta en el 30 o 40% de los casos con repercusiones clínicas y ocurre en forma precoz pero discreta. El hígado suele aumentar rápida e intensamente de volumen al instalarse la insuficiencia cardíaca aguda. La meningoencefalitis es rara y de pronóstico reservado. Se presenta principalmente en lactantes y, en estos casos, son comunes los movimientos convulsivos generalizados, con crisis frecuentes o espaciadas. La miocardiopatía es común en la enfermedad de Chagas aguda y parece ser la lesión anatomopatológica más constante en los estudios post-mortem, incluso en aquellos pacientes que en vida presentaron signos mínimos de insuficiencia cardíaca. Los casos graves de miocardiopatía chagásica aguda pueden evolucionar hacia la insuficiencia cardíaca congestiva, a veces de instalación brusca y curso violento, que conduce a la muerte en cuestión de horas o días (Velasco, 1992).

Fase indeterminada.

La infección aguda es seguida por un estadio intermedio que puede durar de 5-40 años. Durante esta fase desaparece el cuadro clínico y el individuo se considera curado; sin embargo, la serología es positiva y si se le estudia adecuadamente, con frecuencia se le encontrarán datos electrocardiográficos sugerentes de miocarditis. La mayoría de la gente infectada permanece en la fase indeterminada de por vida, y de esta manera se dan las condiciones para la transmisión asociada a la transfusión sanguínea del parásito (Kirchhoff, 1993; Velasco, 1992).



Fase crónica.

En esta fase, los parásitos son muy escasos en la sangre y tejidos debido a la respuesta inmune del hospedero. (Köberle, 1968) La fase crónica de la enfermedad se desarrolla en aproximadamente del 30 al 40% de los pacientes infectados (Marsden, 1996, Parada *et al.*, 1997) y corresponde a la lenta destrucción de las células infectadas por la forma de amastigote del parásito. Los blancos primarios son el corazón, y en menor grado el intestino y los tejidos nerviosos (Parada *et al.*, 1997). Se manifiesta casi siempre en personas de 30 a 50 años de edad. Los cambios patológicos en el corazón pueden incluir alargamiento biventricular, adelgazamiento de las paredes ventriculares, aneurismas apicales y trombos murales. El sistema de conducción del corazón es frecuentemente afectado, típicamente resultando en un bloqueo de la rama derecha, bloqueo fascicular anterior izquierdo o bloqueos completo atrioventricular. Los síntomas son disrritmias, cardiomiopatía, y tromboembolismo que se desarrollan con el tiempo. En el esófago e intestino grueso se invaden los plexos submucoso y mientérico de Auerbach y Meissner provocando los megaesófagos, megacolon, o ambos, los cuales se desarrollan en algunos pacientes y están asociados con disfagia, regurgitación, aspiración repetida y constipación severa. La patogénesis de lesiones cardíacas y gastrointestinales asociadas a la enfermedad crónica es parcialmente entendida. La autoinmunidad es debatida considerablemente (Reyes, 1978). La muerte usualmente ocurre de fallas en el ritmo cardíaco o insuficiencia cardíaca (Berra *et al.*, 1998; Bestetti y Mucillo, 1997; Kirchoff, 1993, Reyes, *et al.*, 1983, Reyes y Monteón, 1994).



1.6 Otras formas de infección en humanos.

La posibilidad de transmisión por la hemotransfusión proveniente de individuos infectados con *T. cruzi* según encuestas serológicas es responsable de alrededor del 20% de los casos de tripanosomiasis americana (Figuroa, 1998; Schmunis, 1991; Schmunis *et al.*, 1998), lo que hace que la enfermedad sea común en las grandes ciudades. En los últimos años se ha considerado a la ruta transfusional como un verdadero problema y un riesgo que se incrementa con el aumento de la migración campesina a las áreas industrializadas (Velasco, 1992). Otros mecanismos de transmisión menos comunes son la vía transplacentaria (Gilson *et al.*, 1995; Guzmán *et al.*, 1998) el trasplante de órganos, la ingesta de leche materna, accidentes de laboratorio, el desollamiento de animales silvestres y la ingestión de carne semicruda de animales parasitados y de bebidas contaminadas con materia fecal de triatóminos (Velasco, 1992).

1.7 Diagnóstico

El diagnóstico de esta infección se funda principalmente en el hallazgo de *T. cruzi* en la sangre, en los tejidos, o en las reacciones inmunológicas positivas. Debe sospecharse enfermedad aguda de Chagas si algún individuo de las áreas donde la enfermedad es endémica desarrolla fiebre con linfadenopatía y miocarditis. La presencia de un Chagoma o signo de Romana puede ser diagnóstica, pero el diagnóstico definitivo depende de la demostración de tripomastigotes en la sangre, epimastigotes en los tejidos, o reacciones serológicas positivas, pero debe recordarse que sólo durante el período agudo febril o durante



las exarcebaciones febriles de la fase crónica suelen encontrarse tripomastigotes en los frotis sanguíneos.

La observación directa de sangre fresca (frotis ó gota gruesa) y en particular el método de Strout basta para hacer el diagnóstico diferencial entre tripanosomiasis aguda y otras enfermedades febriles. La inoculación de animales de laboratorio, el hemocultivo y el xenodiagnóstico aumentan las probabilidades de un diagnóstico certero.

Las pruebas serológicas usadas para el diagnóstico de la Enfermedad de Chagas incluyen reacción de fijación de complemento (RFC), inmunofluorescencia indirecta (IFI), hemaglutinación indirecta (HAI), inmunotransferencia (Western Blot) y pruebas de ELISA (García y Bruckner, 1997).

La confirmación de caso se establece únicamente con dos pruebas serológicas diferentes positivas. En áreas de endemismo donde se encuentran los reduvidos, el xenodiagnóstico puede utilizarse para detectar leves infecciones, dejando que triatomas libres de infección y criados en el laboratorio, piquen sobre el individuo sospechoso de tener la enfermedad. Si hay infección en la sangre, los parásitos se multiplican rápidamente en el intestino de la chinche, y un examen de su contenido intestinal después de 10 a 30 días mostrará formas flageladas de este parásito. Estas áreas deben tener conocimiento, para establecer el diagnóstico clínico, parasitológico y serológico (Diario Oficial, 1999).

En la fase crónica de la Enfermedad de Chagas los tripomastigotes son muy raros o ausentes en la sangre periférica excepto durante las exarcebaciones febriles. El diagnóstico depende primordialmente del cultivo en sangre en medios



bifásicos, o líquidos xenodiagnóstico, o pruebas serológicas (HAI, WB, IFI y ELISA). Algunos individuos con Enfermedad de Chagas crónica pueden tener una respuesta humoral deprimida, siendo serológicamente negativos. La enfermedad crónica debe ser considerada en individuos de áreas donde la enfermedad es endémica y quienes muestran signos de cardiomegalia, defectos en conducción cardíaca, constipación severa o disfagia.

La técnica de PCR ha sido usada para detectar pacientes positivos con tan solo un tripomastigote en 20 ml de sangre. Esta técnica puede ser muy útil para el diagnóstico de pacientes con enfermedad crónica debido a la falta de sensibilidad y especificidad de las pruebas serológicas y la falta de sensibilidad del xenodiagnóstico, pero sólo se realiza en centros especializados. La técnica de PCR también puede ser útil para monitorear pacientes que han recibido terapia, para validar su curación y se utiliza en la identificación de triatóminos infectados y para saber el tipo de cepa de la que se trata. Se han usado inmunoensayos para detectar antígenos en orina y suero de pacientes con enfermedades congénitas y para aquellos con Enfermedad de Chagas crónica (García y Bruckner, 1997; Roberts y Janovy, 2000).

1.8 Tratamiento

Aproximadamente de 18 a 20 millones de personas sufren de enfermedad de Chagas causada por numerosas cepas del protozoario *Trypanosoma cruzi* y la terapia para la enfermedad de Chagas no es satisfactoria. Nifurtimox (Bayer 205, Lampit) y Benznidazole (RO-7-1051, Rochagan, Radanil), son dos compuestos heterocíclicos, usados para tratar la enfermedad. Sin



embargo, ambos químicos producen efectos adversos serios y pueden ser mutagénicos (Isselbacher *et al.*, 1994).

El Nifurtimox reduce la duración y la severidad de la enfermedad y decrece la mortalidad debida a Enfermedad de Chagas aguda y congénita. El tratamiento varía de un país a otro, posiblemente indicando la diferencia de susceptibilidad en cepas de *T. cruzi* (García y Bruckner, 1997).

El Nifurtimox ha dado resultados más prometedores en el tratamiento de la enfermedad de Chagas aguda, pero también es más tóxico y no debe administrarse durante un periodo prolongado. Este fármaco no cura la enfermedad crónica. (Beaver *et al.*, 1984) y puede causar eventos adversos serios, que incluyen dolor abdominal, náusea, vómito, anorexia y síntomas neurológicos.

El Benznidazole es efectivo reduciendo o suprimiendo los parásitos en los estadios agudos de la enfermedad, pero tiene una limitada capacidad para producir una cura contra el parásito. Al igual que el anterior, no debe ser tomado por periodos prolongados ya que presenta efectos colaterales que incluyen polineuropatía periférica, dolor abdominal, náusea, vómito y reacciones de la piel.

Se ha encontrado en algunos estudios clínicos que el Alopurinol, un análogo de purina, que es tan efectivo como el Nifurtimox y el Benznidazole en el tratamiento de la enfermedad. El medicamento se administra de forma oral y algunas de sus reacciones secundarias incluyen rash cutáneo, dolor epigástrico, diarrea y prurito. Los síntomas asociados con megaesófago y megacolon pueden ser tratados con dieta o puede requerir cirugía. Pacientes con enfermedad crónica



del corazón deben recibir terapia de soporte o ser manejados con marcapasos (García y Bruckner, 1997).

Una variedad de nuevos medicamentos está bajo desarrollo (Cinque *et al.*, 1998; Kinnamon *et al.*, 1998; Liendo *et al.*, 1998; Urbina *et al.*, 1996; 1998) y algunos parecen ser prometedores. Sin embargo, se requieren estudios adicionales y se necesitará algún tiempo para que estos medicamentos estén disponibles. Las vacunas están todavía fuera del alcance a pesar del gran interés en la investigación que ha permitido un mejor conocimiento de los mecanismos inmunes de la infección (Gazzinelli, *et al.*, 1998; Reed, 1998) y probado que el desarrollo de una vacuna es posible.

1.9 Métodos de Control.

Actualmente, las estrategias de control, consisten en eliminar a los vectores por la aplicación de insecticidas eficaces en las paredes y tejados. Esta actividad profiláctica contra los vectores debe complementarse con medidas de educación sanitaria de los individuos, mejoramiento de viviendas con paredes lisas, instruir a las familias y a las comunidades respecto al papel de los triatóminos en el mantenimiento y la diseminación de la Enfermedad de Chagas.

Por otro lado, se han desarrollado encuestas seroepidemiológicas, para eliminar la transmisión asociada a la transfusión (Schmunis *et al.*, 1998). Tales programas han recibido fuerte apoyo en Argentina, Brazil, Chile, Bolivia, Paraguay y Uruguay y han reducido dramáticamente la prevalencia de la enfermedad en dichos países (Pinto y Schofield, 1999; WHO, 1997).



2.0 ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MÉXICO.

En México la información sobre la prevalencia de la Enfermedad de Chagas es escasa. Mazzotti fué quien en 1940, describió los dos primeros casos de tripanosomiasis en humanos, ambos procedentes del estado de Oaxaca (Mazzotti, 1940) y hasta 1990 se habían registrado alrededor de 300 casos agudos y un número similar de sujetos con cardiopatía chagásica crónica, así como una docena de pacientes con megavisceras digestivas causadas por *T. cruzi*, distribuidos en prácticamente todas las entidades federativas del país (Reyes, 1984; Salazar *et al.*, 1983; Salazar, Tay, Hernández *et al.*, 1984; Salazar *et al.*, 1988; Tay *et al.*, 1979, 1980), aunque los casos de importancia epidemiológica como lo indica la Encuesta Nacional Seroepidemiológica (ENSE) realizada en 1990, parecen estar situados en los estados del centro y sureste, particularmente en Oaxaca, Jalisco, Morelos, Yucatán, Veracruz, Guerrero y Chiapas (Velasco y Guzmán, 1986; Velasco *et al.*, 1992). Por otro lado Schofield estimó que en 1985 cerca de 4 millones de personas podrían estar infectadas en México (Schofield, 1985).

Los estudios epidemiológicos indican que la distribución de la infección en el país es muy heterogénea con áreas rurales altamente endémicas con un promedio de seroprevalencia entre el 5-20% y zonas urbanas virtualmente libres de enfermedad. Sin embargo, la mayor limitante de muchos de estos estudios es que se ha aplicado una sola prueba serológica para el diagnóstico de la infección (inmunofluorescencia, hemaglutinación ó ELISA son las más comunes), a pesar de que la OMS recomienda el uso de al menos dos métodos para un diagnóstico preciso. La comparación entre diferentes estudios que no aplican los mismos



métodos, por ejemplo, la elección del antígeno (Monteón *et al.*, 1995, Pérez *et al.*, 1998, Reyes *et al.*, 1983) ha hecho difícil la comparación de los mismos.

Se han llevado a cabo algunos estudios en bancos de sangre, los cuales indican una seropositividad en donadores que va de 0.3% en la Ciudad de México (Monteón *et al.*, 1999) a 17% en Morelos (Rangel *et al.*, 1998), 17.5% en Puebla y 20% en Acapulco, Gro. (Velasco y Guzmán, 1986) que son niveles más altos que aquellos para enfermedades como VIH, hepatitis y sífilis (Figueroa, 1998).

Existen pocos datos epidemiológicos disponibles para conocer la incidencia y la prevalencia de la enfermedad en México. Algunos casos aislados han sido descritos en diferentes estados (Barrera *et al.*, 1992; Cortés *et al.*, 1986; Delgadillo *et al.*, 1988; Huante *et al.*, 1990; Salazar *et al.*, 1989), los cuales son insuficientes para generar información epidemiológica sólida (Ortega *et al.*, 1997).

En cuanto a las actividades en el control de vectores, necesitan ser implementadas en gran escala, los primeros ensayos con piretroides en los que se encontró que la mortalidad de los vectores disminuyó, sugieren la posibilidad del empleo de la alfacipermetrina para el control de éstos en México (Malo *et al.*, 1989 Mazariego *et al.*, 1998)



3.0 LA BIBLIOMETRÍA EN EL ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Los análisis bibliométricos son usados ampliamente como herramienta de evaluación del desarrollo de la actividad científica en diferentes niveles, como una disciplina de evaluación orientada (Herbertz y Müller-Hill, 1995; Glänzel y Schoepflin, 1999), individual, nacional (Gómez *et al*, 1995), regional (Mela *et al.*, 1999) o global.

En 1969, Pritchard fué el primero en definir el término bibliometría como la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos para describir los procesos de la comunicación escrita (Pritchard, 1969). La naturaleza y el desarrollo de las disciplinas científicas se conocieron mediante técnicas de recuento y análisis de dicha comunicación. El tratamiento y manejo de la literatura científica por medios cuantitativos, sirve no sólo para analizar el volumen de publicaciones, la productividad de autores, revistas y diversidad de temas, sino también en un sentido más amplio, para el conocimiento de los procesos de las ciencias en general, para el que a partir de 1979 comienza a acuñarse el término Cienciometría ó Ciencia de la Ciencia.

La bibliometría es entonces la ciencia de evaluación cuantitativa de la literatura periódica, lo que permite por medio de un cálculo de diferentes índices caracterizar y clasificar una población de documentos (artículos científicos, libros, memorias de congresos, etc.). Las aplicaciones de la bibliometría son variadas, desde la administración de colecciones de bibliotecas hasta la apreciación de la importancia de una revisión en un área específica (Similowski y Derenne, 1995), la cienciometría amplía la perspectiva de la bibliometría, su



finalidad es identificar las leyes y las regularidades que rigen la actividad científica considerada en su totalidad (Callon *et al.*, 1995).

Los artículos publicados en revistas son una parte de la literatura escrita en la ciencia, pero hay otro tipo de escritos. Sin embargo, los artículos constituyen la manifestación más elaborada de este trabajo de escritura y de crítica colectiva. Por otro lado, los artículos son un tipo de documento fácilmente accesible. Además, están altamente normalizados frente a otros documentos. Estas son las principales razones por las que la *cienciometría* ha escogido el artículo científico como principal fuente de información, sin embargo, hay otro tipo de documentos que van siendo incorporados a esta metodología, como son las tesis de cualquier nivel, la literatura de congresos y los informes, principalmente.

La *bibliometría* puede dividirse en dos áreas: a) *descriptiva*, que trata de aspectos puramente cuantitativos, como son la distribución geográfica, la documental, la temática y su productividad, y b) *evaluativa*, que añade a la primera estudios de evaluación de la actividad científica. Esta segunda implica técnicas estadísticas y programas informáticos de mayor complejidad, lo que requiere un manejo de resultados con cuidado, ya que factores sociales, económicos y políticos actúan sobre los indicadores bibliométricos (Callon, *et al.*, 1995).

3.1 Las bases de datos y el análisis *cienciométrico*.

Las bases de datos bibliográficas, “en línea” ó en disco compacto, constituyen una de las principales fuentes de información sobre las publicaciones. Las ventajas que aportan dichas bases de datos para la elaboración de estudios *cienciométricos* son las siguientes:



- Su gran capacidad de almacenamiento, lo que permite manejar grandes unidades de datos en cantidad suficiente para una evaluación correcta.
- La estructura y organización de los datos en campos normalizados posibilita la presentación homogénea de las referencias bibliográficas. El gran número de campos posibles: autores, título, editorial, nombre de revista, año de publicación, lugar de trabajo del autor, clasificación, descriptores o resumen, permite una gran variedad de elementos de recuperación e índices sobre los que aplicar los parámetros o indicadores con suficientes garantías de fiabilidad.

Antes de utilizar una base de datos para realizar un estudio cuantitativo hay que analizar su cobertura temática, geográfica y documental, sus criterios de indexación, entre otros. Cuanto mayor homogeneidad tenga mejores serán los resultados. Podemos encontrarnos con falta de uniformidad en los siguientes aspectos:

- Variedad documental (libros y revistas)
- Datos incompletos ó carencia de algunos campos. Por ejemplo, lugar de trabajo del autor.
- Errores o distintos niveles de especificidad en clasificación y análisis.

Las dificultades se acentúan cuando debemos manejar varias bases de datos con distinto nivel de tratamiento formal y de contenido. Además, hay disciplinas que por su carácter interdisciplinario requiere la consulta de muchas y variadas bases, ya que existe un gran número de trabajos diseminados en publicaciones periódicas no específicas o de ámbito local (Callon, *et al.*, 1995).



3.2 Los indicadores cuantitativos.

Un indicador es un parámetro que se utiliza para evaluar cualquier actividad. Los resultados de las investigaciones de cualquier disciplina se transmiten en forma de publicaciones: libros, revistas, tesis doctorales, Memorias de Congresos e informes entre otros. El tipo de publicaciones utilizadas para la comunicación entre especialistas, varía en las distintas ciencias. Mientras que, en las llamadas Ciencias Puras, el 80% se transmite a través de revistas, en las Ciencias Sociales y Humanas, predominan las monografías y compilaciones (del 50% al 80% según las áreas).

Las posibilidades de aplicación de los indicadores cuantitativos están en relación directa con la informatización de los documentos y las ventajas ofrecidas por las bases de datos. Es necesario que dichas bases reúnan y pongan a disposición de los usuarios adecuadamente la información. Dadas las características más universales de las Ciencias "Puras", su literatura se encuentra mucho mejor controlada en Bases de Datos internacionales, de fácil acceso actualmente (Callon, *et al.*, 1995).

Los principales indicadores bibliométricos para medir la literatura científica son la productividad de las publicaciones, la productividad de los autores, la productividad por instituciones editoras y lugares de edición, la producción por temas, entre otras; mismos que se definen a continuación:



3.2.1 Productividad de las publicaciones.

Los tipos básicos de publicaciones son:

1. Periódicas : Revistas (vías de comunicación más ágiles y puntuales) y series.
2. No periódicas. Libros: Monografías, compilaciones y folletos.
3. Literatura "gris": Trabajos no publicados o de circulación limitada como tesis doctorales, Memorias de Congresos, informes etc.

La publicación de la literatura científica en unos y otros depende, como ya se ha dicho, de las disciplinas. Uno de los indicadores más utilizados en el análisis bibliométrico de revistas es su distribución por tema, a partir de la aplicación de la ley de la dispersión de Bradford, que permite además planificar racionalmente las políticas de adquisiciones. Los artículos sobre un tema se concentran en un número reducido de revistas y el resto en una serie más amplia de ellas, muchas sin conexión directa con la disciplina. Bradford distribuyó las revistas en zonas concéntricas descendentes en producción sobre una materia, a partir de un pequeño núcleo de revistas muy productivas. Se observaría que cada zona o grupo incluiría el mismo número de artículos que el núcleo, distribuidos en mayor número de revistas (Bradford, 1948).

Respecto al aumento de la producción científica, Price formuló una ley según la cual el crecimiento de la ciencia es exponencial, siendo su ritmo más rápido que la mayoría de los fenómenos sociales. Mientras que la población se duplica cada 50 años, la literatura científica se convierte en el doble en 10 años. Como consecuencia de este crecimiento, Price habla de la "contemporaneidad" de



la Ciencia, lo que significa que el 87% de los científicos de todos los tiempos están vivos. Las críticas a Price postulan la existencia de un límite de saturación por razones socioeconómicas, políticas o culturales, que por otra parte aún no se vislumbra. Han cambiado muchos hábitos de publicación como la tendencia a la multidisciplinariedad o el aumento de colaboraciones, pero el crecimiento desmesurado de las publicaciones lleva a los responsables en política científica a realizar inversiones para "evaluar" y seleccionar toda esta literatura (Price, 1963).

3.2.2 Productividad de los autores.

La productividad de los autores puede medirse a través del número de trabajos publicados por un investigador, grupo de investigación, institución editora o país en un período de tiempo.

Algunos estudios de productividad por autores han sido realizados por Lotka y dan como resultado la existencia de un pequeño grupo de personas muy productivas al lado de un gran número que apenas publican (Lotka, 1926).

Respecto a lo anterior convendría hacer algunas consideraciones:

- Entre los autores más productivos no todos tienen la misma "consideración" científica. Está claro que productividad no significa calidad. Es significativo incluso el hecho de que especialistas de renombre tengan muy escasa producción. Por lo tanto, los factores de reconocimiento docente o profesional, son ajenos a la bibliometría.
- Conviene seguir relativizando, pues el "silencio" se debe en muchos casos a factores sociales y políticos externos a la valía intelectual. La existencia de grupos editoriales, revistas con una determinada línea historiográfica, consejos



de redacción o grupos profesionales y universitarios vetan o acaparan el acceso a determinados medios de publicación.

- Existe por otra parte en la sociedad actual una carrera desenfundada por el "curriculum" que obliga a publicar sin tener que decir, a publicar oportunamente, a "publicar o morir" (López, 1996).

A través de la co-autoría de las publicaciones es posible también analizar el grado de colaboración de los autores. La tendencia general es el aumento de publicaciones con varios autores tanto en revistas como en libros (compilaciones).

Además el índice de firmas/trabajo, está en relación con cifras de apoyo estatal o privado y trabajos experimentales. Incluso se ha detectado mayor índice de colaboración entre los autores más productivos. El trabajo en colaboración es un indicador para detectar los llamados "colegios invisibles", grupos profesionales unidos por líneas de investigación, de relaciones personales, de docencia, etc. (López, 1996).

3.2.3 Productividad por instituciones editoras y lugares de edición.

El estudio de las instituciones públicas o privadas responsables y su tipología (comerciales, gubernamentales, académicas, etc.) permite obtener un panorama sobre los "circuitos" de edición en los que se mueve una disciplina, pudiéndose ver en qué medida y qué instituciones y son las de mayor productividad.

Los lugares de publicación, además de mostrar áreas geográficas más prolíficas, ayudan en la observación de tendencias "centralistas" o de "regionalización" en la investigación de un país.



Respecto a tesinas y tesis el análisis de los datos nos aportan no sólo de aquellas Universidades, Facultades o Departamentos más productivos, sino también las líneas de investigación de cada una de ellas (López, 1996).

3.2.4 Análisis de la producción por su temática.

Uno de los aspectos más interesantes y al mismo tiempo de mayor dificultad en los análisis bibliométricos es el estudio de los temas y materias estudiadas en las distintas disciplinas. Ello permite descubrir la evolución de las corrientes investigadoras, y los aspectos de la Ciencia o de cada disciplina que interesan a los especialistas.

Los sistemas más utilizados para analizar las materias a través de las bases de datos son:

1. A través de las palabras significativas (palabras clave) de los títulos y el texto (resumen): permiten realizar recuentos de palabras, eliminando los términos vacíos de contenido (artículos, preposiciones, conjunciones etc.) y analizar su frecuencia de aparición en títulos o incluso, cuando la base de datos los recoge, en los resúmenes.
2. A partir de los descriptores: Conceptos que responden al contenido, nos dan una posibilidades de profundización temática que generalmente no es posible a través únicamente del título.
3. A partir de las clasificaciones: Una clasificación debe tener homogeneidad, especialidad y probada eficacia en recoger todos los temas que pretendemos analizar.



4. A partir de los resúmenes: En el recuento de descriptores también se está utilizando el "análisis de co-palabras", que consiste en la observación de aquellos términos de indización que aparecen juntos en los documentos y que establecen entre relaciones temáticas mutuas.

Los aspectos temáticos más estudiados son:

- Número de trabajos publicados sobre un tema
- Evolución cronológica de una disciplina o subdisciplina
- "Lagunas" (falta de información) o superabundancia temática.
- Tendencias y modas historiográficas detectables a partir de la aparición o desaparición de determinados términos.
- Interrelaciones de unas disciplinas con otras a través del uso de conceptos comunes.
- La existencia de sinónimos de distinta aplicación, según la temática, o la designación de idénticos fenómenos con distintos términos según el área geográfica, la escuela historiográfica, o el paso del tiempo (López, 1996).

3.2.5. Análisis de citas, índices de impacto y "colegios invisibles"

Los análisis de citas suelen realizarse para medir la repercusión o impacto de una revista o de un autor. También ha sido utilizado para estudiar el grado de obsolescencia o envejecimiento de la literatura científica, o través de las redes de citas conocer los llamados "colegios invisibles", grupos de profesionales o especialistas que se citan entre sí.



Un problema inseparable al crecimiento de la ciencia es el de la obsolescencia o envejecimiento de la literatura científica. Burton y Kebbler elaboraron el concepto de "vida media" o "semiperiodo", tiempo durante el cual fue publicada la mitad de la literatura activa circulante. La vida media puede interpretarse como la velocidad en que los documentos se vuelven obsoletos, es decir, dejan de tener impacto y difusión científica. Por ello, su medición se realiza a través de los años de publicación de la bibliografía citada en un momento dado (Burton y Kebler, 1960).

Terrada y López Piñero opinan que la obsolescencia de libros y revistas es la misma en ciencias médicas. Los análisis de impacto de las revistas se miden hoy mediante el cociente de citas que recibe una publicación y las referencias que emite en un período de tiempo. La longitud del período de tiempo varía según las disciplinas, siendo más valorable en general un impacto a largo plazo que significa más que una moda o la apertura de una línea de investigación, un reconocimiento permanente de la sociedad científica. En los inicios se sugirió que el número de citas recibidas por un trabajo implicaba la "calidad" del documento. Esto está hoy en entredicho desde el punto de vista de la sociología de la Ciencia, pues aunque la cita puede representar un reconocimiento al valor profesional existen una serie de condicionantes sociales, políticos y económicos que distorsionan y subjetivizan dichos índices (Terrada y López-Piñero, 1992).

La obtención del indicador de impacto a través de las revistas llevó a Garfield a crear en 1963 el "Science Citation Index", publicado por el Institute for Scientific Information (ISI), repertorio que se viene utilizando desde internacionalmente como instrumento de la repercusión y difusión de la literatura científica (Callon, *et al.*, 1995).



Sólo a partir de índices de citas que contemplen la realidad de cada país y cada disciplina, así como la totalidad de publicaciones periódicas se puede hacer una valoración fiable de su impacto y difusión.

El mayor o menor número de citas por trabajo varía también enormemente según las disciplinas o ramas de las Ciencias. Dos factores que inciden de forma muy importante en los estudios de citas son la vida media de las publicaciones según las disciplinas y la tipología documental citada.

Aunque no hay duda de que cualquier trabajo con citas se revaloriza, y que una publicación muy citada implica un impacto, hay factores y variables, aparte las diferencias disciplinares reseñadas, que pueden ser entre otras:

- La mayoría de los trabajos no suelen ser citados nunca o casi nunca.
- Existe un fenómeno de "rebote" que hace que un trabajo citado, lo sea cada vez con mayor frecuencia y un autor puede ser citado "de segunda mano"
- Existen errores técnicos en el análisis de citas derivados de la bases de datos: como la confusión de nombres de autores o formas diversas de presentación de un mismo autor, homonimias, obras en colaboración en las que se recoge un solo autor etc.
- El fenómeno de la auto-cita, aceptada como práctica habitual, no afecta en gran medida los resultados (Garfield, 1979).
- En cuanto a la tipología de las citas existe un núcleo que podemos considerar absolutamente relativo al tema, en las que más se advierten los "colegios científicos" y otro de citas "extrañas" al tema tratado y que suelen



utilizarse en aspectos metodológicos o teóricos e incluso implican el desconocimiento o la ausencia de trabajos más pertinentes.

Por último, es posible descubrir "redes de citas" entre revistas que se citan entre sí, así como el análisis de co-citas: dos documentos que son citados conjuntamente por un tercero. Ello nos permite analizar los llamados "colegios invisibles", término anglosajón recogido del primer Colegio Invisible histórico, la "Royal Society" de Londres a mediados del S.XVII. Las redes de citas han sido estudiadas por Price, interesando sobre todo a los sociólogos. Kaplan y Morton publicaron trabajos sobre citas para ver el comportamiento de la comunidad científica (Kaplan, 1965; Merton, 1969; Price, 1963, 1965).

El análisis de los diferentes tipos de relaciones entre los especialistas de un tema concreto, llegó a un modelo de "colegio invisible" que suponía una estrecha relación entre los científicos de la red y su productividad ocupando las posiciones centrales o "cabezas" del colegio los autores de más alta producción y "visibilidad", que actúan de receptores y difusores de la información. Las relaciones establecidas entre los componentes de un "colegio" implican además de una misma línea de investigación, relaciones jerárquicas maestro-discipulo (dirección de tesis o proyectos), institucionales, e incluso ideológicas o personales (Crane, 1969).

Los defensores del análisis de co-citas mantienen que estos "clusters" representarían la infraestructura intelectual y social de la ciencia, ofreciendo información sobre un campo o especialidad científica y el estado de la cuestión y del desarrollo actual e histórico de las Ciencias, con más eficacia que las fronteras disciplinares tradicionales.



En cualquier caso, al no existir una metodología clara y estando las técnicas en proceso de elaboración, la interpretación de los datos debe realizarse con sumo cuidado y siempre con conocimientos suficientes del área que se desea analizar, de sus grupos de expresión y de las características de colaboración y difusión de esa Ciencia (López, 1996).



4.0 RELEVANCIA DEL PRESENTE TRABAJO.

La relevancia del presente trabajo de recopilación y ordenamiento en una base de datos de la bibliografía de la Enfermedad de Chagas en México es que es de gran utilidad en las investigaciones de esta parasitosis, ayuda al establecimiento de diversos criterios que podrán coadyuvar a disminuir la duplicidad de estudios y podrá servir para sugerir temas para investigación sobre esta enfermedad en cada una de las regiones geográficas de México, ya que éstas conforman un mosaico climático, orográfico, florístico y faunístico, así como una gran diversidad étnica en zonas rurales y suburbanas de todo el país.

Es necesario brindar opciones y apoyos al estudio de la Enfermedad de Chagas, de lo anterior se desprende una imperante necesidad de conocer mejor esta enfermedad, por lo que se crea esta recopilación, como la primera a nivel nacional e internacional tendiente a recabar bibliográfica y físicamente la casi totalidad de los trabajos escritos que se han publicado en México o en el extranjero, **con referencia exclusiva a nuestro país**. La presente recopilación es una opción para estudios retrospectivos y prospectivos que puede servir a las agencias que ofrecen apoyos económicos para la investigación en este campo de las Ciencias Biomédicas y también para mejor conocimiento de este problema de salud pública, aún no reconocido como tal en México.

Cuando se realiza este tipo de trabajos recapitulativos se piensa que son de escaso valor científico ya que aparentemente es de lo más sencillo llevarlo a cabo, sin embargo, cuando se plantean con el propósito de aumentar y dar cuenta de los estudios en torno a un problema, como el que aquí se aborda, y se recopilan los trabajos realizados a lo largo de muchos años, resultan de enorme interés,



Debido a que se concentra la información en un solo volumen permitiendo un acceso fácil para las personas que se involucran en este campo, tanto estudiantes como investigadores de experiencia. Por estudios previos sobre esta temática, nos hemos percatado que no es fácil obtener algunos artículos muy antiguos o publicados en la literatura gris o revistas de difusión limitada, por lo que toda la información obtenida en forma de artículos, originales o fotocopias quedarán debidamente catalogados en la Biblioteca/Hemeroteca del Instituto de Biología de la UNAM.

Se espera que los resultados de esta recopilación servirán de ayuda a estudios presentes y futuros beneficiando directamente a la comunidad científica en su esfuerzo de investigación, enseñanza y labor clínica, provocando que más estudiantes sean atraídos al tema, pues una gran parte de la investigación bibliográfica estará completada.



5.0 OBJETIVOS:

- Identificar, localizar y obtener (recuperar físicamente) la literatura que se ha producido sobre la Enfermedad de Chagas en México, por investigadores mexicanos y extranjeros, que se hayan publicado dentro o fuera del país, detallar la temática, procedencia geográfica y lugar de edición de dichos trabajos.
- Diseñar una base de datos donde se vacíe toda la información, la cual estará a la disposición de los usuarios que lo requieran en disco compacto y en una colección de separatas (originales y fotocopias).
- Realizar un análisis bibliométrico (por década, tipo de publicación, tema, autor, por estado de la República así como Ley de Lotka y áreas de dispersión de Bradford) de los trabajos en torno a la Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana con la información recuperada, de acuerdo a los distintos aspectos de esta parasitosis, durante el periodo de 1928 a 2000.
- Elaborar mapas de la distribución por estados de la República Mexicana de las especies responsables de la transmisión del agente etiológico (vectores) así como de la distribución de los Casos Humanos de la Enfermedad de Chagas encontrados en nuestro país de 1928 a 2000.



6.0 METODOLOGIA.

El presente trabajo se desarrolló a través de la búsqueda, localización, recopilación exhaustiva y subsecuente análisis de todo tipo de publicaciones (revistas científicas, tesis, memorias de congresos nacionales e internacionales, monografías y otros tipos de publicaciones) en las que se menciona a la Enfermedad de Chagas (Tripanosomiasis Americana), el agente causal (*Trypanosoma cruzi*), reservorios, vectores, así como los aspectos clínicos de la enfermedad que hubieran sido realizados en México, publicados en México o en el extranjero en los medios impresos ya mencionados, publicaciones especiales (aquellas que son órganos de difusión de una institución en particular), pero con referencia exclusiva a nuestro país. Se obtuvieron sobretiros ó fotocopias de las publicaciones que se fueron detectando en las búsquedas, así como aquellas citadas en la literatura que se fue recopilando.

6.1 Fuentes hemerográficas de acopio.

Con el fin de obtener documentos relacionados con la Enfermedad de Chagas en México, se visitaron sitios como hemerotecas y bibliotecas de centros de investigación, centros de docencia y centros de salud dentro de la zona metropolitana así como de Cuernavaca para consultar las fuentes manuales como ficheros ó catálogos y bancos de información automatizados, a partir de 1928, año en que el Dr. Carlos C. Hoffman publicó el hallazgo de *Triatoma dimidiata* en una población de Veracruz hasta el año 2000, los cuales se enlistan en la siguiente tabla:



Tabla 3. Instituciones donde se realizó la búsqueda y recopilación de documentos relacionados con la Enfermedad de Chagas en México.

INSTITUCION	DIRECCION
Biblioteca del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México	Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, México, D.F.
Colección de separatas del Dr. Alejandro Cruz Reyes Instituto de Biología de UNAM Lab. de Helmintología	Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, México, D.F.
Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.	Circuito Interior, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, México, D.F.
Hemerobiblioteca de Investigación "Dr. Jose Joaquín Izquierdo" de la Div. de Investigación de la Facultad de Medicina de la UNAM.	Circuito Interior y Paseo de las Facultades, Ciudad Universitaria C.P. 04510, Coyoacán, México, D.F.
Biblioteca de la Fac. de Med. Vet. y Zootecnia Div. de Est. Prof. y de Posgrado de la UNAM.	Circuito Exterior, Ciudad Universitaria C.P. 04510, Coyoacán, México, D.F.
Centro Nacional de Información y Documentación en Salud (CENAIDS) del Instituto Mexicano del Seguro Social.	Sótano de Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional siglo XXI ubicado en Av. Cuauhtemoc 330 Col. Doctores C.P. 06720.
Biblioteca del Hospital General de Zona 2A Francisco del Paso y Troncoso del IMSS	Añil 144 Col. Granjas México, Delegación Iztacalco, C.P. 08400, México, D.F.
Biblioteca del Instituto Nacional de Salud Pública (CENIDS)	Av. Universidad No. 655 Col. Santa María Ahuacatlán, Cuernavaca, Morelos.
Biblioteca del Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Dr. Márquez No. 162 Col. Doctores, C.P. 06720, México, D.F.
Biblioteca del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"	Juan Badiano No 1 Col. Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080, México, D.F.
Biblioteca del Instituto Nacional de Cancerología	Av. San Fernando No. 22 Col. Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14000, México, D.F.
Biblioteca del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición.	Vasco de Quiroga No 15, Col. Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14000, México, D.F.
Biblioteca del Instituto Nacional de Pediatría.	Insurgentes Sur 3700 letra C 1er. Piso Col. Copilco Universidad, México, D.F.
Biblioteca del Instituto Mexicano de Psiquiatría	Calz. Mexico-Xochimilco No. 101 Col. San Lázaro Huipulco, Deleg. Tlalpan C.P. 14370, D.F.



Las instituciones se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios: Se encuentran entre los centros de investigación de mayor prestigio científico en México, cuentan con el mayor número de investigadores y con la mayor producción científica en el país y finalmente son aquellas en las cuales se encontró acceso a los distintos catálogos en disco compacto e internet y que mantienen un gran acervo de publicaciones que reciben de manera periódica.

Además de lo anterior, para saber la ubicación física de los artículos se utilizó el catálogo colectivo RENCIS en internet (consultado en el CENAIDS) que agrupa las publicaciones periódicas de la Red Nacional de Colaboración en Información y Documentación sobre Salud y éste refirió los institutos anteriormente mencionados.

Para la búsqueda se utilizaron los siguientes Catálogos en línea de la Dirección General de Bibliotecas (DGB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (<http://www.dgbiblio.unam.mx/>) consultados durante los meses de Enero a Diciembre del año 2000.

PERIÓDICA. Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias editado por la UNAM. Ofrece los registros bibliográficos de documentos publicados en cerca de 1,300 revistas latinoamericanas especializadas en ciencia y tecnología. La base de datos contiene más de 160,000 registros procesados desde 1979 a la fecha y se actualiza diariamente.

SERIUNAM Catálogo Hemerográfico Nacional de la UNAM. Incluye los registros hemerográficos de 46,812 títulos, con más de 6'400,000 fascículos,



pertenecientes a 149 colecciones del sistema bibliotecario de la UNAM y a 220 bibliotecas de instituciones de educación superior e investigación del país.

TESIUNAM Catálogo de Tesis de la UNAM. Incluye los registros bibliográficos de tesis de esta universidad y de algunas otras instituciones incorporadas.

Asimismo se realizaron búsquedas en:

ARTEMISA Artículos científicos editados en México sobre salud en su versión I(1991), II(1992-1993), III (1994), IV (1995), V(1996), VI(1997), VII(1998), VIII(1999), IX(2000) de disco compacto, todos del Centro Nacional de Información y Documentación en Salud (CENIDS) del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicados en el Centro Nacional de Investigación y Documentación Científica (CENAIDS).

CATALOGO BIBLIOMEX SALUD. Catálogo bibliográfico anual y especializado que compila la información científica mexicana en el campo de la biomedicina y salud publicada en revistas nacionales y extranjeras durante los años 1989 a 1996.

Y finalmente en las bases de datos en línea:

MEDLINE INFOTRIEVE (<http://www3.infotrieve.com/medline/infotrieve/>). Base de datos bibliográfica de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, que contiene citas y resúmenes con una cobertura mundial de alrededor de 3,900 revistas biomédicas desde 1966.

PUBMED DEL NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) tiene acceso a más de 11



millones de citas de MEDLINE desde mediados de los 60's y a revistas de ciencias de la vida. Incluye ligas a muchos sitios que proveen artículos en texto completo y algunos otros recursos.

Todas las búsquedas en bases de datos ya sea en línea, en disco compacto o en catálogos fueron hechas durante el año 2000, pero se limitaron a los años del estudio. Las estrategias de búsqueda en todas estas bases se realizó en base a distintas palabras clave como Enfermedad de Chagas, Tripanosomiasis Americana, *Trypanosoma cruzi* (el agente causal), reservorios, vectores, así como los aspectos clínicos de la enfermedad (miocardiopatías, megaesófago, megacolon) y en el caso de esto fuera posible, en algunas bases se utilizaron los operadores *and* y *or* que permitieron intersectarlo con el término México (que hubieran sido realizados en México).

6.2 Selección y Organización de la información.

Cabe hacer mención que en el presente trabajo se tomaron en cuenta los resúmenes de trabajos presentados en varias reuniones propiamente del tema de la enfermedad o del campo de la parasitología: Dos reuniones nacionales sobre la Enfermedad de Chagas que se realizaron en los años de 1988 (Chapala, Jalisco, México) y 1990 (Tepic, Nayarit, México), y los Congresos Nacionales de Parasitología de los años de 1978, 1984, 1986, 1988, 1992, 1994, 1996, 1998 y 2000 que se incluyen en la sección de Congresos Nacionales, junto con otros Congresos Nacionales como los de Microbiología y Simposia de Entomología.

En la sección de Congresos Internacionales se incluyó al Congreso Nacional de Parasitología de 1990 que se realizó junto con el III Congreso Latinoamericano



de Medicina Tropical, y que sirvió de foro de difusión hacia el exterior del país del trabajo de los científicos mexicanos en torno a la enfermedad, y atrajo el interés de los extranjeros, así como el IX y XIV Congresos Latinoamericanos de Parasitología, (el 2do. llevado a cabo en la Acapulco, Guerrero, México). El I Encuentro Hispanoamericano de Parasitología, El I Encuentro Internacional sobre Enfermedad de Chagas (México, D.F.) y el Taller Internacional sobre Genética y Control de triatóminos (1995 en Santo Domingo de los Colorados, Ecuador) entre otros, de los cuales se contaban con memorias o resúmenes impresos.

Se incluyeron los trabajos de tesis de cualquier licenciatura y posgrado que fue posible recopilar en la base de datos de TESIUNAM y algunas de las que se pudo obtener la referencia, sin embargo, resultó difícil obtener físicamente todas las que se han defendido en cada una de las instituciones, como universidades y escuelas de todo el país.

Los sobretiros ó copias de las publicaciones que se fueron detectando en las búsquedas, se organizaron en orden cronológico dentro del orden alfabético utilizando como referencia el primer autor y se sellaron con un número de registro en una parte visible, para posteriormente incluirlas en una base de datos y de esta manera tener accesible la localización de los artículos en un archivo localizado inicialmente en el Laboratorio de Helminología, del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y que posteriormente se depositará en la Biblioteca/Hemeroteca del Instituto de Biología. A cada autor se le asignó una carpeta propia donde se incluyeron todos los trabajos en los que dicho autor participó. De esta manera, el acceso al archivo será a través del nombre del primer autor.



Como puede apreciarse se trató de buscar la mayor cantidad de información que fuese posible, sin embargo, en ocasiones esto resultó complicado, especialmente si sólo se encontraron referencias parciales, y en algunos casos se tuvo información redundante y errónea por parte de autores que citaban incorrectamente a otros autores.

5.3 Elaboración de la Base de datos. Características de la base.

Como se mencionó con anterioridad, toda la información recopilada fue integrada a una base de datos que permitió efectuar el análisis bibliométrico de éstos de una manera confiable y precisa, además de poder elaborar mapas de la distribución por estados de la República Mexicana de las especies responsables de la transmisión del agente etiológico (vectores), así como de la distribución de los casos humanos de la Enfermedad de Chagas diagnosticados en nuestro país de 1928 a 2000, y sobre todo analizar la producción por autores y temas, así como el tipo de publicaciones donde se encuentra la información.

Se utilizó el programa Access 97 que funciona bajo el entorno Windows de Microsoft®, dada su gran capacidad de almacenamiento, su estructura, organización y normalización de los datos, lo cual permitió la presentación homogénea de las referencias bibliográficas. Por medio de Microsoft Access, se administró toda la información desde un único archivo de base de datos, dentro del archivo, se creó una "tabla" de la cual se podrán ver los datos por medio de formularios en pantalla; asimismo se podrá buscar y recuperar datos por medio de consultas por autor principal, tema, tipo de publicación y estado de la República al que hace referencia el trabajo e imprimir los registros (Ver Apéndice



6.3.1 Estructuración de los campos de los registros.

Se diseñó un formulario de búsqueda con 10 campos entre los que se encuentran: ID (No. de Registro), autor, título del trabajo, año de publicación, tema, fuente, idioma, volumen, número, páginas y estados de la República. (Tabla 4). En el caso de memorias, tesis o publicaciones especiales dado que no se adecuan a esta estructura se incluyen únicamente los campos que fuese posible (Ej. En las tesis está indicado el número total de páginas y no una serie).

Tabla 4. Campos de la base de datos

CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	Número de identificación de cada registro
AUTOR	Contiene la lista de autores posibles. Se registró el apellido(s) paterno(s) seguido(s) de las iniciales del apellido(s) materno(s) y el nombre(s) Por ejemplo: López L P
AÑO DE PUBLICACIÓN	En que fue publicado el artículo ó documento
TÍTULO	Título completo del artículo
TEMA O SUBTEMA	Incluye el tema y/o subtemas que se decidió asignar al artículo en cuestión de acuerdo a la clasificación que se estableció
FUENTE	Es el nombre de la revista u otro medio donde se publicó el artículo
IDIOMA	Es el idioma en el que está publicado el artículo originalmente
VOLUMEN	Es el carácter numérico del volumen de la revista en el que se publicó el artículo.
PÁGINAS	Páginas inicial y final (o totales en el caso de las tesis o publicaciones especiales) que aparecen en el artículo que interesa.
ESTADOS DE LA REPUBLICA Y MUNICIPIOS	Hace referencia al estado(s) y municipio de la República Mexicana en el cual se realizó o que tiene que ver con el estudio, por la procedencia de casos, muestras, vectores y reservorios si es que este está indicado en el artículo.



6.3.2 Forma de clasificación de los temas de las publicaciones.

El estudio de la Enfermedad de Chagas se agrupó en 19 temas, tomando en consideración en muchos de ellos el análisis de las palabras clave atribuidas por los autores en las publicaciones ya que comprendían términos diferentes, de los cuales la mayoría eran citados con frecuencia o sólo eran citados en alguna ocasión, por lo que se decidió estandarizar dichos términos, reflejando de manera general la variedad de la temática con la que se ha abordado el estudio de este padecimiento, ya que en cada uno de ellos puede haber varios subtemas. Sin embargo, es frecuente que un trabajo apareciera en dos o más temas. Los temas y subtemas que incluyen el presente estudio se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Temática abarcada en el estudio de la Enfermedad de Chagas en México.

TEMAS	SUBTEMAS
1. Alteraciones Cardiológicas.	Miocarditis chagásica, Aneurismas, Cardiomegalias, Cardiomiopatías, Cardiopatías.
2. Alteraciones Digestivas.	Acalasia, Megaesófago, Megasisigmoide, Vólvulo de sigmoides, Megaduodeno, Megaileon.
3. Alteraciones en otros órganos.	Hepatomegalia, Esplenomegalia, Sistema Nervioso.
4. Diagnóstico.	
5. Fase Aguda	
6. Fase Indeterminada.	
7. Genética y Biología Molecular.	Vectores
8. Inmunología. Antígenos.	Reactividad cruzada, antígenos, diagnóstico.
9. Métodos de Control.	



Tabla 5. Temática abarcada en el estudio de la Enfermedad de Chagas en México (continuación).

TEMAS	SUBTEMAS
10. Parasitología.	
11. Reservorios.	Infección experimental, vectores.
12. Revisión del tema.	
13. Seroepidemiología.	Diagnóstico, prevalencia, miocardiopatías, megaloesófago, reservorios, vectores, alteraciones en otros órganos.
14. Transfusión sanguínea.	
15. Transmisión congénita.	
16. Transmisión oral.	
17. Tratamiento.	
18. Varios.	Análisis estadístico, geografía, factores socioeconómicos, hábitos, legislación, migración, análisis estadístico, revisión bibliográfica.
19. Vectores.	Prevalencia, reservorios, transfusión sanguínea.

6.3.2.1 Descripción de los temas

Alteraciones Cardiológicas (Miocardiopatías. Cardiomegalias.): La cardiopatía chagásica crónica es la alteración más frecuente de la Enfermedad de Chagas y la causa de muerte en pacientes chagásicos crónicos y en algunos agudos graves. Las manifestaciones cardíacas aparecen generalmente después de un periodo que varía de 10 a 20 años. Se pueden observar casos con cardiomegalia avanzada sin causa aparente y cambios electrocardiográficos



severos, bloqueo de la rama derecha del Haz de His, hemibloqueo anterior izquierdo o asociados. Múltiples extrasístoles supraventriculares o ventriculares. áreas de necrosis en individuos menores de 40 años. Más de la mitad de corazones chagásicos despliegan una alteración de la región apical llamada aneurisma, en este rubro es indispensable mencionar la mínima atención que se le ha dado para tratar de establecer de manera más clara la sintomatología y los signos que se puedan presentar al desarrollarse la Enfermedad de Chagas en México, ya que el comportamiento de las cepas mexicanas de *Trypanosoma cruzi*, es distinto al que presentan las sudamericanas.

En México, hay un trabajo monográfico realizado por Salazar, que hace referencia a la sintomatología de pacientes chagásicos de una región de México. (Salazar, *et al.*, 1983). La miocardiopatía chagásica debería tener una mayor atención en la investigación de esta zoonosis, como lo dejan entrever los autores de una revisión de la situación de la Enfermedad de Chagas en el Instituto Nacional de Cardiología (Reyes *et al.*, 1983), es en esta institución donde se han llevado a cabo la totalidad de reportes que se abocan al estudio de las cardiopatías chagásicas, aunque al parecer ya se han organizado estudios epidemiológicos que incluyen el análisis de electrocardiogramas en individuos seropositivos.

Alteraciones Digestivas (Megaesófago. Megacolon.): Las denominaciones megacolon y megaesófago son utilizadas para denotar hipertrofias y dilataciones de estos órganos. Se encuentran entre las manifestaciones digestivas más comunes de la Enfermedad de Chagas en su fase crónica. Es probable que durante la fase aguda de la infección el parásito se aloja en estos órganos destruyendo células ganglionares. Los síntomas clínicos más frecuentes del



megaesófago son disfagia, regurgitación, dolor retroesternal, sialorrea y pérdida de peso. Uno de los mecanismos que existen es la acalasia o la falta de relajación del esfínter esofágico inferior. El principal síntoma del megacolon es la dificultad o la imposibilidad de evacuar.

En nuestro país, sólo se han informado algunos casos, en Oaxaca por Salazar, *et al.*, 1984 en Oaxaca, un caso en 1993 publicado por Ocampo, en el estado de Jalisco, y otros dos casos referidos por Lozano *et al.*, 1997.

Alteraciones en otros órganos. Hepatomegalia, Esplenomegalia, Sistema Nervioso: La hepatoesplenomegalia se presenta del 30 a 40% de los casos con repercusiones clínicas y ocurre en forma precoz pero discreta. El hígado suele aumentar rápida e intensamente de volumen si se instala una insuficiencia cardíaca aguda (Velasco, 1992).

La Enfermedad de Chagas es capaz de inducir lesiones a nivel de sistema Nervioso Central. El daño afecta casi todo el sistema nervioso central, incluyendo el cerebro, la espina dorsal y nervios periféricos autónomos y entéricos. Sin embargo, la correlación entre las alteraciones funcionales y anatómicas en el sistema nervioso y las manifestaciones clínicas de la enfermedad no han sido completamente elucidados. La destrucción de neuronas y fibras nerviosas observadas en varios estadios de la Enfermedad de Chagas provoca una reducción de control del sistema nervioso autónomo sobre los órganos afectados, sin embargo el mecanismo preciso que produce esta destrucción es todavía una controversia (PAHO/WHO, 1994)



Diagnóstico: Los métodos de diagnóstico específico consisten en la demostración directa de la presencia del parásito por métodos o en forma indirecta por xenodiagnóstico, inoculación de animales de laboratorio hemocultivo y pruebas serológicas, este tema está íntimamente relacionado con el de antígenos.

Fase aguda: Período de incubación generalmente asintomático que va de 4 a 10 días, cuando la transmisión se hizo por triatóminos aparece el signo de Romana o bien chagomas de inoculación, también se presenta crecimiento de los ganglios linfáticos y fiebre (38 a 40° C), acompañado de astenia, malestar general, mialgias, artralgias e hiporexia.

Fase indeterminada: Pacientes asintomáticos sin alteración en la exploración y con pruebas serológicas positivas (corresponde a lo que se considera fase subaguda con duración de 15 a 20 años aproximadamente), con frecuencia se encuentran datos electrocardiográficos y ecocardiográficos sugerentes de miocarditis. Se trata de la forma más frecuente e importante desde el punto de vista epidemiológico.

Genética y biología molecular. PCR: En el estudio de las diferentes cepas de *Trypanosoma cruzi* se ha observado una gran variación en la morfología y la biología de las formas sanguíneas del parásito, constitución antigénica, y virulencia. Uno de los problemas que plantean estas diferencias es saber si las diferencias geográficas en los cuadros clínico-patológicos se deben a diferencias en las cepas de *T. cruzi* que prevalecen en cada región. En tal sentido, en las investigaciones se ha tratado de identificar por varios métodos marcadores genéticos, para distinguir las distintas cepas mexicanas del agente. Un interesante avance se ha obtenido con la electroforesis de isoenzimas que ha



permitido identificar y relacionar filogenéticamente a cepas del agente según sus perfiles isoenzimáticos, dando el nombre de zimodemos a poblaciones de parásitos con perfiles isoenzimáticos idénticos (Espinoza *et al.*, 1998; Higo, *et al.*, 2000; López-Olmos, *et al.*, 1998).

Inmunología. Antígenos: En este tema se tratan los modelos animales que pueden servir para comprender los mecanismos inmunitarios que actúan en la Enfermedad de Chagas. La inducción de respuesta inmune, celular o humoral para la protección contra el parásito, junto con la posibilidad de que algunas de las lesiones observadas en los pacientes con esta enfermedad se deban a mecanismos inmunopatológicos. Asimismo se mencionan la purificación antígenos para inmunodiagnóstico y profilaxis, así como para la caracterización bioquímica de glicoproteínas y lipoproteínas (Alarcón *et al.*, 1976).

Métodos de control: Los métodos de control que se llevan a cabo en México consisten esencialmente en medidas dirigidas contra los vectores. Con el tratamiento de las viviendas mediante insecticidas, se logra una marcada reducción de la infestación por triatóminos. El uso tradicional del control químico del vector ha sido el método más utilizado por su aplicabilidad y costo-beneficio. Sin embargo, es recomendable explorar la aplicación de medidas combinadas o integradas para el control y contar con participación de la comunidad para lograr efectos permanentes contra la endemia. (Malo *et al.*, 1989 Mazariego *et al.*, 1998).

Parasitología: En este tema, se consideran estudios sobre la morfología, ciclo de vida, multiplicación, transmisión, estudio de los requerimientos nutricionales de *Trypanosoma cruzi* así como el comportamiento del hospedador afectado.



Reservorios: La infección natural se ha encontrado en varias especies de mamíferos silvestres, (en tlacuaches *Didelphis marsupialis*, *D. virginiana*, *Philadelphus opossum*, el armadillo *Dasypus novemcinctus*, etc.). La característica sinantrópica (coexistencia cercana de la vivienda humana) de estas especies favorece la transmisión de cepas silvestres dentro de la población humana. Los domésticos (el perro y el gato son huéspedes comunes e importantes del parásito), los cuales sirven de reservorios en diferentes situaciones ecológicas, ya que si bien prácticamente cualquier mamífero que esté en contacto con vectores infectados puede adquirir la infección, sin embargo, no todas las especies de estos animales tienen la misma capacidad biológica en el mantenimiento de la enzootia silvestre.

Revisión del tema: Trabajos en los que se presenta y revisa la información mediante la consulta de distintas fuentes (revistas médicas de divulgación, comunicaciones personales, congresos, etc.) en las que exponen: casos humanos, reservorios, vectores, estudios con cepas de *Trypanosoma cruzi*, etc. Dando una visión general de la Enfermedad de Chagas en nuestro país o en alguna región en particular.

Seroepidemiología (Prevalencia): En este punto se tratan todos aquellos factores condicionantes o determinantes de la Enfermedad de Chagas, su distribución, magnitud, trascendencia, interacciones ecológicas entre poblaciones de hospedadores y parásitos determinados por la presencia de anticuerpos en el suero de personas o animales infectados o enfermos, a fin de descubrir grupos con altas tasas de prevalencia de la enfermedad y definir las poblaciones de alto riesgo, así como planear las necesidades para la prevención y control de la enfermedad. Es una metodología donde se encuentra la llave del mejor



conocimiento de la situación de la Enfermedad de Chagas en México, pero con estudios bien planeados y estandarizados a escala nacional. El número de trabajos que entran dentro de este tema es bastante considerable, pero se han hecho de manera aislada y ubicados en ciertas áreas o regiones, dejando de lado a muchas otras que pueden considerarse dentro de la zona endémica de la enfermedad establecida para México. La prevalencia más alta de la enfermedad se encuentra en las áreas rurales y periurbanas pero su distribución es desigual y depende de que el vector triatómino sea o no domiciliario.

Transfusión sanguínea: La transfusión es considerada el segundo mecanismo más importante de transmisión de la Enfermedad de Chagas que actualmente consiste en el 15% del total de la trasmisión ocurre también en áreas libres de los insectos transmisores, debido a la creciente migración de la población rural de áreas endémicas o a no endémicas y a las grandes ciudades (Pinto, 1999). Las transfusiones de sangre constituyen un riesgo indudable, si no se toman las precauciones debidas. La transmisión por esta vía se ha comprobado en varias ocasiones en México, las encuestas serológicas necesitan ser complementadas con una adecuada legislación obligando a estandarizar los sistemas en todos los bancos de sangre, así como a mejorar las técnicas serológicas para lograr una mejor sensibilidad y especificidad a un costo reducido.

Transmisión congénita: La transmisión por esta vía aunque numéricamente pequeña es el tercer mecanismo más importante de transmisión. Los productos del 4% de madres infectadas puede resultar infectados debido a que el parásito cruza la placenta (Schmunis, 1991).

Desafortunadamente, la transmisión congénita no puede ser prevenida durante el embarazo debido a que los medicamentos disponibles son tóxicos y



teratogénicos. No existe un método confiable para detectar infección intrauterina, de modo que el mejor procedimiento es dar tratamiento con benznidazole al recién nacido. Se recomienda realizar pruebas serológicas a mujeres embarazadas que provengan de áreas endémicas (Diario Oficial, 1999).

Transmisión oral: La transmisión por vía digestiva es de gran importancia, pues existen varios reportes que indican que no se han podido explicar los mecanismos de infección entre ciertos animales, depredadores e insectívoros, como no sea atribuyéndolos a la transmisión oral. Sin embargo, en el caso del hombre, que de manera natural no ingiere a los insectos transmisores, es posible que ingiera alimentos contaminados con deyecciones de dichos insectos, en donde puede encontrarse el protozooario viable (Schenone, *et al.*, 1982; Yaeger, 1971).

Tratamiento. Existen dos medicamentos que son utilizados para la infección por *Trypanosoma cruzi*, Nifurtimox (Lampit®) y Benznidazole (Radanil®, Rochagan® ó Ragonil®). Sin embargo, el tratamiento es indicado en infecciones agudas o recientes, o en casos congénitos con buenos resultados. El uso de estos medicamentos ha dado resultados variables en países, por que pueden presentarse diferentes cepas del parásito. No se ha comprobado su eficacia en casos crónicos.

Varios: Con este tema se agrupan trabajos que por su naturaleza no pudieron ser incluidos en ninguno de los temas anteriores, tal es el caso de la migración. La Enfermedad de Chagas es una enfermedad rural, pero en las ciudades también se pueden observar sus secuelas en los enfermos crónicos, debido a la tendencia cada vez más acentuada de la migración de los habitantes



rurales hacia las urbes. Además se incluyen publicaciones con temas poco frecuentes como sociología y geografía médica.

Vectores: La infección natural común se transmite por hemípteros de la familia Reduviidae, subfamilia Triatominae. Se han encontrado 53 especies de triatóminos infectadas en forma natural, y 36 de ellas se pueden encontrar en viviendas humanas, de éstas cerca de una docena tienen importancia epidemiológica por su adaptación al ecotopo doméstico o peridoméstico.

6.3.3 Elaboración del disco compacto.

Finalmente se elaboró un disco compacto que estará disponible en el Laboratorio de Helminología y en la Biblioteca/Hemeroteca del Instituto de Biología y que posteriormente servirá como apoyo en la consulta de la base.

6.4 Análisis bibliométrico de los datos.

El presente estudio se basó en el análisis de los siguientes indicadores bibliométricos que se pudieron manejar mediante la base de datos.

6.4.1 Evolución temporal de la productividad.

Asimismo a partir de la base de datos generada se determinó la evolución del número de trabajos publicados sobre la Enfermedad de Chagas como indicador de interés en el tema, se elaboraron gráficos donde se observa claramente cuál ha sido la evolución temporal (por décadas) y cuáles son las posibles causas que han motivado dicha evolución.



6.4.2 Distribución de publicaciones.

Entre los trabajos revisados se consideraron los siguientes tipos de publicaciones:

- Memorias de Congresos, Revistas Nacionales y Publicaciones Especiales Nacionales
- Memorias de Congresos o Proceedings, Revistas Internacionales y Publicaciones Especiales Internacionales
- Tesis de Licenciatura, Maestría (en las que se incluyeron las de Especialidad) y de Doctorado.

6.4.3 Análisis de la producción por su temática.

A fin de estudiar los temas que han interesado a los autores que componen el estudio, se realizó un análisis de los 19 temas en los que se dividió el mismo, para cuya categorización fué necesario asignar en un solo tema a cada trabajo, misma que se representó en una gráfica.

6.4.4 Productividad de autores.

Se localizó el número de veces que aparece el mismo autor principal en la base de datos. Se comprobó el grado de cumplimiento de la ley de Lotka (Ley de la cuadrática inversa de la productividad de autores) en la que establece que partiendo de un número de autores con un solo trabajo, es posible predecir el número de autores con n trabajos en la siguiente fórmula:

$$A_n = A_1/n^2$$



Donde A_n es el número de autores con n trabajos, A_1 el número de autores con 1 trabajo y n^2 el número de trabajos al cuadrado.

Se realizó una distribución de autores por zonas de productividad (áreas Bradford), tomando todos aquellos autores que aportan 1 trabajo, aquellos que aportan de 2-4 trabajos y finalmente aquellos con 5 trabajos o más, después de ello se realizó un gráfico por áreas. Asimismo se realizaron gráficos de los autores más productivos y la institución a la que pertenecen.

6.4.5. Distribución de la productividad por estados de la República Mexicana.

Del total de las publicaciones analizadas se tomaron en cuenta los estados de la República Mexicana al que hacia referencia el trabajo, ya sea que solo lo mencionara o bien que fuera el lugar donde se realizó dicho trabajo. Se realizó un gráfico de dicha distribución.

6.4.6. Análisis de citas

Dado el hecho de que el número de revistas mexicanas comprendidas en el SCI (Science Citation Index) es muy bajo (de las revistas comprendidas en el índice en 1994 sólo 50, el 1.5% fue editado en países en desarrollo y sólo el 0.33% de los trabajos (1 de cada 30) era de investigadores mexicanos)(Gibbs, 1995), se decidió que el uso de este índice de publicaciones científicas como un medio de evaluación de la calidad de los artículos mexicanos no era procedente para este trabajo, ya que muchos trabajos pertenecen a publicaciones que no están



incluidas en dicho índice, así como memorias de congresos y publicaciones especiales.

4.6. Mapas de distribución de vectores y casos humanos.

Tomados de todas referencias de la literatura analizada, se realizaron mapas de distribución por estados de la República Mexicana, de las especies responsables de la transmisión del agente etiológico (vectores) de mayor distribución en el país, incluyendo los estados en los se han reportado las especies y aunque no están incluidas localidades específicas como tal (ya que para algunas especies estos reportes no están incluidos) se muestra esquemáticamente cual es la distribución que presentan las dichas especies en la actualidad.

En cuanto distribución de los casos humanos, se hizo una revisión de todas las publicaciones en las que se presentaron reportes de este tipo, considerando para el análisis aquellos reportes en los cuales se hubieran diagnosticado casos por pruebas parasitológicas (cultivo en sangre, frotis, xenodiagnóstico entre otras), serológicas (HAI, IFI, ELISA, etc.) ó valoraciones clínicas, incluyendo además el estado de la República en donde se presentó el caso, las principales alteraciones encontradas en los pacientes, así como el criterio de diagnóstico del caso (si este se incluía en el reporte). Para tener una apreciación más amplia de este análisis se incluyó el número de casos encontrados por estado en un mapa de la República Mexicana.



7.0 RESULTADOS

Evolución temporal de la productividad.

Se analizaron un total de 858 publicaciones cuya distribución por décadas se muestra en la figura 3; como puede observarse; la evolución del número de publicaciones sobre la Enfermedad de Chagas entre los años 1928 a 2000, en las décadas de 1930, 1940 y 1950 cuentan con la menor cantidad de información, posteriormente presenta una fase de crecimiento progresivo hasta los años 90's en que puede observarse la mayor cantidad de trabajos 478 (55.8%).

Distribución de publicaciones.

La distribución de trabajos obtenidos a partir de los 9 diferentes tipos de publicación, se muestra en el figura 4 siendo las más comunes las de Congresos Nacionales con 285 trabajos (33.2%) seguida por publicaciones en Revistas científicas nacionales de publicación periódica con 202 trabajos (23.5%) la mayor parte correspondió a los Archivos del Instituto de Cardiología de México con 32 trabajos (15.8%), Salud Pública de México 23 trabajos (11.39%) y Revista Biomédica 17 (8.4%). En cuanto a revistas científicas extranjeras se encuentra que la más utilizada son las Memorias del Instituto Oswaldo Cruz con 11 trabajos (7.86%) siendo mayor el uso de publicaciones nacionales de cualquier tipo (65.3%) que internacionales (34.7%). Se obtuvieron los listados de las revistas nacionales y extranjeras en que los autores publicaron cinco o más trabajos de 1928 a 2000, los cuales se muestran en la tabla 6.



Tabla 6. Revistas nacionales y extranjeras en las que autores publicaron 5 o más trabajos de 1928 a 2000.

REVISTAS NACIONALES		
TITULO DE LA REVISTA		No. de trab.
Archivos del Instituto de Cardiología		32
Salud Pública de México		23
Revista Biomédica		17
Medicina Revista Mexicana		13
Revista del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales		11
Gaceta Médica de México		10
Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM		10
Revista de Investigación en Salud Pública		9
Archives of Medical Research		6
Revista de Investigación Clínica		5

REVISTAS EXTRANJERAS		
TITULO DE LA REVISTA	PAIS	No. de trab.
Memorias del Instituto Oswaldo Cruz	Brasil	11
Journal of Medical Entomology	USA	9
Revista Latinoamericana de Microbiología	México*	9
Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana	USA	8
American Journal of Tropical Medicine and Hygiene	USA	7
Boletín Chileno de Parasitología	Chile	7

* La sede editorial de esta revista se encuentra en Mexico, sin embargo es una publicación de la Asociación Latinoamericana de Microbiología en donde están involucrados muchos países de Latinoamérica

Análisis de la producción por su temática.

La distribución por temática, se muestra en la figura 5 en donde se encontró la mayor cantidad en el área de vectores con 167 trabajos (19.5%) correspondientes principalmente en descripción de especies e informes que contribuyen a registros de distribución en nuestro país, seguido por el tema de



seroepidemiología con 116 trabajos (13.5%) siendo los temas menos citados los hallazgos en otros órganos y la transmisión oral (0.3%).

Productividad de autores.

Para comprobar el grado de cumplimiento de la ley de Lotka partiendo del número total de autores (primer autor), se contrasta el número real de autores (primer autor), con el número de autores que predice la función de Lotka, mediante la cual se obtuvieron los valores que se representan en la tabla 7 mismos que se muestran en la figura 6, este reparto confirma dicha ley, que predice que un campo coexisten un pequeño grupo de investigadores muy productivos y un gran número que no lo son, así se constata que sólo un pequeño número de autores han publicado en las fechas consideradas más de 9 artículos, en el campo, mientras que la mayoría han publicado un sólo artículo.

En cuanto a la productividad de autores por áreas de dispersión de Bradford (Figura 7) se encuentra que 34 autores que representan sólo el 9.1% del total alcanzan los niveles más elevados de productividad ya que aportan más del 41.7% de las publicaciones con más de 5 trabajos (núcleo) en contraste con 87 autores (23.3%) con 248 trabajos que corresponden al 28.9% (Zona 1) y con 252 autores (67.6%) que aportan el 29.4% de los trabajos (Zona 2).



Tabla 7. Distribución de autores según el número de trabajos que han publicado.

NO. DE TRABAJOS ENCONTRADOS	AUTORES	ESTIMACIÓN LOTKA
1	247	247
2	55	61.75
3	23	27.44
4	15	15.44
5	6	9.88
6	5	6.86
7	5	5.04
8	4	3.86
9	3	3.05
10	2	2.47
11	2	2.04
12	3	1.71
13	1	1.46
22	1	0.51
23	1	0.47
25	1	0.39
26	1	0.36
30	1	0.27

Distribución de la producción por estados de la República Mexicana.

Del total de publicaciones analizadas (858), sólo el 10.93% se originaron o refieren al estado de Oaxaca como el lugar donde se realizó el trabajo, asimismo conviene destacar la presencia de Jalisco con el 9.50%, Morelos con el 7.60% Yucatán con el 6.89% y Veracruz con el 6.53% que son algunos de los estados en los que se ha encontrado mayor prevalencia de la Enfermedad de Chagas en nuestro país (Figura 8).

En la Tabla 8 se presenta un listado de los autores más productivos y a las instituciones que pertenecen o que pertenecieron, con el número de artículos



comenzando por el autor más productivo y continuando en orden decreciente de productividad, como puede observarse la institución que cuenta con más autores entre los más productivos sobre la Enfermedad de Chagas en México, es la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Tabla 8. Listado de los autores más productivos e instituciones que pertenecen o que pertenecieron.

AUTOR	INSTITUCION DONDE TRABAJA (Ó) CON EL TEMA	NO. DE TRABAJOS
Jorge Tay Zavala	Facultad de Medicina, UNAM	30
Paz María Salazar Schettino	Facultad de Medicina, UNAM	26
Luis Mazzotti	Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (actualmente INDRE)	25
Oscar Velasco Castrejón	Instituto de Ciencias Biológicas, Univ. Autónoma de Guadalajara Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) Facultad de Medicina, UNAM	23
Victor Manuel Monteón Padilla	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"	22
Lauren Green Zárate	Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste	13
María del Carmen Guzmán Bracho	Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE)	12
Rodolfo Pérez Reyes	Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, (I.P.N.) Facultad de Medicina Universidad Autónoma de Chihuahua Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (actualmente INDRE)	12
Roberto Hernández Fernández	Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.	12
Irene de Haro Arteaga	Facultad de Medicina, UNAM	11
Pedro Antonio Reyes Lopez	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"	11
Raymond E. Ryckman	Escuela de Medicina Tropical y Preventiva, Loma Linda California	10
Eugenia del S. Guzman Marin	Universidad Autónoma de Yucatán Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi"	10



Mapas de distribución de vectores y casos humanos.

Muchas de las especies encontradas en México son total o parcialmente silvestres, hecho que ha contribuido al pobre entendimiento de la distribución de especies en nuestro país, sin embargo especies como *Triatoma barberi*, *T. rubida*, *T. dimidiata*, *T. gerstaeckeri*, *T. phyllosoma*, *T. picturata* aparecen en hábitats domésticos y peridomésticos. Se puede observar en los mapas que las especies que presentan una amplia distribución son *T. dimidiata*, *T. barberi*, *T. pallidipenis* y *T. rubida* abarcando principalmente los estados de Oaxaca, Jalisco, Morelos, Yucatán y Veracruz, sin embargo existen numerosas localidades con presencia de distintas especies de vectores que cubren prácticamente todo el territorio nacional (Figura 9a y 9b).

En la tabla 9 y la figura 10 se señalan los estados en los que se han diagnosticado 12,887 casos humanos. Como puede observarse, la gran mayoría de éstos se encuentran concentrados en regiones localizadas del lado del Pacífico desde el estado de Sonora hasta Chiapas. Los estados en los que se han encontrado más casos humanos de Enfermedad de Chagas diagnosticados serológica ó parasitológicamente son: Morelos (2,418 casos), Querétaro (2,368), Oaxaca, (1,923) Jalisco (1,365), Guerrero (1,208), Puebla (1,148), Chiapas (823), Veracruz (557), Distrito Federal (249), Yucatán (129) entre otros, incluyendo reportes encontrados en estudios de bancos de sangre. Las pruebas serológicas, más utilizadas son Hemaglutinación indirecta (HAI) reacción de fijación de complemento (RFC) , inmunofluorescencia indirecta (IFI), aglutinación directa (AD). En cuanto a las pruebas parasitológicas se ha utilizado principalmente el examen directo (frotis o gota gruesa), inoculación en animales de laboratorio, hemocultivo y xenodiagnóstico. Los enfermos a quienes se les practicó



electrocardiograma presentaron como principales alteraciones electrocardiográficas las de la conducción (bloqueo completo de rama derecha del Haz de His, bloqueo del fascículo anterior de la rama izquierda, bloqueo A-V de 1°, 2° y 3er grado) seguidas en orden de frecuencia de los trastornos del ritmo (extrasístoles ventriculares, taquicardia ventricular, fibrilación auricular, bradicardia, taquicardia, etc.) y de alteraciones de la repolarización, así como la combinación de varias alteraciones. La presencia de zonas inactivables, alteraciones del segmento S-T, alteraciones de la onda P, fueron otras de las alteraciones más frecuentes. En algunos pacientes se corroboró cardiomegalia e hipertrofia del ventrículo izquierdo como causa de crecimiento de la silueta cardíaca, así como aneurismas apicales.

En México, los casos de megaesófagos no se han encontrado con tanta frecuencia como en países de Sudamérica como Chile, Brasil y Colombia, sin embargo, en este análisis se reportan 11 casos de megaesófago de los cuales 5 corresponden al estado de Oaxaca, 2 al estado de Veracruz, 1 en Puebla, Tabasco, Tamaulipas (acompañado de megaileon) y Yucatán respectivamente.

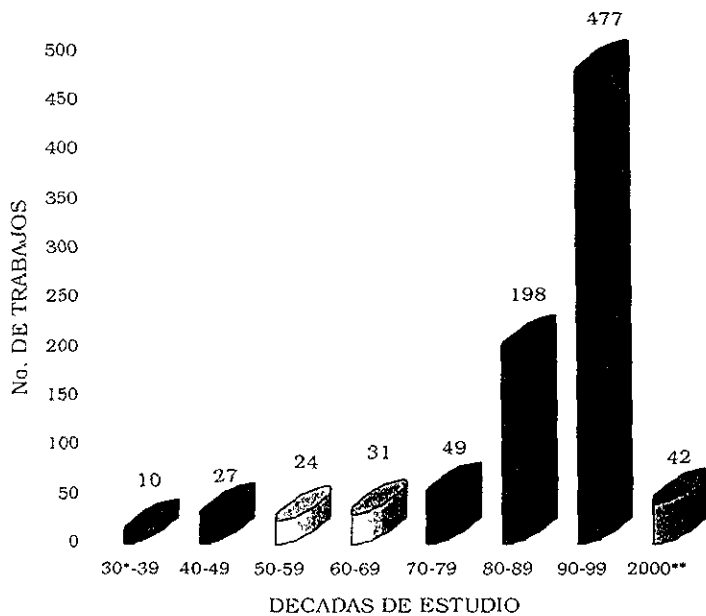


Figura 3. Número de publicaciones por décadas que han sido dedicadas a estudio de la Enfermedad de Chagas en México durante los años 1928 a 2000.

* En la primera barra que corresponde a las publicaciones realizadas en el periodo de 1930 a 1939, se incluye una de 1928.

** Solo el año 2000

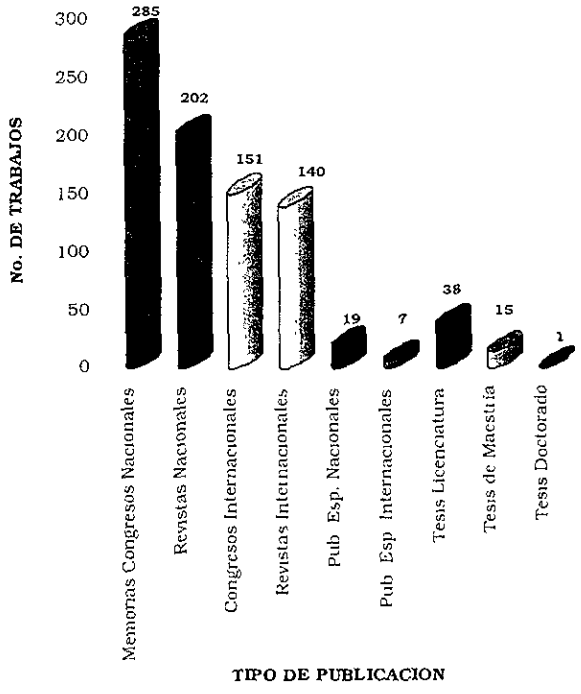


Figura 4. Distribución de los diferentes tipos de publicaciones sobre la Enfermedad de Chagas en México de 1928 a 2000.

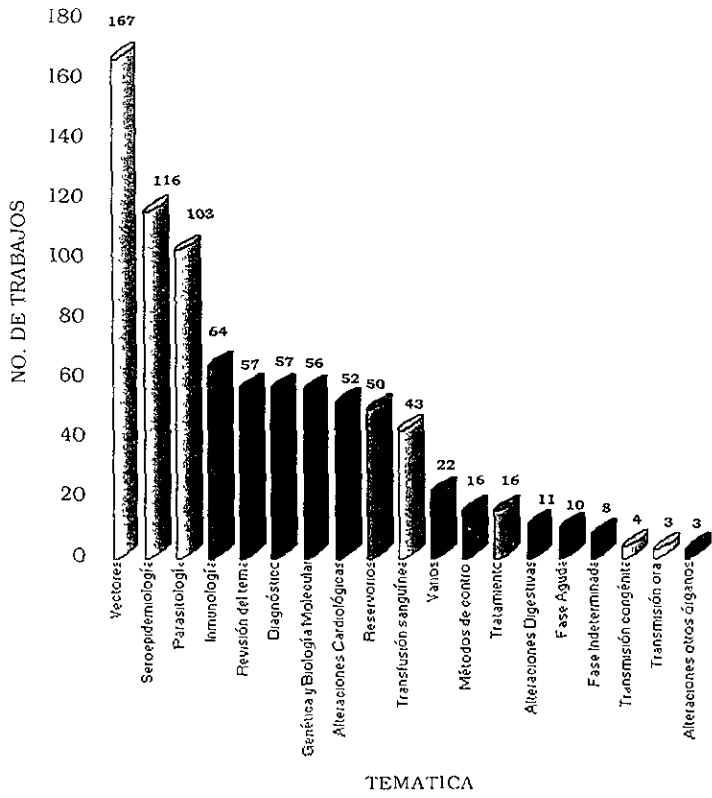


Figura 5. Temática de los trabajos publicados sobre la Enfermedad de Chagas en México de 1928 a 2000.

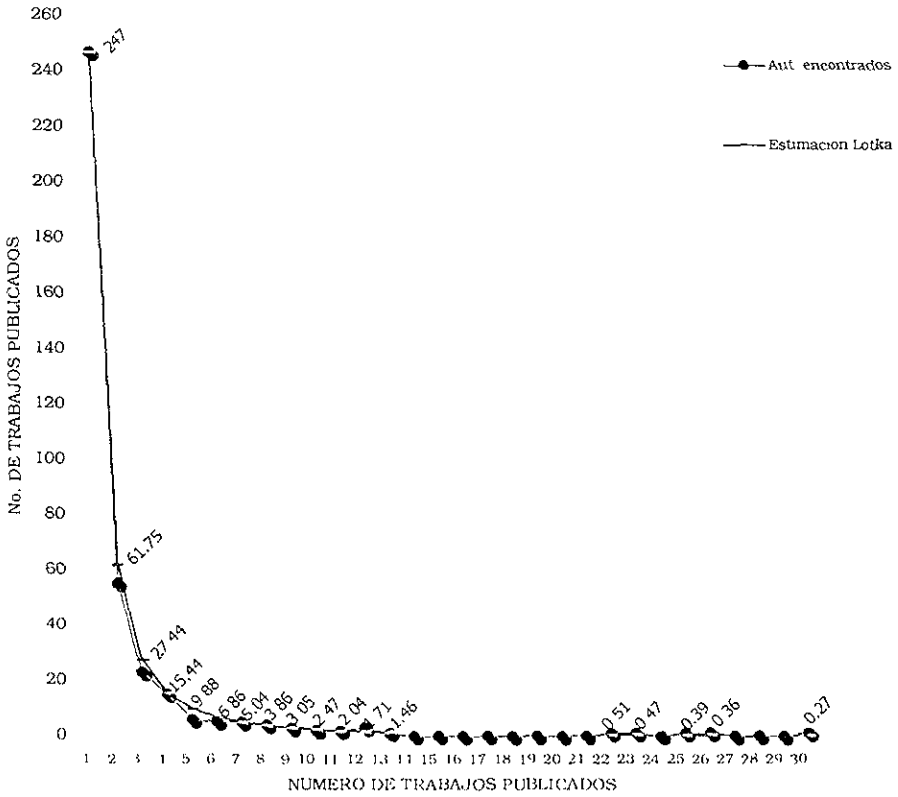


Figura 6. Distribución de autores de acuerdo a el número de trabajos que han publicado según la Ley de Lotka.

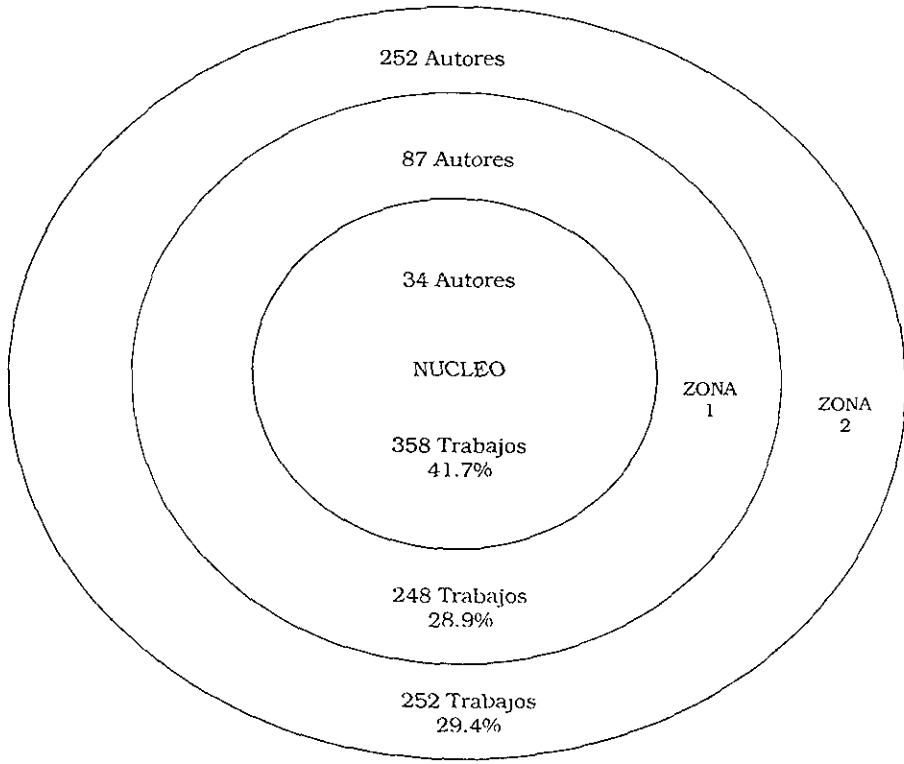


Figura 7. Productividad de autores por áreas de dispersión de Bradford.

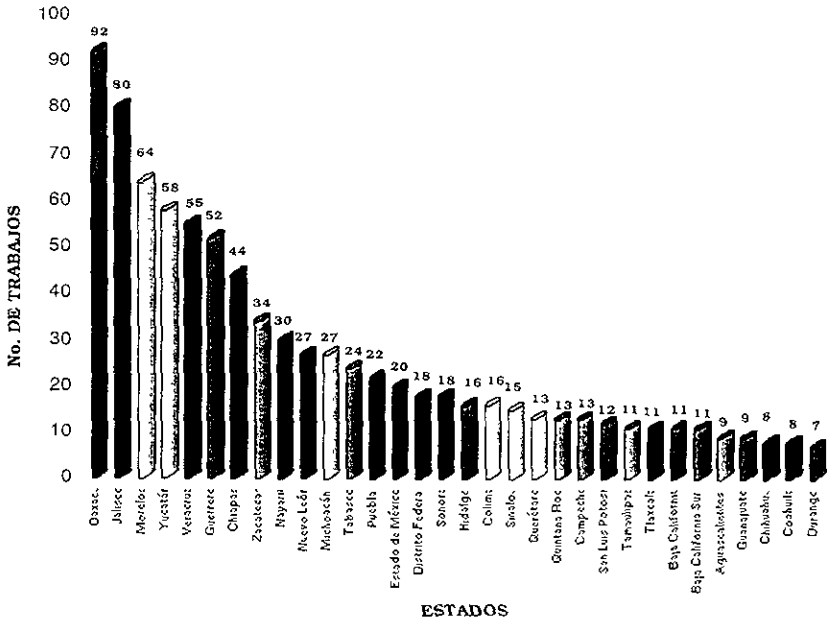


Figura 8. Distribución de la productividad por estados de la República Mexicana de 1928 a 2000.

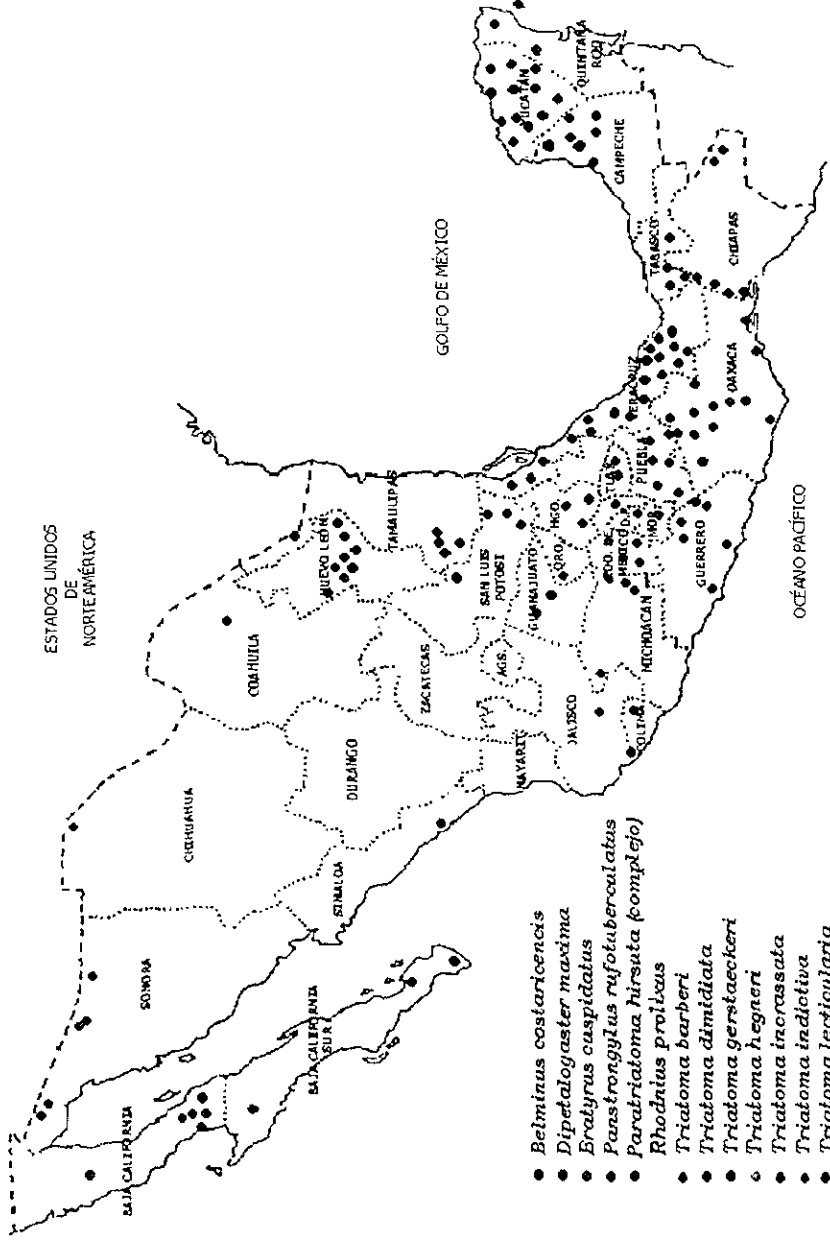


Figura 9a. Mapa de distribución actual (basado en reportes de la literatura) de las especies de triatóminos en la República Mexicana (Modificado de Tay *et al.*, 1992; Zárate y Zárate, 1985).

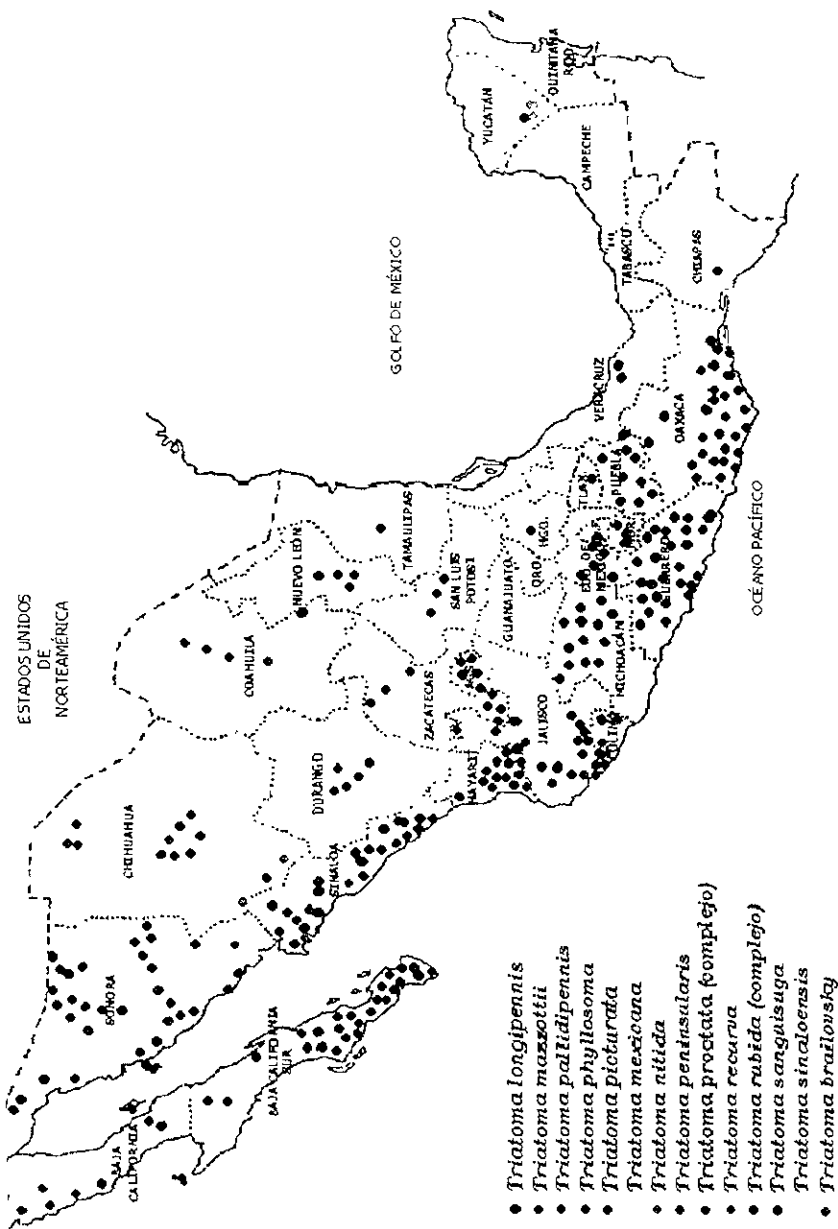
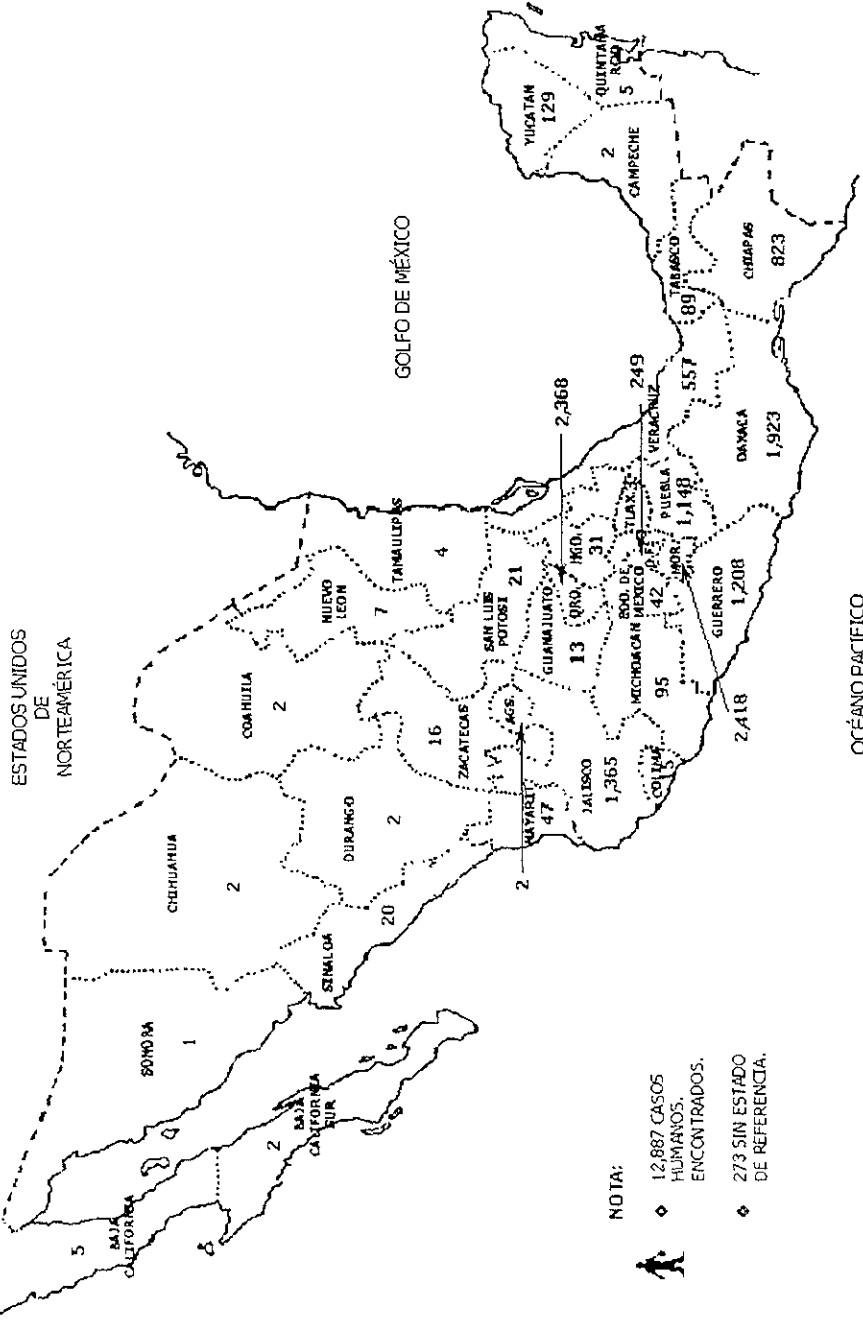


Figura 9b. Mapa de distribución actual (basado en reportes de la literatura) de las especies de triatóminos en la República Mexicana (Modificado de Tay *et al.*, 1992; Zárate y Zárate, 1985).

ESTADOS UNIDOS
DE
NORTEAMÉRICA



NOTA:
◆ 12,887 CASOS HUMANOS ENCONTRADOS.
◆ 273 SIN ESTADO DE REFERENCIA.

OCEANO PACIFICO

Figura 10. Mapa de distribución de 12, 887 casos humanos de la Enfermedad de Chagas, encontrados por estados de la República Mexicana de 1928 a 2000 (basado en reportes de la literatura).

Estado	Serológicas	Parasitológicas	Ambas	Otras (PCR)	Sin determinar
San Estado	226	3	20	24	273
Aguascalientes	2				2
Baja California	5				5
Baja California Sur	2				2
Campeche	2				2
Coahuila	15				15
Coahuila	2				2
Chapas	769	13	20	1	823
Chihuahua	2				2
Distrito Federal	100	1	127	21	249
Durango	2				2
Estado de México	37	2		3	42
Guanajuato	12	1			13
Guanajuato	1,202		6		1,208
Hidalgo	30		1		31
Hidalgo	86		6	3	95
Nichoacán	450		1	1,967	2,418
Morelos	47				47
Morelos	7				7
Nuevo Leon	1,878	8	25	12	1,923
Oaxaca	1,148				1,148
Oaxaca	21	1	2346		2,368
Puebla	5				5
Querétaro	21				21
Quintana Roo	20				20
San Luis Potosí	1				1
San Luis Potosí	85	1	2	1	89
Sinaloa	4				4
Sonora	3				3
Tabasco	830	12	200	37	1,365
Tamaulipas	257		2	297	557
Veracruz	53	1	75		129
Yucatán	10	2	4		16
Zacatecas	7,354	45	2,835	379	12,887
				2,274	

Tabla 9. Distribución de los casos humanos de la Enfermedad de Chagas en la República Mexicana por tipo de diagnóstico.



8.0 DISCUSION

Como se mencionó con anterioridad la década más productiva fue la de 1990 a 1999, la explicación a este hecho puede darse debido a que en la última década ha existido un incremento en las técnicas de la biología molecular en la investigación biomédica tanto básica como clínica, que está empezando a mostrar su potencial en la aplicación clínica. Por otro lado, en esta década empiezan a generarse bases de datos en disco compacto y otros catálogos que no existían en etapas anteriores y permiten una mayor recuperación de la información, además de que existe un incremento de reuniones y congresos nacionales e internacionales, en contraste con décadas anteriores. Se encuentra un declive hacia el año 2000, que quizá puede deberse a que aún no se tenían disponibles en las bases de datos gran cantidad de trabajos y por que fue sólo se contempla este año como tal y no una década completa, sin embargo haciendo una proyección a 10 años da como resultado 420 trabajos, y lo más seguro es que esta proyección va a ser superada considerando que el atraso en la publicación de las revistas mexicanas y su lenta incorporación a las bases de datos sobre todo regionales.

A pesar de que el número de trabajos localizados 858 (de los cuales se recuperó físicamente el 95%) puede considerarse como aceptable, dado a que se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos y catálogos que agrupan más cantidad de publicaciones en nuestro país, es importante señalar que la mayor parte de esta información fue encontrada en "literatura gris", correspondiendo a nivel Nacional el 41.7% a Memorias de Congresos Nacionales, a tesis de cualquier grado, y a publicaciones especiales mientras que solamente el 23.5% correspondieron a publicaciones de más fácil acceso y más alto rigor científico. A nivel internacional se encontró un 18.4% en "literatura gris" como



trabajos en congresos internacionales y publicaciones especiales y sólo el 16.3% en revistas internacionales. Este patrón dificulta mucho el acceso a la información sobre Enfermedad de Chagas en nuestro país, en el caso de los congresos solamente se publican los resúmenes de las ponencias de los cuales la información es muchas veces incompleta, ya que presenta poca revisión editorial, falta de uniformidad, demora en su publicación, falta de prestigio y lo más importante difícil de recuperar porque su distribución es muy limitada ya que sólo llega a un pequeño núcleo de la comunidad científica. En el caso de las tesis y publicaciones especiales nacionales para poder recuperar los trabajos se tiene que acudir a las bibliotecas de las instituciones donde se publicó cada tesis, o trabajo lo cual resulta bastante difícil. En el caso de los artículos publicados en revistas nacionales a pesar de tener mayor difusión y ser publicados en el idioma nacional tienen poca circulación fuera del país, sólo algunas revistas son prestigiadas en el ámbito internacional y tomadas en cuenta por las bases de datos internacionales, además de que estos artículos son poco citados por otros autores. En cuanto a revistas internacionales presentan amplia circulación dentro de la comunidad internacional, sus artículos son más citados, están incluidos en bases de datos internacionales, son sujetos a rigurosas evaluaciones de calidad, están expuestos a la crítica y retroalimentación de expertos internacionales, y permite que se vaya ganando prestigio de la ciencia nacional a nivel internacional. Además las revistas publicadas en inglés tienen factores de impacto más altos, aunque esto implica en su gran mayoría publicación en inglés, normas editoriales más rígidas e involucrándose en una actividad competitiva para publicar.

Por otro lado, en el caso de trabajos nacionales cabe mencionar que hubo casos en que se enviaron algunos trabajos a dos revistas diferentes con estilos de redacción diferente y algunos cambios sugeridos por los árbitros de cada revista



pero con el mismo contenido a pesar que los instructivos de autores de ambas revistas señalan claramente que los artículos deben ser originales, ocasionando una publicación duplicada del artículo referido. Con el inconveniente de que si se trataba del reporte de casos, el número de estos se ve aumentado, provocando estimaciones falsas de prevalencia. Los inconvenientes de las publicaciones dobles, además de los aspectos éticos entre otros son:

- ❖ Incrementan artificialmente el curriculum de los autores
- ❖ Recargan falsamente el sistema de información médica tanto a nivel nacional como internacional, ya que se da un registro doble.
- ❖ Crean confusión en la búsqueda de información sobre el tópico
- ❖ Utilizan espacios que podrían destinarse a otras comunicaciones.
- ❖ Infringen la ley del derecho de autor (Copyright), por lo anterior no deben ser fomentadas las publicaciones dobles por los autores y,
- ❖ Como se mencionó, provoca una imagen epidemiológica falsa.

En lo que corresponde a las referencias sólo copiadas, no consultadas (1%) generalmente el volumen, número o páginas están mal anotados, lo que complica la localización y obtención del documento original.

Es importante señalar que de algunos de los trabajos encontrados en memorias de congresos o tesis solamente el 2% fueron posteriormente presentados como artículos científicos en revistas de circulación nacional o extranjera.

La temática más abarcada fue la de vectores debido a que la posición sistemática de muchas especies ha cambiado a través de los años, se ha hecho necesaria información nueva disponible de las especies mexicanas.



9.0. CONCLUSIONES.

Con el presente trabajo se logró una aproximación para caracterizar numéricamente los trabajos realizados en torno a la Enfermedad de Chagas en México. Se encontró que las investigaciones de esta enfermedad están en un periodo de creciente actividad, los resultados obtenidos confirman un crecimiento exponencial desde el año de 1928, año en que por primera vez se publica un trabajo sobre un vector de la enfermedad en México, hasta el año 2000 en el cual la cantidad de trabajos e instituciones que interesadas en el estudio del tema son más, dado lo cual, el número de revistas que publican el hallazgo de casos humanos y algunos otros aspectos de esta enfermedad en México se ha ido incrementando.

Por otro lado, cada vez son más las investigaciones sobre las distintas disciplinas científicas que son totalmente bibliométricas o incorporan un estudio bibliométrico dentro de la investigación. La aplicación de los métodos bibliométricos está todavía poco extendida en nuestro país, en gran parte por desconocimiento y en gran parte por que los profesionales que pueden obtener algún beneficio se encuentran en el mundo de la documentación (bibliotecarios, documentalistas, etc.), que no están siempre en contacto con los científicos que producen el conocimiento. Los resultados del estudio bibliométrico pueden ser útiles a investigadores o estudiantes sobre el tema, orientándolos entre los autores y temas más destacados implicados en este desarrollo histórico.

Considero que el esfuerzo invertido en la creación de esta recopilación y análisis debe mantenerse atrayendo a una mayor cantidad de autores, apoyar a



programas de control y prevención de esta enfermedad y contribuir a que los investigadores obtengan un panorama más completo de la enfermedad en el país.

Sin embargo, para que estos objetivos puedan cumplirse es necesario que esta información llegue a los usuarios a través de los canales adecuados y con una presentación accesible a los destinatarios por lo que se crea el primer disco compacto sobre dicha enfermedad facilitando el acceso a ésta información.

Aún cuando la existencia de la Enfermedad de Chagas en toda República Mexicana es una realidad, que está claramente demostrada tanto por la localización de los vectores como por la presencia de los casos encontrados en la literatura analizada, esto es sólo quizá una aproximación del panorama real de dicha enfermedad ya que tiene un fuerte impacto en la salud pública.

El principal problema para determinar su presencia y distribución se debe a falta de pruebas de diagnóstico sensibles, específicas y la carencia de laboratorios que produzcan antígenos de cepas mexicanas confiables. Es necesario estandarizar y establecer una metodología de diagnóstico sensible, específica y al alcance clínico para la realización de encuestas epidemiológicas en distintas áreas del país ya que los criterios de interpretación difieren demasiado y desafortunadamente pocos casos humanos diagnosticados cuentan con un estudio clínico completo, por lo que no se ha podido determinar si las personas están únicamente infectadas o presentan la enfermedad manifiesta. Además es necesario que se realice una prueba confirmatoria, ya que al repetirse la prueba después de un resultado erróneamente negativo, la probabilidad de que vuelva a salir un falso negativo se reduce. Un diagnóstico correcto es la piedra angular en que se basa el manejo y pronóstico de los pacientes.



Es necesario además, el estudio sobre el control de vectores adaptado a las características ecológicas de México, mayor información sobre la biología y epidemiología de reservorios, estudios sobre la biología de *Trypanosoma cruzi*, particularmente las cepas mexicanas y la respuesta inmune que éstas inducen y finalmente la búsqueda de tratamientos terapéuticos y vacunas.



10. LITERATURA CITADA

- Acha, P.N., Szyfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y animales. OPS/OMS. Segunda. Edición. Publicación científica No. 503 U.S.A. 89 pp.
- Alarcón, S.S., Andrade, A., Bloom, B.R., Estrada, P.S., Goodman, H.C., Hanson, W.L., Kierszenbaum, F., Lambert, P.H., Lumsden, W.H.R., Malave, I., McIntyre, I., Milgrom, F., Murray, M., Ortiz-Ortiz, L., Pérez, T.R., De Raadt, P., Tottigiani, G., Waksman, B.H., Wood, D.E. 1976. Inmunología de la Enfermedad de Chagas. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. 53: 235-252.
- Barr, S.C., Brown, C.C., Dennis, V.A., Klei, T.R. 1990. Infections of inbred mice with three *Trypanosoma cruzi* isolates from Louisiana mammals. *Journal of Parasitology*. 76: 918-921.
- Barr, S.C., Brown, C.C., Dennis, V.A., Klei, T.R. 1991. The lesions and prevalence of *Trypanosoma cruzi* in opossums and armadillos from southern Louisiana. *Journal of Parasitology*. 77: 624-627.
- Barrera, P.M.A., Rodríguez, F.M.E., Guzmán, M.E, Zavala, V.J.E. 1992. Prevalencia de la Enfermedad de Chagas en el estado de Yucatán. *Revista Biomédica*. 3: 133-139.



- Beard, C.B., Young, D.G., Butler, J.F., Evans, D.A. 1988. First isolation of *Trypanosoma cruzi* from a Wild caught *Triatoma sanguisuga* (Le Conte) (Hemiptera: Triatominae) in Florida, U.S.A. *Journal of Parasitology*. 74: 343-344.
- Beaver, P.C., Jung, R.C., Cupp, E.W. 1984. Clinical Parasitology. Ninth Edition. Lea & Febiger, Philadelphia. Pp. 65-112.
- Berra, H., Carnevali, F., Revelli, S., Moreno, H., Maris Pezzotto, S., Morini, J. C., Bottaso, O. 1998. Electrocardiographic alterations in chronically *Trypanosoma cruzi*-infected persons exposed to cardiovascular factors. *Archives of Medical Research*. 29: 241-246.
- Bestetti, R. B., Muccillo, G. 1997. Clinical course of Chagas' heart disease: A comparison with dilated cardiomyopathy. *International Journal of Cardiology*. 60: 187-193.
- Bogitsh, B.J., Cheng, T.C. 1998. Human Parasitology. Academic Press, U.S.A. 2nd. Edition pp. 112-126.
- Bourke, P., Butler, L. 1999. The efficacy of different modes of funding research: perspectives from Australian data on the biological sciences. *Research Policy*. 28: 489-499.
- Bradford, S. 1948. Documentation. Editorial Crosby Lockwood. London.



- Burkholder, J.E., Allison, T.C., Kelly, V.P. 1980. *Trypanosoma cruzi* (Chagas) (Protozoa:Kinetoplastida) in invertebrate, reservoir, and human host of the lowe Rio Grande Valley of Texas. *Journal of Parasitology*. 66: 305-311.
- Burton, R.E., Kebler, R.W. 1960. The half life of some scientific and technical literatures. *American documentation*. 11:18-22.
- Callon, M., Courtial, J.P. Penan, H. 1995. *Cienciometría. El estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Ediciones Trea, S.L. España. 110 pp.
- Cinque, G.M., Szajnman, S.H., Zhong, L., Docampo, R., Schwartzapel, A.J., Rodriguez, J.B., Gros, E.G. 1998. Structure-activity relationship of new growth inhibitors of *Trypanosoma cruzi*. *Journal of Medicinal Chemistry*. 41: 1540-1554.
- Cortes, J.M., González, H.J.A., Reyes, L.P.A., Martínez, R.M.A., Velasco, C.O., De la Torre R. 1986. Cardiomiopatía chagásica en México. *Archivos del Instituto de Cardiología de México*. 56: 499-505.
- Crane, D. 1969. Social structure in a group of scientist. A test of the "Invisible College" hypotesis. *American Sociological Review*. 34: 335-352.
- Cruz-Reyes, A., Camargo-Camargo,B. 2001. *Glosario de Términos en Parasitología y Ciencias afincs*. Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México, D.F. 347 pp.



Deane, M.P., Lenzi, H.L., Jansen, A. 1984. *Trypanosoma cruzi*: Vertebrate and invertebrate cycles in the same mammal host, the opossum *Didelphis marsupialis*. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*. 79: 513-515.

Delgadillo, J.C., Hernández, M.I., Paredes, C.P., Ericsson, D.C., Velasco, R.F., Miranda, M.J., Gómez, S.H., Gallardo, R.H., Estrada, E.M., Vázquez, V.E., Paredes, E.E. 1988. Chagas en Jalisco. Brote de Enfermedad de Chagas aguda en Jalisco. Reporte preliminar. Gobierno de Jalisco, Unidad Editorial Guadalajara, Jalisco, México. 72 pp.

Despommier, D.D., Karapelou, J.W., 1987. Parasite life cycles. Edit. Springer-Verlag. E.U. 333 pp.

Diario Oficial. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-SSA2-1999. Para la vigilancia, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector. Secretaría de Salud.

Domínguez, V.A., Ricárdez, E.J.R., Espinoza, M.E. 1990. Estudio de reservorios silvestres del *Trypanosoma cruzi* en la reserva ecológica de "El Zapotal", Chiapas, México. *Boletín Chileno de Parasitología*. 45: 3-8.

Dusanic, G.D. 1991. *Trypanosoma cruzi* (*Schistotrypanum*) Academic Press, London. *Parasitic Protozoa*. 1: 137-194.



- Espinoza, B., Vera-Cruz, J.M., González, H., Ortega, E., Hernández, R. 1998. Genotype and virulence correlation within Mexican stocks of *Trypanosoma cruzi* isolated from patients. *Acta Tropica*. 70: 63-72.
- Figueroa, D.R. 1998. Riesgos de transmisión enfermedades infecciosas por transfusión. *Ginecología y Obstetricia de México*. 66: 277-283.
- Galaviz, S.L., Arredondo, C.J.M. 1992. Primer reporte de *Neotoma micropus* (Rodentia) como reservorio de *Trypanosoma cruzi* en Mexico. *Boletín Chileno de Parasitología*. 47: 54-57.
- García, L.S., Bruckner, D.A. 1997. Diagnostic Medical Parasitology. Third Edition. American Society for Microbiology Press, Washington, D.C. U.S.A. pp. 202-215.
- Garfield, E. 1979. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics* . 1: 359-375.
- Garfield, E. 1990. How ISI select journals for coverage: quantitative and qualitative considerations?. *Current Contents*. 22: 5-13.
- Gazzinelli, R.T., Talvani, A., Camargo, M.M., Santiago, H.C., Oliveira, M.A.P., Vieira, L.Q., Martins, G.A., Alberti, J.C.S., Silva, J.S. 1998. Induction of cell-mediated immunity during early stages of infection with intracellular protozoa. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 31: 89-104.



- Gibbs, W.W. 1995. Lost science in the third world. *Scientific American*. 273: 76-83.
- Gilson, G.J., Harner, K.A., Abrams, J., Izquierdo, L.A., Curet, L.B. 1995. Chagas disease in pregnancy. *Obstetric Gynecology*. 86: 646-647.
- Glänzel, W., Schoepflin, U. 1999. A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. *Information Processing and Management*. 35: 31-44
- Goldsmith, R., Kagan, L., Zárate, R., Reyes, G.M., Cedeño, J. 1979. Estudios epidemiológicos de la Enfermedad de Chagas en Oaxaca México. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. 87: 1-17.
- Gómez, I., Fernández, M.T., Zulueta, M.A., Camí, J. 1995. Analysis of biomedical research in Spain. *Research Policy*. 24: 459-471.
- Guzmán, B.C., Lahuerta, S., Velasco, C.O. 1998. Chagas disease. First congenital case report. *Archives of Medical Research*. 29: 195-196.
- Guzmán, M. E. 1990. Los transmisores de la Enfermedad de Chagas. *Revista Biomédica*. 1: 144-153.
- Herbertz, H., Müller-Hill, B. 1995. Quality and efficiency of basic research in molecular biology: a bibliometric analysis of thirteen excellent research institutes. *Research Policy*. 24: 959-979.



Higo, H., Yanagi, T., Matta, V., Agatsuma, T., Cruz-Reyes, A., Uyema, N., Monroy, C., Kanbara, H., Tada, I. 2000. Genetic structure of *Trypanosoma cruzi* in American continents: special emphasis on sexual reproduction in Central America. 2000. *Parasitology*. 121: 403-408.

Hoffman, C.C. 1928. Nota acerca de un probable transmisor de la tripanosomiasis humana en el Estado de Veracruz. *Revista Mexicana de Biología*. 8:12-18

Huante, M.R., Piza, B.R., Tabárez, H.J., Liera, R.F., Mata, C.E., Matadamas, N. 1990. Enfermedad de Chagas en Guerrero. Reporte de dos casos confirmados con xenodiagnósticos. *Salud Pública de México*. 32: 320-324.

Kesselbacher, K.J., Martin, J.B., Braunwald, E., Fauci, A.S., Kasper, D.L. 1994. Harrison's Principles of Internal Medicine. Thirteen Edition. Mc. Graw-Hill, Inc. Pp. 899-901

Kaplan, N. 1965. The norms of citation behaviour. *American Documentation*. 16:179-184.

Kinnamon, K.E., Poon, B.T., Hanson, W.H., Waits, V.B. 1998. Activity of anticancer compounds against *Trypanosoma cruzi*-infected mice. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 58: 804-806.

Kirchhoff, L.V. 1993. American Trypanosomiasis (Chagas' disease) A tropical disease now in the United States. *New England Journal of Medicine*. 329: 639-644.



Köberle, F. 1968. Chagas' disease and Chagas'syndromes: The pathology of American Trypanosomiasis. *Advances in Parasitology*. Vol. 6. Academic Press, N.Y., U.S.A. 116 pp.

Leiby, D.A., Lenes, B.A., Tibbals, M.A., Tames-Olmedo, M.T. 1999. Prospective evaluation of a patient with *Trypanosoma cruzi* infection transmitted by transfusion. *New England Journal of Medicine*. 341: 1237-1238

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: 127-520.

Levine, N.D., Corliss, J.O., Cox, F.E.G., Deroux, G., Grain, J., Honigberg, B.M., Leedale, G.F., Loeblich, A.R., Lom, J., Lynn, D., Merinfeld, E.G., Page, E.C., Polijansky, G., Sprague, V., Vaura, J., y Wallace, F.G. 1980. A newly revised classification of the Protozoa. *Journal of Protozoology*. 27: 37-58.

Liendo, A., Lazard, K., Urbina, J.A. 1998. In vitro antiproliferative effects and mechanism of action of the bis-triazole D0870 and its S(-) enantiomer against *Trypanosoma cruzi*. *Journal of Medical Chemistry*. 41: 1540-1554.

López, L.P. 1996. Introducción a la Bibliometría. Edit. Promolibro. Valencia, España. 128 pp.



- López-Olmos, V., Pérez-Nasser, N., Piñero, D., Ortega, E., Hernández, R., Espinoza, B. 1998. Biological characterization and genetic diversity of Mexican isolates of *Trypanosoma cruzi*. *Acta Tropica*. 69:239-254.
- Lotka, A.J. 1926. The frequency distribution of Scientific Productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*. 16 (317).
- Lozano, K.F., Hernández, G.R., Kasten, M.M.J., Magallón, G.E., Soto, G.M., Ramírez, G.M.A. 1997. Manifestaciones digestivas en la fase crónica de la Enfermedad de Chagas. *Cirugía y Cirujanos*. 65: 10-14.
- Malo, R.E.A., Rojas, J.C., Cruz, L.L., Gutiérrez, M.A. 1989. Enfermedad de Chagas. Perspectivas de control de triatomíneos en México. IV: Simposio Nacional de Entomología Médica Veterinaria. 41-49.
- Marsden, P. D. 1996. Manson's tropical diseases. 20th edition. London: WB Saunders Company. Pp. 1197-1212.
- Mazariego, A.M.A.R., Alejandre, A.F., De la Jara, A., Noguera, T.B., 1998. Susceptibilidad de *Rhodnius prolixus* al insecticida alfacipermetrina aplicado en diferentes materiales para construcción. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. 43: 33-44.
- Mazzotti, L. 1937. Infección natural de *Trypanosoma Cruzii* de Chagas, en *Triatoma Phyllosoma*, *Burmeister* y *Triatoma pallidipennis*, de la Costa del Pacífico de México. *Medicina Revista Mexicana*. 17: 161-166.



- Mazzotti, L. 1940. Dos casos de la Enfermedad de Chagas en el Estado de Oaxaca. *Gaceta Médica de México*. 70: 417-420.
- Mazzotti, L., 1959. Sobre los nombres vulgares de los Triatomídeos. *Revista Goiana de Medicina*. 5: 457-460.
- McKeever, S., Gorman, G.M., Norman, L. 1958. Occurrences of a *Trypanosoma cruzi* like in some mammals from southern Georgia and Northwestern Florida. *Journal of Mammalogy*. 44: 583-587.
- Mela, G.S., Cimmino, M.A., Ugolini, D. 1999. Impact assessment of Oncology Research in the European Union. *European Journal of Cancer*. 35: 1182-1186.
- Melhorn, H., Piekarski, G. 1993. Fundamentos de Parasitología. Ed. Acribia Zaragoza, España. Pp. 32, 43.
- Merton, R. K. 1969. Behaviour patterns of scientifics. *The American Scholar*. 38:179-184.
- Monteón, P.V.M., Guzmán, B.C., Floriani, V.J., Ramos, E.A., Velasco, C.O., Reyes, L.P.A. 1995. Diagnóstico serológico de la Enfermedad de Chagas: autosuficiencia y concordancia interlaboratorios. *Salud Pública de México*. 37: 232-235.
- Monteón, P.V.M., Hernández, B.N., Guzmán, B.C., Rosales, E.J.L., Reyes, L.P.A. 1999. American Trypanosomiasis (Chagas' Disease and Blood Banking in Mexico



City: Seroprevalence and its Potential Transfusional Transmission Risk. *Archives of Medical Research*. 30: 393-398.

Noble, E.R., Noble, G.A., Shad, G.A., MacLannes, A.J. 1989. Parasitology. The biology of animal parasites. Edit. Lea & Febiger, Philadelphia, London. 6th Edition. Pp. 28-35.

Ocampo, G.S. 1993. Megaesófago chagásico con serología y xenodiagnóstico positivos. *Revista de Gastroenterología de México*. 58(1) 36-38

Organización Panamericana de la Salud, 1990. Enfermedad de Chagas. Las Condiciones de Salud en las Américas. Enfermedades Transmisibles. Pp. 20-22

Ortega, P.G., López, A.F.J. 1997. Taller internacional sobre epidemiología molecular. Propuestas del grupo interdisciplinario sobre Trypanosomiasis Americana y Leishmaniosis. *Gaceta Médica de México*. 133: 49-62.

Panamerican Health Organization (PAHO)/ World Health Organization. 1994. Chagas disease and the Nervous System. Scientific Publication No. 547. Washington, D.C., USA. 353 pp.

Parada H, Carrasco HA, Anez N, Fuenmayor C, Inglessis I. 1997. Cardiac involvement is a constant finding in acute Chagas' disease: A clinical, parasitological and histopathological study. *International Journal of Cardiology*. 60: 49-54.



Pérez, F.R., Sánchez, G.M.C., González, A.C., Monteón, V.M., Reyes, P.A., Rosales, E.J.L. 1998. Humoral nitric oxide levels and antibody immune response of symptomatic and indeterminate Chagas' disease patients to commercial and autochthonous *Trypanosoma cruzi* antigen. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 58: 715-720.

Peters, W., Gilles, H.M., 1997. *Tropical Medicine and Parasitology*. 4th Edition, Mosby Wolfe, New York, U.S.A. Pp. 135-139.

Pinto, D.J.C. 1984. *Enfermedad de Chagas. Epidemiología. Clínica. Terapéutica. Programa de Salud Humana*. Buenos Aires, Argentina. 106 pp.

Pinto, D.J.C. Schofield, C.J. 1999. The evolution of Chagas disease (American Trypanosomiasis) Control after 90 years since Carlos Chagas discovery. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*. 94 (Suppl.1): 103-121.

Price, D.J.S. 1963. *Little Science, Big Science*. Columbia University Press. New York. U.S.A.

Price, D.S. 1965. Networks of scientific papers. *Science*. 149: 510-515.

Pritchard, A. 1969. Statistical bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation*. 25: 348-369.



Pung, O.J., Craig, W.B., Douglas, N.J., Mark, W.K. 1995. *Trypanosoma cruzi* in wild raccoons, opossums, and triatomine bugs in Southeast Georgia, U.S.A. *Journal of Parasitology*. 81: 324-326.

Rangel, H., Gatica, R., Ramos, C. 1998. Detection of antibodies against *Trypanosoma cruzi* in donors from a blood bank in Cuernavaca, Morelos, Mexico. *Archives of Medical Research*. 29: 79-82.

Reed, S.G. 1998. Immunology of *Trypanosoma cruzi* infections. *Chemical Immunology*. 70: 124-143.

Reyes, L.P.A. 1978. Inmunología de la Enfermedad de Chagas. *Archivos del Instituto de Cardiología de México*. 48: 947-951.

Reyes, L.P.A., Mendoza, C.M., Marcuschamer, J., García, C.Z. 1983. Miocardiopatía congestiva y tripanosomiasis americana (Estudio clínico y serológico). *Salud Pública de México*. 25: 139-144.

Reyes, L.P.A. 1984. Enfermedad de Chagas en México. *Archivos del Instituto de Cardiología de México*. 54: 1-2.

Reyes, L.P.A., Monteón, V.M. 1994. Algunos aspectos de la patogenia de la Tripanosomiasis americana a la luz de la biología molecular. *Archivos del Instituto de Cardiología de México*. 64: 431-432.



- Roberts, L.S., Janovy, J.Jr. 2000. Foundations of Parasitology. Sixth edition. The McGraw-Hill. Boston, USA. 670 pp.
- Roskamp, A. 1998. Fundamentos de Access 7.0. Alfa Omega Grupo Editor, S.A, de C.V. Barcelona, Esp. 314 pp.
- Salazar, S.P.M., Tay, Z.J., Ontiveros, A., Jiménez, J., De Haro, A.I., Bucio, T.M.I., Anzures, M.E., Ruiz, A.L. 1983. Enfermedad de Chagas en México. Presentación de casos clínicos. *Revista de la Facultad de Medicina* . 26: 11-51.
- Salazar, S.P.M., Tay, Z.J., Bucio, T.M.I., De Haro, A.I., Anzures, M.E., Flores, A.S. 1984. Primer caso de megaesófago con serología positiva a *Trypanosoma cruzi*. *Salud Pública de México*. 26: 452-455.
- Salazar, S.P.M., Tay, Z.J., Hernández, R.A.L., De Haro, A.I., Bucio, T.M.I., Jiménez, J., García, Y.Y., Gutiérrez, Q.M. 1984. Seropositividad a *Trypanosoma cruzi* en cuatro grupos de población del estado de Oaxaca. *Salud Pública de México*. 26: 589-595.
- Salazar, S.P.M., Bucio, T. I., De Haro, A.I., Tay, Z.J., Alonso, G. T. 1987. Reservorios y transmisores de *Trypanosoma cruzi* en el estado de Oaxaca. *Salud Pública de México*. 29: 26-32.
- Salazar, S.P.M., De Haro A.I., Uribarren B.T. 1988. Chagas disease in Mexico. *Parasitology Today*. 4: 348-352.



- Salazar, S.P.M., Ruiz, H.A.L., Haro, A.I., Tay, Z.J., Gutiérrez, Q.M. 1989. Serología y electrocardiografía en jóvenes de área endémica de Enfermedad de Chagas. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 27: 59-65.
- Salazar, S.P.M., Bucio, T. I., Cabrera, M., Bautista, J. 1997. First Case of Natural Infection in Pigs. Review of *Trypanosoma cruzi* Reservoirs in Mexico. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*. 92: 449-502.
- Schenone, H., González, H., Rojas, A. 1982. Infection experimental de ratas con *Trypanosoma cruzi* por vía oral. *Boletín Chileno de Parasitología*. 37: 2-9.
- Schmunis, G, A. 1991. *Trypanosoma cruzi*, the etiologic agent of Chagas' disease: Status in the blood supply in endemic and nonendemic countries. *Transfusion*. 31: 547-557.
- Schmunis, G.A., Zicker, F., Pinheiro, F., Brandling-Bennett, D. 1998. Risk for transfusion-transmitted infectious diseases in Central and South America. *Emerging Infectious Diseases*. 4: 5-11.
- Schofield, C. J. 1985. Control of Chagas' Disease Vectors. *British Medical Bulletin* 41: 187-194.
- Schofield, C. J. 1997. Chagas Disease Vector Control in Central America. *Parasitology Today*. 13: 141-144.



- Similoski, T., Derenne, J.P. 1995. Bibliometry of biomedical periodicals. *Revista de Males Respiratorios*. 12: 543-550.
- Tay, Z.J. 1969. Localidades nuevas de triatóminos mexicanos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi*. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 49: 35-43.
- Tay, Z.J., Biagi, F., De Buen, B.A.M. 1969. Estado actual de conocimientos sobre triatomas del Estado de Morelos, México. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México*. 8: 451-461.
- Tay, Z.J., Salazar, S.P.M., Velasco, C.M., De Haro A.I., García, Y., Gutiérrez, Q. L. 1979. Estudio Epidemiológico de la Enfermedad de Chagas en el Estado de Jalisco, República Mexicana. *Salud Pública de México*. 21: 145-149.
- Tay, Z.J. 1980. La Enfermedad de Chagas en la República Mexicana. *Salud Pública de México*. 22: 409-450.
- Tay, Z.J., Schenone, H., Sanchez, J.T. , Robert, L. 1992. Estado actual de los conocimientos sobre la Enfermedad de Chagas en la Republica Mexicana. *Boletín Chileno de Parasitología*. 47:43-53.
- Terrada, M.L., López-Piñeiro, J.M. 1992. Índice de citas e indicadores bibliométricos de las Revistas españolas de Medicina Interna y sus especialidades. Instituto de Estudios Documentales e Históricas sobre la ciencia. Barcelona, Esp.



Urbina, J. A., Payares, G., Molina, J., Sanoja, C., Liendo, A., Lazard, K., Piras, M.M., Piras, R., Perez, N., Wincker, P., Ryley, J.F. 1996. Cure of short- and long-term experimental Chagas' disease using D0870. *Science*. 273: 969-971.

Urbina, J. A., Payares, G., Contreras, L. M., Liendo, A., Sanoja, C., Molina, J., Piras, M.M., Piras, R., Perez, N., Wincker, P. 1998. Antiproliferative effects and mechanism of action of SCH 56592 against *Trypanosoma* (Schizotrypanum) *cruzi*: in vitro and in vivo studies. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 42: 1771-1777.

Velasco, C.O., Guzmán, B.C. 1986. Importancia de la Enfermedad de Chagas en Mexico. *Revista Latinoamericana de Microbiología*. 28: 275-283.

Velasco, C.O., Valdespino, J.L., Tapia-Conyer, R., Salvatierra, B., Guzmán, B. C., Magos, C., Llausás, A., Gutiérrez, G., Sepúlveda, J. 1992. Seroepidemiología de la Enfermedad de Chagas en México. *Salud Pública de México*. 34:186-196.

Velasco, C.O. 1992. La Enfermedad de Chagas en México. *Infectología*. 12: 783-791.

Vidal, A.V., Ibañez, B.S., Martínez, C.C. 2000. Infección natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México. *Salud Pública de México*. 42: 496-503.



WHO (World Health Organization). 1997. Progress 1995-1996. Thirteenth programme report of the UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Pp. 112-123

Yaeger, R.G. 1971. Transmission of *Trypanosoma cruzi* infection to opossums via the oral route. *Journal of Parasitology*. 57: 1375-1376.

Zárate, L.G., Zárate, R.J. 1985. A checklist of the triatominae (Hemiptera: Reduviidae) of Mexico. *International Journal of Entomology*. 27: 102-127

Zavala, V.J., Barrera, P.M., Rodríguez, F.M.E., Guzmán, Mn E, Ruiz, P.H. 1996. Infection by *Trypanosoma cruzi* in mammals in Yucatan, Mexico: a serological and parasitological study. *Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 38: 289-292.

Zeledón, R. 1981. El *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) y su relación con la Enfermedad de Chagas. Edit. Universidad Estatal a distancia, San José, Costa Rica. 146 pp.



Páginas de Internet y otras fuentes consultadas:

[http:// www. who.org](http://www.who.org). Organización Mundial de la Salud (OMS) World Health Organization WHO. Consultada en Mayo del año 2000.

<http://www.dgbiblio.unam.mx/> consultados durante los meses de Enero a Diciembre del año 2000.

Medline <http://www3.infotrieve.com/medline/infotrieve/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> National Center For Biotechnology Information
ambas con búsquedas hechas durante el año 2000, pero limitándolas a los años
del estudio.

ARTEMISA. Artículos científicos editados en México sobre salud en su versión
(1991), II(1992-1993), III (1994), IV (1995), V(1996), VI(1997), VII(1998),
VIII(1999), IX(2000) de disco compacto, todos del Centro Nacional de Información
y Documentación en Salud (CENIDS) del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Secretaría de Salud.

CATALOGO BIBLIOMEX SALUD. Catálogo bibliográfico anual y especializado que
compila la información científica mexicana en el campo de la biomedicina y salud
publicada en revistas nacionales y extranjeras durante los años 1989 a 1996.



APENDICE

I. MANUAL DE OPERACIÓN

A) Instalación del Programa.

1. Encienda la computadora, inicie Windows®.
2. Coloque el disco compacto **CHAGMEX** en el lector de discos compactos y realice los siguientes pasos:
 - a) Haga click en el botón inicio.
 - b) Seleccione el explorador de Windows®.
 - c) Seleccione la unidad D:\. Para efectos de explicación se designará como D:\ la unidad correspondiente al lector de discos ópticos (CD ROM). En caso de que su unidad lectora corresponda a alguna diferente, deberá substituirse la D:\ por la que su equipo tenga asignación. De doble click en el icono que aparece.
2. El sistema empezará su operación en forma automática y mostrará en pantalla los datos indispensables para la instalación, por lo que basta seguir las instrucciones que se dan en pantalla hasta concluir el proceso.

Nota: Este programa está configurado para trabajar bajo ambiente Windows® 95 ó posteriores, asimismo está diseñado para trabajar en la unidad de CD-ROM sin instalar archivos en la computadora.



¿Cómo opera el sistema?

CHAGMEX opera con botones en los que al dar clic con el mouse sobre ellos, ejecutan una acción específica, previamente definida, haciéndolo un sistema sencillo, práctico y de fácil acceso.

Existe un Panel de control principal que contiene las siguientes opciones:

Panel de Control

CHAGMEX

"LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MEXICO DE 1928 A 2000"

B1 → PRESENTACIÓN

B2 → CONSULTA POR AUTOR

B3 → CONSULTA POR TEMA

B4 → CONSULTA POR ESTADO

SALIR DEL PROGRAMA

Salir Del Programa y regresar a Windows®



La opción PRESENTACIÓN muestra una pantalla de texto que ofrece una introducción sobre la Enfermedad de Chagas en México y la base de datos CHAGMEX.

Introducción

ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MEXICO

La Enfermedad de Chagas es una enfermedad producida por *Trypanosoma cruzi*, un hemoprotazoario flagelado transmitido por insectos hemipteros reducidos de la Subfamilia Triatominae, las especies de hábitos domiciliarios viven en grietas de las casas rurales y emergen en las noches para "picar" y succionar sangre de sus ocupantes. Los parásitos son depositados con las heces al rasar los paquetes ayuda a estos a penetrar la piel e integrarse al torrente sanguíneo.

La enfermedad presenta una amplia distribución, desde el Sur de los Estados Unidos hasta el Sur de Argentina incluyendo todo el territorio Mexicano. Se estima que existen alrededor de 16 a 18 millones de casos humanos en América Latina, en algunas áreas, con prevalencia del 75% más aún, se ha calculado que 90 millones de personas están en riesgo de adquirir la enfermedad.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes son una pequeña lesión del sitio de "entrada" del parásito al cuerpo. Si este sitio fue alrededor del ojo, frecuentemente se encuentra un edema palpebral violáceo, conocido como signo de Romana y en días posteriores se presenta fiebre continua y linfadenopatía. Esta fase puede ser fatal o evolucionar a una fase asintomática que puede durar meses o años periodo durante el cual el parásito invade los órganos del cuerpo, de tal manera que se desarrollan síndromes crónicos los cuales se relacionan con afecciones cardíacas (cardiopatía chagásica, cardiomegalias y aneurismas) y del tracto gastroduodenal (megacólon y megacolon cuya complicación más importante es el vólvulo sigmoides) irreversibles, en los que los pacientes pueden morir siendo la causa más común la insuficiencia cardíaca.

Los reportes de la prevalencia y de las patologías asociadas con esta enfermedad son escasos en México. Todo esto contribuyó a la creencia errónea de que la Enfermedad de Chagas no está presente o es muy rara en México. Sin embargo, a pesar de la amplia heterogeneidad de los estudios realizados se ha demostrado que el *Trypanosoma cruzi*, el agente causal de la Enfermedad de Chagas ha sido repetidamente encontrado infectando chinches y diferentes mamíferos (llacuchas, armadillos, etc.) en nuestro país, así como la enfermedad en humanos y artropodos. anti *Trypanosoma cruzi* en sueros de banos de sangre.

Algunos autores han indicado que la solución a muchos de los problemas asociados con la Enfermedad de Chagas podria encontrarse en la literatura (Ryckman and Blankenship, 1984). En 1972 Olivier, Olivier y Segal realizaron una de la primeras bibliografías sobre la enfermedad de Chagas (de 1909- 1969), desde entonces, han existido algún número de revisiones con aspectos específicos de la enfermedad, sin embargo pocos trabajos se han enfocado a nuestro país. Por lo anterior presentamos la primera versión de disco compacto de recopilación bibliográfica del estudio de la Enfermedad de Chagas en México, constituyendo la primera recopilación de este tipo. El cual permite al usuario observar la trayectoria temática y evolución que ha tenido el estudio de esta enfermedad en la República Mexicana sirviendo como una aportación para que sea reconocida como un importante problema de salud pública en nuestro país.

La presente obra reúne, organiza y sistematiza 658 ejemplares producto de una búsqueda exhaustiva de trabajos publicados sobre distintos aspectos de la Enfermedad de Chagas de 1928 a 2000 en la República Mexicana a lo largo de dos años de estudio. Además se cuenta en el 95% de los casos con fotocopias de los trabajos que están a disposición de los usuarios y que en un futuro próximo pretende hacerse en texto completo.



REGRESAR AL PANEL
DE CONTROL



Además existen cuatro formas de consulta:

31. CONSULTA POR AUTOR. Permite conocer los nombres de los autores principales que se tienen incluidos por apellido paterno, la inicial del materno y nombre. Ejemplo: Tay Z J (aunque en algunos casos sólo se cuenta con alguno de los dos apellidos, que es como se encuentra citado en el trabajo).

32. CONSULTA POR TIPO DE PUBLICACIÓN. Esta opción permite consultar un catálogo de revistas, publicaciones especiales, Memorias de Congresos, etc. en los que se encuentran agrupados todos los registros.

33. CONSULTA POR TEMA (SUBTEMA). El estudio de la enfermedad de Chagas fue dividido en 19 temas de acuerdo al análisis de las palabras clave atribuidos por los autores en las publicaciones (Ver forma de clasificación).

34. CONSULTA POR ESTADO (MUNICIPIO). En el caso de que algún trabajo hubiera sido conducido o diera como referencia algún estado o municipio de la República Mexicana, este fue incluido, en caso contrario, el registro no aparecerá en este tipo de consulta.



CONSULTAS POR AUTOR Y POR TIPO DE PUBLICACIÓN.

Al entrar en las consultas por autor y por tipo de publicación en la parte superior derecha aparecerá una lista desplegable, la cual tiene una flecha que apunta hacia abajo, al lado del primer elemento de la lista (organizada alfabéticamente). Cuando haga click en la flecha, aparecerá la continuación de la lista para que usted la vea y seleccione algún autor ó tipo de publicación dando un click sobre éste; en caso de conocer el apellido ó publicación puede escribir sobre la lista y a continuación presione aceptar.

Acto seguido en la parte inferior derecha de las listas desplegables aparecerá en color rojo el número de registros encontrados y en cada uno de los recuadros los detalles de cada trabajo. Es importante mencionar que el Id junto con el nombre del autor es el que nos permitirá hacer la búsqueda del trabajo en fotocopia.

Además de lo anterior existe la posibilidad de desplazarse en esta pantalla utilizando los botones que se encuentran en la parte inferior de la misma:

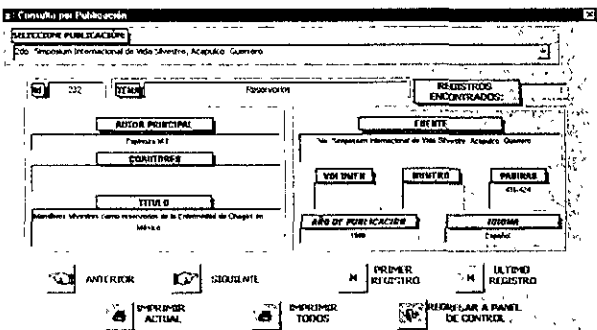
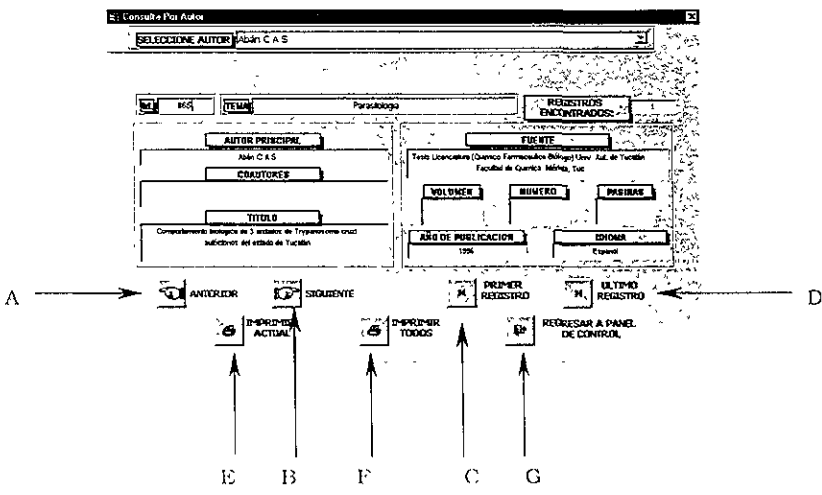
- A. **Ir al registro anterior.** Busca la aparición previa del término de consulta en la lista desplegable, a partir de la posición del registro que se encuentra actualmente seleccionado.

- B. **Ir al siguiente registro.** Busca la siguiente aparición del término de consulta en la lista desplegable, a partir de la posición del registro que se encuentra actualmente seleccionado.



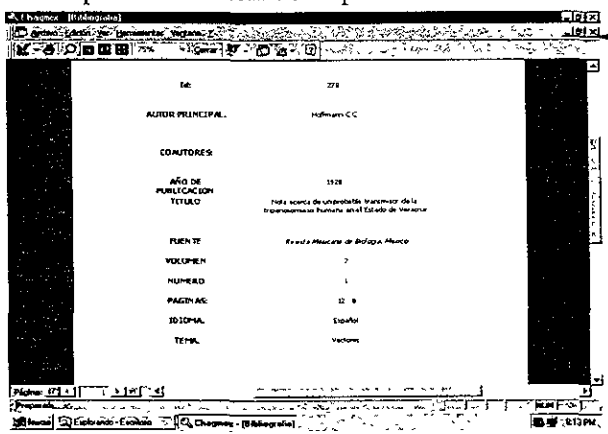
Ir al primer registro. Busca la primera aparición del término de consulta en la lista desplegable, a partir de la posición del registro que se encuentra actualmente seleccionado.

Ir al último registro. Busca la última aparición del término de consulta en la lista desplegable, a partir de la posición del registro que se encuentra actualmente seleccionado.



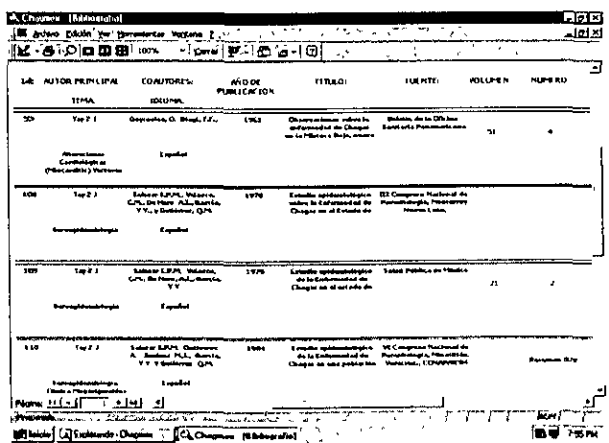


Imprimir actual. Ubicado en la parte inferior de la pantalla, muestra una visión preliminar del registro actual y permite enviarlo directamente a la impresora al oprimir el botón de impresión en la barra de herramientas.



G. El botón cerrar ventana regresa al Panel de Control Principal

Imprimir todos. Ubicado en la parte inferior de la pantalla muestra una visión preliminar del listado completo de los registros encontrados y permite enviarlo directamente a la impresora al oprimir el botón correspondiente.



G. El botón cerrar ventana regresa al Panel de Control Principal

G. Salir. Permite salir del formulario y regresar al panel de control principal.



CONSULTAS POR TEMA O ESTADOS.

Las consultas por tema y por estados se manejan prácticamente de la misma manera, sólo existe una diferencia, que radica en que en la parte superior se observa que el formulario se divide en dos listas desplegables. En el lado izquierdo de la pantalla se presenta alfabéticamente el listado de los estados o en su caso de los temas, de manera adicional, del lado derecho aparecerán los municipios o subtemas que se seleccionarán en cada caso.

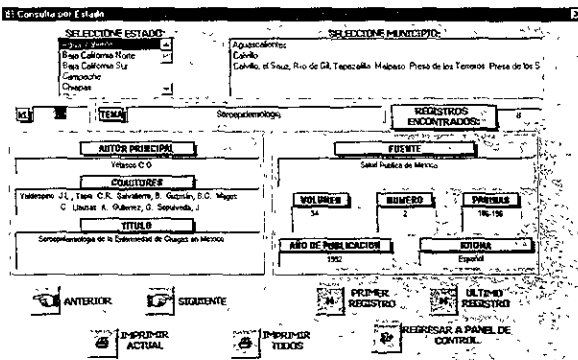
Cada lista desplegable cuenta con una flecha que apunta hacia abajo, al lado del primer elemento de la lista (organizada alfabéticamente). Cuando haga click en la flecha, aparecerá la continuación de la lista para que usted la vea y seleccione algún tema o estado, dando un click sobre éste, o bien si se conoce el tema o el estado se puede escribir y presionar aceptar.

Para poder realizar alguna de las consultas anteriores es importante seleccionar un elemento de ambas listas desplegables dando click sobre ellos.

The screenshot shows a software window titled "Consulta Por Tema". It features two dropdown menus at the top: "SELECCIONA TEMAS" on the left and "SELECCIONA SUBTEMAS" on the right. Below these is a table with columns for "ACTOR PRINCIPAL", "CATEGORIA", "TITULO", "ENTITE", "SUBTEMAS", "MUNICIPIOS", "PAISAS", "ABO DE PUBLICACION", and "EDICION". The table contains several rows of data. At the bottom, there are navigation buttons: "ANTERIOR", "SIGUIENTE", "PRIMER REGISTRO", "ULTIMO REGISTRO", "BARRER", "ACTUAL", "BORRAR", and "REGRESAR A PANEL DE CONTROL".

Annotations on the image include:

- An arrow pointing to the "SELECCIONA TEMAS" dropdown with the text "Primera lista desplegable".
- An arrow pointing to the "SELECCIONA SUBTEMAS" dropdown with the text "Segunda lista desplegable".



TERATURA CITADA.

livier, M.C., Olivier, L.J., Segal, D.B. 1972. A bibliography on Chagas disease (1909-1969). *Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology*. Special publication No. 2. Washington, D.C. U.S.A. 217 pp.

ryckman, R.E. 1984. The triatominae of North and Central America and the West Indies: A checklist with synonyms (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae). *Bulletin of the Society of Vector Ecologists*. 9: 73-83.

ryckman, R.E., Blankership, C.M. 1984. The parasites, predators and symbionts of the Triatominae (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae). *Bulletin of the Society of Vector Ecologists*. 9: 84-111.

ryckman, R.E., Blankership, C.M. 1984. The triatominae and triatominae-borne trypanosomes of North and Central America and the West Indies. A bibliography with index. *Bulletin of the Society of Vector Ecologists*. 9: 112-430.