

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10126360

T  
16.9363  
R696e  
1967  
F. Med

# ENCUESTA SEROLOGICA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN EL SALVADOR

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:

**LIDIA ELSA RODRIGUEZ**

PREVIA OPCION AL TITULO DE:

**DOCTOR EN QUIMICA BIOLOGICA**



SEPTIEMBRE-1967

378.728A  
~~UES-T.D.B.~~  
~~RG962~~  
1967

~~E.S.1-14174~~

U N I V E R S I D A D   D E   E L .   S A L V A D O R

R E C T O R

Dr. ANGEL GOCHEZ MARIN

S E C R E T A R I O

Dr. GUSTAVO ADOLFO NOYOLA

F A C U L T A D   D E   C I E N C I A S   Q U I M I C A S

D E C A N O

Dr. RICARDO GAVIDIA CASTRO

S E C R E T A R I O

Dra. RHINA DE SALGADO

JURADOS QUE PRACTICARON  
LOS EXAMENES PRIVADOS DE DOCTORAMIENTO

PRIMER EXAMEN:

Presidente: Dr. Ovidio Vásquez Gil

Primer Vocal: Dr. Oscar Orlando Cuéllar

Segundo Vocal: Dr. Royston H. Filby

SEGUNDO EXAMEN:

Presidente: Dr. Ricardo Gavidia Castro

Primer Vocal: Dr. Rómulo Sosa

Segundo Vocal: Dr. Mauricio Biguer

DOCTORAMIENTO PUBLICO

PRESIDENTE:

Dr. Gerardo A. Godoy

PRIMER VOCAL

Dra. Concha Lémus de Bendix

SEGUNDO VOCAL

Dr. Pedro Geoffroy Luna

DEDICATORIA

A mis padres:

Santiago Rodríguez C.  
María Julia Ch. de Rodríguez  
Con agradecimiento eterno.

A mis hermanos:

César Abraham, Pimpa y Olguita  
Con mucho cariño.

A mis maestros

A mis amigos.

#### AGRADECIMIENTO:

Al Dr. Gerardo A. Godoy, quien dirigió esta tesis. A todos los miembros del Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina que contribuyeron a la realización de este trabajo.

## I N D I C E

I INTRODUCCION	Pag. 1
II MATERIAL Y METODOS	Pag. 2
III RESULTADOS	Pag. 10
IV DISCUSION	Pag. 17
V RESUMEN	Pag. 22
VI BIBLIOGRAFIA	Pag. 23

## INTRODUCCION

Desde su descubrimiento hasta el presente, la enfermedad de Chagas ha sido objeto de numerosos estudios en casi todos los países del Continente. En algunos países las investigaciones han sido muy amplias, mientras que en otros apenas se han iniciado. De acuerdo a que el conocimiento epidemiológico de esta tripanosomiasis sea completo, parcial o malo, los países americanos han sido clasificados en grupos (1).

A pesar de que en El Salvador, Segovia en 1913 (2), demostró casos humanos de la enfermedad de Chagas, poco se conoce sobre la epidemiología y morbilidad de esta infección parasitaria en el país. En los últimos años se han realizado investigaciones metódicas en algunas áreas del país, cuyos resultados han proporcionado información sobre la magnitud de la enfermedad en el territorio nacional (3,4,5,6).

La enfermedad de Chagas es producida por el Tripanosoma cruzi y transmitida por especies de los géneros Panstrongylus, Triatoma y Rhodnius, hemípteros hematófagos de la sub-familia Tritominae. Los tritomíneos atacan al hombre y algunos mamíferos susceptibles, por lo que esta enfermedad parasitaria constituye una zoonosis. Los perros y los gatos ayudan al mantenimiento del ciclo doméstico del parásito, y los armadillos y algunos roedores silvestres al mantenimiento de su ciclo silvestre. En 1948 (7), se señaló la posibilidad de que el T. cruzi pudiera ser transmitido accidentalmente por transfusión sanguínea, situación que fue comprobada pocos años después.

Fundamentalmente la patogenia de la enfermedad de Chagas consiste en una destrucción neurónica. aún cuando también ocurren necrosis de



fase aguda de la enfermedad por las reacciones inflamatorias y degenerativas que ocasiona el parásito en órganos y tejidos infectados (8), siendo la intensidad de estos procesos consecuencia del estado inmunobiológico del huésped. Las lesiones degenerativas ocurren en neuronas del sistema nervioso central o periférico o en ambos.

Siendo las patías chagasicas manifestaciones tardías de un daño tisular, con frecuencia se hace difícil diferenciar morfológicamente estas lesiones histológicas, de otras similares que pueden ser producidas por procesos patológicos diferentes (8).

La forma hemática del parásito se observa durante el período agudo ó inicial de la enfermedad, pudiéndose demostrar entonces en muestras de sangre periférica; en este período se adquiere cierto grado de inmunidad. La forma tisular corresponde al período crónico, se establece después de muchos meses o de años, es sintomática y puede manifestarse en forma evolutiva cardíaca, neurológica o endócrina.

El diagnóstico de laboratorio en la forma aguda se efectúa por exámenes directos, gota gruesa, xenodiagnóstico y hemocultivo. En los casos crónicos se usan pruebas serológicas además de algunos de los métodos enumerados anteriormente (9,10). Entre las pruebas serológicas la reacción de fijación de complemento es la que ha dado mejores resultados. Guerreiro y Machado en 1913 (11), aplicaron por primera vez la reacción de Bordet y Gengou en el diagnóstico de esta tripanosomiasis. Actualmente se utiliza la técnica cuantitativa de Wadsworth (12,13), la cual permite un mejor control sobre los sueros reactivos y posee un grado de mayor sensibilidad.

mentaria. Este inconveniente se ha superado con el antígeno de T. cruzi preparado por Freitas y Almeida (14), el cual posee gran sensibilidad y casi ninguna capacidad anticomplementaria.

La reacción de fijación de complemento por el método de gotas sobre placas de plástico, está basada en los mismos principios de la --reacción cuantitativa en tubo, y no necesita equipo muy especializado para realizarla; sus características de especificidad y sensibilidad --han sido comprobadas en una variedad de sistemas (7,15). Este método --es muy práctico y puede usarse en hospitales, bancos de sangre y para efectuar encuestas serológicas. La técnica tiene gran aceptación debido a su simplicidad y reducido consumo de reactivos, pudiendo usarse --rutinariamente en el laboratorio.

El presente trabajo es parte de una evaluación serológica en escala nacional de la enfermedad de Chagas, en la cual se está utilizando la técnica de fijación de complemento como método indirecto para de---mostrar la magnitud de esta enfermedad parasitaria, prevalencia, que se podrá determinar por el número, porcentaje y distribución en el país --de individuos con una prueba de fijación de complemento positiva. Para seleccionar todos los sueros reactivos, incluyendo aquellos considera---dos reactivos dudosos y los anticomplementarios, hemos utilizado la --técnica de fijación de complemento en gotas; posteriormente los sueros así seleccionados, fueron estudiados mediante la reacción cuantitativa de fijación de complemento en tubo.

## MATERIAL Y METODOS

### Muestra de la población estudiada.

Durante los meses de agosto a diciembre de 1966 se estudiaron un total de 5274 sueros humanos procedentes de habitantes domiciliados en diferentes localidades de la República. Estos sueros fueron obtenidos a través de la Dirección General de Salud, a cuyos laboratorios centrales y regionales llegan muestras de sangre de toda la República para que se les practique la reacción de V.D.R.L. (Veneral Disease -- Research Laboratories).

El mismo día en que se efectuaba la reacción <sup>de</sup> V.D.R.L., los sueros, previamente identificados eran transportados a la Sección de Serología de la Facultad de Medicina y guardados en un congelador a - -20°C. Los sueros recibidos se estudiaron por medio de la reacción de fijación de complemento (RFC) en los siguientes tres días de haberse recibido éstos en el laboratorio.

Los sueros se rotularon con el número de registro, fecha, lugar de procedencia, edad y el sexo de la persona. Algunos sueros procedentes de la Dirección General de Salud y del Centro de Salud de Santa-Ana carecieron de información completa, faltándoles la edad o el sexo. En general los sueros estudiados fueron tomados al azar no importando la edad, el sexo, etc.

### Estudio serológico

Las pruebas serológicas se realizaron por la técnica de fijación de complemento en gotas (7) y por la técnica de fijación de complemento en tubo (16). Los dos métodos se basan en la utilización del 50% de hemólisis como punto final para determinar la actividad hemolítica

los rojos sensibilizados. La unidad de complemento es la cantidad de complemento que sin incubación preliminar produce el 50% de hemólisis. El grado de hemólisis depende de la concentración de hematíes, del grado de sensibilización de los hematíes, del tiempo de incubación, de la temperatura usada y de la presencia de cationes especiales (12,17).

La cristalería empleada se lavó con una solución de Haemo-sol<sup>†</sup>, agua corriente y por último con agua destilada. Esta se secó en el horno. El resto de la cristalería se lavó en una mezcla sulfocrómica, agua del grifo, agua destilada y se secó en el horno. El material de vidrio así tratado se usó en ambas pruebas serológicas.

#### Antígeno.

El antígeno usado fue un extracto de benceno cloroformado preparado de cultivos de T. cruzi según técnica descrita por Freitas y Almeida (14).

#### Complemento.

Se empleó complemento liofilizado el cual se reconstruyó un día antes de usarlo agregándole solución salina tamponada (7). El complemento usado se obtuvo de los laboratorios Colorado Serum Co., Denver, Colorado, USA.

#### Glóbulos rojos de carnero.

Los hematíes de carnero fueron recogidos en solución B.R.K.(7) y utilizados 48 horas después de extraídos. La solución B.R.K. contiene citrato de sodio 8 g.; cloruro de sodio 4.2 g.; glucosa anhidra 20.5 g.; solución al 10% de ácido cítrico 8 ml.; agua destilada para 1.000 ml. Se ajusta el pH a 6.1 y se esteriliza en autoclave, a 110°C durante 10 minutos (7,16), se agregan 0.002 g. de estreptomici

---

na por cada ml. de solución. Por cada parte de sangre total se usa - una parte de solución B.R.K., la sangre así tratada se conserva en - refrigeración a 7°C. La suspensión de trabajo usada fue del 5% de - glóbulos rojos estandarizada en el fotómetro a 540 mu.

#### Solución salina.

Se trabajó con solución salina boratada de pH entre 7.6-7.8 (7).

#### Hemolisina.

Se uso hemolisina glicerizada. Dos unidades hemolíticas en el - caso de la fijación de complemento en gotas y una unidad en la reac- ción de fijación de complemento en tubo. Los reactivos empleados fue- ron los mismos para ambos tipos de reacciones.

#### Técnica en gotas.

Todas las muestras de suero recibidas en el laboratorio fueron estudiadas por el método de fijación de complemento en gotas para se- parar los sueros positivos y dudosos de los negativos. El material - especializado que se necesita consiste en un negatoscopio estufa cu- ya temperatura se ajusta a 37°C; placas de plástico transparente --- (plexiglass) que miden 26 x 30 cms. y que están rayadas en cuadros - de 2.5 cm.<sup>2</sup>, conteniendo cada placa 110 cuadros. En el negatoscopio - caben únicamente 2 placas. Antes de utilizarse las placas son silico- nizadas con Silicone (Dow Corning Stop grease). Para distribuir los elementos reactivos en la placa se usan pipetas provistas de agujas hipodérmicas de punta esmerilada calibre 5,12 y 25 para gotas de - 0.01 ml., 0.02 ml., y 0.04 ml., respectivamente.

En esta técnica se utiliza una dilución de complemento de 3.5 unidades, hemolisina con 2 dosis de sensibilización máxima, antígeno con una dosis de reactividad paralela y una suspensión al 0.05%

de glóbulos rojos de carnero. En el cuadro siguiente puede observarse la distribución de los elementos de esta reacción.

	Primer cuadro	Segundo cuadro
Suero humano	1 gota de 0.01 ml.	1 gota de 0.01 ml.
Antígeno diluído	1 gota de 0.02 ml.	
3.5 U de complemento	1 gota de 0.02 ml.	1. gota de 0.02 ml.
Solución salina		1 gota de 0.02 ml
Incubar a 37°C durante 90 minutos		
Hematíes sensibilizados	1 gota de 0.04 ml.	1 gota de 0.04 ml.

Incubar a 37°C por 60 minutos. Colocar 5 minutos en el refrigerador y leer en el nagatoscopio.

Como puede observarse cada suero hace uso de 2 cuadros de la placa, el primer cuadro es el de la reacción y el segundo pertenece al testigo del suero. Se usaron sueros testigos positivos y negativos para comprobar la reacción. La segunda gota siempre debe presentarse lisada. En las reacciones positivas, la primera gota no presenta hemólisis. Cuando las reacciones son negativas las dos gotas se presentan lisadas. Si las 2 gotas no presentan hemólisis y los testigos son buenos, el suero se considera anticomplementario. Los sueros que dieron reacción positiva o anticomplementaria en esta técnica fueron procesados por el método cuantitativo de fijación de complemento en tubo.

Técnica de Fijación de Complemento en tubo.

Esta técnica está basada fundamentalmente en los trabajos de -

Almeida (16) es la que utiliza la Sección de Serología de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.

Se trabajo con una solución de complemento de 3 unidades, hemolisisina con dosis de sensibilización máxima, una suspensión de glóbulos-rojos de carnero al 5% y antígeno con dosis de reactividad paralela.

La distribución de los elementos de esta reacción puede observarse en el siguiente cuadro.

Muestra, testigos Positivos y Negativos	Complemento					S. Hemol.
	Suero	Antig.	1 U	3 U	S.Sal.	
a	0.05 ml		0.1 ml		0.15 ml	0.2ml.
b	0.05 ml.		0.2 ml		0.05 ml.	0.2ml.
c	0.5 ml.	0.1 ml.		0.1 ml	0.05 ml.	0.2ml.
Cont.de Ant. 1		0.1 ml.	0.1 ml		0.1 ml.	0.2ml.
" " 2		0.1 ml.	0.2 ml			0.2ml.
" " 3		0.1 ml.		0.1 ml	0.1 ml.	0.2ml.
Cont.Comp. 1 U			0.1 ml		0.2 ml.	0.2ml.
Cont.Comp. 2 U			0.2 ml		0.1 ml.	0.2ml.
Cont.Comp. 3 U				0.1 ml	0.2 ml.	0.2ml.
Cont. de Hematíes					0.3 ml.	0.2ml.

Incubar a 37°C por 90 minutos

Incubar a 37°C durante 30 minutos

A todos los tubos se agrega inmediatamente 1 ml. de solución salina fría y se centrifuga a 1.500 r.p.m. durante 5 minutos, después de lo cual todos los tubos son examinados en el fotómetro a 540 mμ para medir el porcentaje de hemólisis en el líquido sobrenadante.

El título del suero está expresado por la inclinación de la recta obtenida al interpolar las cantidades de complemento contra las cantidades de suero empleadas en la reacción y es la medida cuantita-

La siguiente fórmula indica la manera de obtener los títulos:

$$T_s = \frac{\Delta K'S,A}{\Delta \text{suero}}$$

$T_s$  = título del suero;  $\Delta K'S,A$  = diferencia entre los valores de  $K'S,A$  para 3U y 2U ó 3U y 1U (unidad) de complemento;  $\Delta$  suero = diferencia -- en las cantidades de suero utilizadas para efectuar la reacción con 3U y 2U ó 3U y 1U de complemento;  $K'S,A$  es la unidad de complemento determinada en presencia de suero y antígeno, es decir, de complejo inmune (16).

El valor de  $K'S,A$  se determina por la hemólisis paracial obtenida con 3U, 2U y 1U de complemento y se define como aquella cantidad de complemento que sería necesaria para producir 50% de hemólisis, -- siendo necesario el uso de tablas especiales de acuerdo con el sistema investigado, para determinar su valor.

Sueros con títulos de 2.0 ó mayores se consideran positivos, -- los que presentan títulos mayores de 1.5 y menores de 2.0 se consideran reactivos específicos, y los que presentan títulos comprendidos entre 1.0 y 1.5 se consideran reactivos inespecíficos (16). Aquellos sueros que dieron títulos menores de 1.0 se consideran negativos.



## RESULTADOS

De los 5274 sueros estudiados 61 resultaron positivos, lo que representa un porcentaje de positividad del 1.1 del total de la muestra estudiada; entre los restantes se encontraron 38 reactivos específicos, 101 reactivos inespecíficos, 6 anticomplementarios y los demás fueron negativos.

El cuadro 1 presenta el número de sueros estudiados, distribuidos de acuerdo a las cuatro regiones en que se divide el territorio nacional según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. En el mismo cuadro se puede observar la distribución de la muestra en cada uno de los departamentos comprendidos en cada región. El departamento de San Salvador presenta el número más alto de sueros estudiados (1268) en toda la encuesta, seguido de Santa Ana con 959, Sonsonate con 694 y San Miguel con 678. El número más bajo de sueros estudiados corresponde al Departamento de Morazán con 35, luego La Paz con 79 y Chalatenango con 94. Los restantes departamentos comprenden números de sueros que oscilan entre 107 que corresponde a Cabañas y 323 a Usulután.

El cuadro número 2 muestra el total y los porcentajes de la muestra por región. De un total de 5274 sueros estudiados procedentes de los 14 departamentos el 34% correspondió a la región Occidental, 31.3% a la región Central, 11.7% a la región Para-central y 22.4% a la Región Oriental. En este cuadro también puede apreciarse el porcentaje de positividad de cada región estudiada. La región Central presenta el 0.4% de positividad entre 1652 sueros estudiados, siendo éste el más bajo; la región Para-central presenta el 0.9%, la Occidental el 1.1% y la región Oriental el 1.3%.

Las cifras reportadas en los párrafos anteriores se pueden apre-

NUMERO DE SUEROS ESTUDIADOS, DISTRIBUIDOS  
POR REGIONES Y POR DEPARTAMENTOS

Región Occidental		Región Central		Región Para-central		Región Oriental	
Departament.	No.de sueros	Departament.	No.de sueros	Departament	No.de sueros	Departament.	No.deSueros
Ana	959	La Libertad	290	Cuscatlán	146	Usulután	323
Tapán	172	Chalatenango	94	La Paz	79	San Miguel	678
ate	694	San Salvador	1268	Cabañas	107	Morazán	35
				San Vicente	282	La Unión	147
	1825		1652		614		1183

C U A D R O-2

DISTRIBUCION POR REGION Y PORCENTAJES DE POSITIVIDAD A LA REACCION -  
DE FIJACION DE COMPLEMENTO DE LA MUESTRA ESTUDIADA.

Región	Sueros estudiados		Sueros Positivos	
	No.	%	No.	%
Occidental	1825	34.6	31	1.1
Central	1652	31.3	8	0.4
Para Central	614	11.7	6	0.9
Oriental	1183	22.4	16	1.3
Total	5274	100.0	61	1.1

también se observa el porcentaje de positividad por cada departamento en relación con el total de la muestra estudiada. En los sueros provenientes de los departamentos de Ahuachapán, Cuscatlán, La Paz y Usulután no se pudo demostrar ningún suero reactivo.

El porcentaje de positividad más alto fue de 2.8 y correspondió a los departamentos de Sonsonate y Morazán. La Unión presentó el 2% de positividad; La Libertad, San Vicente y San Miguel presentan el 1.7%; Santa Ana, Chalatenango y Cabañas presentan un porcentaje de 1.0% aproximadamente. El porcentaje más bajo se encontró en el departamento de San Salvador (0.15%); tres sueros dieron reacción positiva por la técnica de fijación de complemento en gotas, no se pudieron estudiar en tubo debido a que la cantidad de suero disponible para practicar la reacción fue insuficiente. Dos de ellos pertenecían al departamento de San Salvador y el tercero al de San Miguel,

El cuadro número 4 presenta la distribución por grupos etarios de la población estudiada y al mismo tiempo la distribución porcentual del número de pruebas positivas encontradas en esos grupos etarios. En este cuadro el número de sueros tabulados fue de 5154 en lugar de los 5274 estudiados, debido a que 120 sueros carecían del dato informativo referente a la edad.

El porcentaje más alto de la muestra estudiada corresponde al grupo etario comprendido entre los 20 y 29 años fue del 37.9%, seguido del grupo comprendido entre los 10 y 19 años que representa el 25.6% de la muestra estudiada; el grupo comprendido entre los 30 y 39 años representa el 19.1%. Estos 3 grupos constituyen el 83.3% del total de la población estudiada, los restantes grupos etarios represen-

RO DE SUEROS ESTUDIADOS DE LOS DEPARTAMENTOS DEL PAIS Y SU RESULTADO A LA REACCION DE  
FIJACION DE COMPLEMENTO

Departamentos	No. de Sueros	Positivos	R. Especifico	R. Inespecif.	Anticomp.	Negativos	% Positivos
Ana	959	11	10	11	1	926	1.1
hapán	172	-	-	-	-	172	0.0
nate	694	20	14	46	1	613	2.8
bertad	290	5	1	1	1	282	1.7
tenango	94	1	-	-	-	93	1.01
alvador	1268	2	4	30	1	1231	0.15
tlán	146	-	-	-	-	146	0.0
z	79	-	-	1	-	79	0.0
as	107	1	-	-	-	106	0.9
icante	282	5	-	2	-	275	1.7
tán	323	-	1	-	-	322	0.0
iguel	678	12	8	10	2	646	1.7
án	35	1	-	-	-	34	2.8
ión	147	3	-	-	-	144	2.0
	5274	61	38	101	6	5068	1.1

## DISTRIBUCION POR EDAD Y POSITIVIDAD DE LA REACCION DE FIJACION DE COMPLEMENTO EN UN

TOTAL DE 5154 SUEROS ESTUDIADOS

Grupo Etnario	No. de personas	Porcent.	Reacciones Positivas	% de Positividad
en. de 1 año	1	0.01	0	0.00
-9 años	23	0.44	0	0.00
0-19 años	1328	25.67	7	0.52
0-29 años	1957	37.97	20	1.0
0-39 años	1016	19.71	19	1.8
0-49 años	494	9.58	8	1.6
0-59 años	213	4.13	4	1.8
0-69 años	96	1.86	2	2.0
0-79 años	20	0.38	0	0.00
0-89 años	5	0.09	0	0.00
0-99 años	1	0.01	0	0.00
total	5154	100.00	60	1.1

Nota: Una reacción positiva no se anotó debido a que carece de datos de edad.

El porcentaje de positividad más bajo fue de 0.52 y pertenece al grupo comprendido entre los 10 y 19 años; en el grupo comprendido entre los 20 y 29 años; se demostró un porcentaje de 1.0%; los siguientes 3 grupos comprendidos entre los 30 y 69 años dieron un porcentaje promedio de 1.8. .

Los restantes grupos etarios no presentan porcentajes de positividad probablemente debido al bajo número de muestras estudiadas. En este cuadro se demuestra el porcentaje de positividad (1.1) para el total de la muestra estudiada.

Es conveniente informar que de los 5274 sueros estudiados 2162 fueron del sexo femenino, 1736 del maculino. En los 1376 restantes no se tabuló este dato. Todos los sueros procedentes del Centro de Salud de San Miguel (1168) carecieron de esta información, lo mismo que 208 sueros adicionales obtenidos de la Dirección General de Salud y del Centro de Salud de Santa Ana.

De los 61 sueros positivos, 16 procedían del Centro de Salud de San Miguel por lo que no presentan datos sobre sexo, de los 45 restantes, 17 fueron del sexo masculino y 28 del femenino. .

## DISCUSION

La reacción de fijación de complemento, usada para el diagnóstico de la tripanosomiasis americana, es positiva en el 90% de los casos crónicos y en el 40% de los casos agudos (19), sensibilidad que ha permitido aplicarla para estudiar la epidemiología de la enfermedad por medio de encuestas serológicas. Con este propósito en algunos países latinoamericanos ya se han realizado estudios serológicos amplios. En Argentina por ejemplo se obtuvieron índices de positividad de un 20% para la población rural y periurbana (1). En ese mismo país se han reportado cifras de un 29% de positividad en la provincia de La Rioja, de 59% en Córdoba y de 43.3% en Santiago del Estero (20,21). En Brasil los porcentajes de positividad a la RFC varían según las regiones estudiadas. Los estados de Mina Geraes, Goiás y Sao Paulo, son los que poseen los índices más altos de positividad, los cuales varían de un 22.7% a 60.4% (22,23,24); en el norte de Brasil se han reportado índices de un 8.5% de positividad (25), en cambio en el sur se han reportado cifras mayores. En el estado de Guanabara, Rodrigues en 1966 (26), estudiando una muestra no seleccionada reportó una incidencia del 0.21% de reactores positivos a la reacción de Guerreiro y Machado. En Chile la investigación epidemiológica realizada por Neghme y Román (27), en áreas rurales demostró un 17% de reactores.

Los trabajos de Maekelt en Venezuela (28), citan cifras de positividad a la reacción de fijación del complemento que oscilan entre el 12 y el 37%. Otros autores venezolanos reportaron el 20% de positivos en áreas rurales y el 50% en áreas endémicas (29). En 1955 Espinoza en Ecuador (30), Reportó un 11% de positivos para una muestra que comprendía población urbana y rural. En Uruguay las encuestas serológicas rea



y 20% en áreas urbanas.

Por Centroamerica los reportes sobre el particular son escasos - pudiéndose citar únicamente los trabajos realizados en Guatemala (32, 33) en el que reportan un 14% de positividad para la población total, y el de Zeledón en Costa Rica que reporta un porcentaje del 5.6 para zonas endémicas y el 1.1 para zonas no endémicas (34). En ese mismo país, Berríos en 1960 (35) reportó una incidencia del 6.5% para la población total.

Trabajos realizados en el territorio nacional como el de Peñalver y colaboradores (4) reportan el 14.2% de positividad para la población adulta; para la población infantil urbana el 1.5% y para la rural el 19.9%. Esta diferencia de porcentajes entre las dos poblaciones fue explicada por las características ambientales, vivienda y condiciones higiénicas en que se desarrollan ambas poblaciones. La reacción de fijación de complemento empleada en ese trabajo fue una simple prueba cualitativa (4) en el que se reportaron como positivas todas aquellas reacciones que presentaban 50% o más de inhibición de hemólisis. En ese trabajo también reportaron un 46.8% de reactores a la RFC, entre enfermos cardíacos crónicos. Este porcentaje es superior al 37.5% de positivos encontrados en Argentina, por Terrico (36) para este mismo tipo de pacientes. En estudios realizados por Brant (38), mediante la reacción del Machado y Guerreiro y procedimientos electrocardiográficos, llega a considerar que no siempre la enfermedad de Chagas presenta miocardiotropismo, llamando la atención a los distintos matices regionales de la enfermedad que presenta diferencias en incidencias y gravedad de la cardiopatía chagásica en distintas áreas

máñifiesto la eficiencia del método de fijación de complemento para efectuar estudios epidemiológicos sobre esta enfermedad.

Otros trabajos nacionales (5), han reportado hasta un 18% de positividad a la RFC para población total en el país. El trabajo epidemiológico mas reciente es el realizado por Vásquez en Armenia (6) en donde encontró un 9% de reactores para una ciudad con un alto índice de infestación de las viviendas con triatomos.

El número de reactores positivos reportados en trabajos anteriores efectuados en el territorio nacional, contrasta con el encontrado por nosotros en el presente trabajo. Sobre el particular podemos señalar que esta diferencia puede obedecer a varias causas, por ejemplo: a) en nuestro estudio se trabajó con una muestra notablemente mayor y no seleccionada; b) los sueros provinieron de casi todas las poblaciones del país, incluyendo aquellas de baja infestación por triatomos; c) la técnica usada en la reacción de fijación de complemento posee un grado de mayor sensibilidad que aquella empleada en trabajos anteriores realizados en el país. Esta técnica de fijación de complemento en gotas tiene una sensibilidad de un 94.8% con un 98.7% de correlación con la técnica cuantitativa de tubo (7).

Pessoa en 1954 (37) informa que Pedreira de Freitas reportó en el municipio de Cujuro, Brasil, el 31.2% de positivos en niños hasta de 10 años; 54% en jóvenes hasta de 20 años, sobre los 21 años el porcentaje de positividad se eleva hasta el 85%. En este trabajo también se reportan índices de positividad de 0.52% para la población menor de 19 años, 1% para la comprendida entre los 20 y 29 años, de los 30 años en adelante el porcentaje es de 1.8, demostrándose de esta manera el aumento en el número de reactores de acuerdo con la edad, situación

que ha sido señalada en otros trabajos nacionales.

El resultado obtenido en este trabajo (1.1% de positividad a la RFC) solo es comparable con los resultados reportados, por Zeledón (34) en Costa Rica para zonas consideradas no endémicas. Sin embargo en el Estado de Guanabara en Brasil, considerado fuera de la zona en démica existe un 0.21% de positivos, llegándose a la conclusión de <sup>la</sup> que infección chagásica autóctona en este Estado es un accidente ocasional que puede deberse al transporte de cepas de T. cruzi traídas inadvertidamente por **triatomíneos transportados desde zonas endémicas** o transmitidas por donadores de sangre portadores de la infección (26).

En general se deduce que los países sur-americanos presentan porcentajes de positividad mas altos a la RFC, si comparamos estos resultados con los obtenidos en países centroamericanos. Es probable que esto sea debido a la situación geográfica de cada país, las condiciones climatológicas ambientales de los mismos y a las costumbres de sus habitantes ya sea que favorezcan de una manera u otra a los vectores de esta endemia, lo mismo que la virulencia de la cepa de Tripanosoma cruzi transmitida por estos vectores. De cualquier manera, la demostración de un 1.1% de reactores positivos en el total de la población estudiada nos indica que en el país existen cuando menos 33.000 individuos que padecen o han padecido la enfermedad de Chagas.

En el trabajo de Almeida (7) se compara la exactitud de las técnicas utilizadas en esta encuesta serológica, la prueba de fijación de fijación de complemento en gotas y la prueba en tubo, demostraron que ambas concordaron en el 98.% de las veces, y que las discrepancias ocurrieron en el 1.9% de muestras en trabajos epidemiológicos.

duda a determinar la intensidad del problema que representa la enfermedad de Chagas en el país. La aplicación de ambos métodos serológicos permitirá en un futuro examinar una muestra mayor y mas representativa de cuyos resultados pueda determinar con mayor exactitud la verdadera magnitud del problema que representa la enfermedad de Chagas en El Salvador.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este trabajo es una contribución al estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas en el país mediante reacciones de fijación de complemento, cuyos resultados permiten apreciar su importancia desde el punto de vista de salud pública e individual. Se investigó una muestra no seleccionada de 5274 sueros, los cuales proceden de los 14 departamentos del país y se obtuvieron a través de los laboratorios centrales y regionales de la Dirección General de Salud. El análisis serológico del número de sueros anteriormente señalados demostró un 1.1% de positividad a la reacción de fijación de complemento porcentaje que resulta ser notablemente mas bajo que los reportados en otros trabajos realizados en el territorio nacional.

A todos los sueros se les practicó en un primer paso la reacción de fijación de complemento por la técnica de gotas y los sueros que dieron resultados positivos, anticomplementarios o dudosos se procesaron por la técnica cuantitativa de fijación de complemento en tubo. De esta manera fue posible demostrar que 61 sueros del total de la muestra estudiada fueron positivos.

Correspondió a la región Occidental de la República el porcentaje mas alto de la muestra estudiada, (34.6%), seguido de la Región Central con el 31.3%, la Oriental con 22.4% y la Para-central con 11.7%,

Una información mas amplia sobre el papel nosológico de la enfermedad de Chagas en el país podra obtenerse utilizando la reacción de fijación de complemento en estudios mas intensos y detallados a los realizados hasta hoy.

## BIBLIOGRAFIA

1. Romaña, C. 1961. Epidemiología y distribución geográfica de la enfermedad de Chagas: Bol. Ofic. Sanit. Panam., 51:563-571.
2. Segovia, J. C. 1922, Tripanosomiasis en El Salvador: Trabajo presentado al sexto Congreso Médico Latino-americano, reunido en la Habana en Nov. 19-26-1922.
3. Molina, S.R. 1964. Algunos aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en dos comunidades del municipio de Metapán: Tesis Doctoral, Folleto de 34 pp. Universidad de El Salvador.
4. Peñalver, L.M., Rodriguez, M.I., Bloch, M. y Sancho, G. 1965. Tripanosomiasis en El Salvador: Arch. Coleg. Med. de El Salvador.-18: 97-134.
5. Sánchez, P., H. E. 1958. Estudio sobre tripanosomiasis en el municipio de Metapán: Tesis Doctoral, folleto 55 pp. Universidad de El Salvador.
6. Vásquez, A. E., 1967. Aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en Armenia: Tesis Doctoral, folleto 34 pp. Universidad de El Salvador.
7. Almeida, J.O. 1963. Técnica de la reacción de fijación de complemento en gotas para excluir donadores de sangre chagásica: Bol. Ofic. Sanit. Panam., 55: 133-145.
8. Koberle, F. 1961. Patología y Anatomía Patológica de la enfermedad de Chagas: Bol. Ofic. Sanit. Panam., 51:404-428.
9. Cespedes, F.R. 1949. Enfermedad de Chagas: La Prensa Med. Mex., 14: 9-13.
10. Freitas, J. L. P. 1961. Diagnóstico de laboratorio de molestia de Chagas: Bol. Ofic. Sanit. Panam., 51: 429-438.
11. Machado, A. y Guerreiro, C. 1913. Da reacao de Bordet e Gengou na molestia de Carlos Chagas como elemento diagnóstico: Brazil Med., 23: 225-226.
12. Kabat, E.A. y Meyer, M. M. 1961. Experimental immunochemistry: 133-

13. Wadsworth, A. B. 1947. Standard Methods of the Division of Laboratories and Research of the New York State Department of Health. Williams & Wilkins ed., 361-455.
14. Freitas, J. L. P. y Almeida, J. O. 1949. Nova tecnica de fixacao do complemento para molestia de Chagas: O Hospital, Junho.
15. Almeida, J. O. 1963. Reacao quantitativa de fixacao do complemento em gotas, pelo método das curvas iso-hemoliticas: Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo, 5: 176-189.
16. Almeida, J. O. y Freitas, J. L. P. 1953. Reacoes atípicas em fixacao de complemento nos sistemas sífiles e doenca de Chagas, pelo método quantitativo. Interpretacao e determinacao de títulos: Rev. Brazil Biol., 13: 1-12.
17. Almeida, J. O. 1961. Estudo quantitativo da reacao de fixacao de complemento: Anais de Microbiolog., Rio de Janeiro, Universidade do Brazil 9: 63-73.
18. Almeida, J. O., Silveirstein, A. M. y Maltaner, F. 1952. Principles governing the practical application of complement fixation test: Jour. Inmun., 68: 567-576.
19. Pifano, C. G. 1960. Evaluación de los procedimientos de laboratorio empleados en el diagnóstico de la enfermedad de Chagas: Bol. Ofic. Sanit. Panam., 49: 563-571.
20. Rosebaum, M. B. y Cerisola, J. A. 1958. Encuesta sobre la enfermedad de Chagas en la Provincia de La Rioja: Prensa Med. Arg., 45:1013-1026 (Cit. Bol. Ofic. Sanit. Panam., 49: 552-562, 1960).
21. Rosebaum, M. B. y Cerisola, J. A. 1957. Encuesta sobre la enfermedad de Chagas en el Norte de Córdoba y Sur de Santiago del Estero: - Prensa Med. Arg., 44: 2713-2727 ( Cit. Bol. Ofic. Sanit. Panam. 49: 552-562, 1960).
22. Brener, Z. 1953. Dados sobre a reacao de fixacao de complemento no diagnóstico da doenca de Chagas: O Hôspital, 43:777-780 (Cit. Rev. Biol. Trop., 8: 203-217. 1960):

coes clinicas e epidemiologicas a molestia de Chagas no oeste de Mina Geraes: Hospital, 40: 945-980.

24. Portugal, P., Ramos, O. L., Carvalhal, S., Lopes Da Silva, T., Paladino, N. y Aguiar, A. 1954. Inquérito clinico epidemiológico e serológico sobre molestia de Chagas en Municipio de Itaporanga, Estado de Sao Paulo: Fol. Clin. et Biol., 22: 69-78.
25. Carvalhal, S.A., Ferracci, A., Joumes, O., Pilagalo, D., Uvo, D. y Aguiar, A. 1954. Estudos sobre a Molestia de Chagas numa comunidade operaria no Municipio de S. Caetano do Sul, Estado de Sao Paulo. (Consideracoes clinicas e epidemiológicas): Fol. et Biol., 22: 9-22 ( Cit. Rev. Biol. Trop., 8: 203-217, 1960).
26. Rodrigues, C. J. 1966. Contribuicao ao estudo da doenca de Chagas no estado de Guanabara: Rev. Braz. Malariol. e doencas Trop., 18: 8-98.
27. Neghme, A. y Roman, J. 1948. Present state of Chagas Disease surveys in Chile: Amer. Jour. Trop. Med., 28: 835-839.
28. Maekelt, G. A. 1959. Contribución para el estudio de la enfermedad de Chagas en Venezuela. Investigaciones serológicas de la enfermedad de Chagas mediante la reacción de fijación de complemento: Arch. Venez. Pat. Trop. Parasit.. Med., 31: 252-271.
29. Pifano, C. G. y Guerrero, L. 1963. Campaña contra la enfermedad de Chagas en Venezuela: Bol. Ofic. Sanit. Panam, 54:396-411.
30. Espinoza, L. 1955. Epidemiología de la enfermedad de Chagas en la República de Ecuador: Rev. Ecuat. Hig. Med. Trop. 12: 25-105.
31. Talice, R. V. Verissimo, S., Osimani, J. y Franca, M. E. 1952. Estudio de la enfermedad de Chagas en la zona endémica de Uruguay: Bol. Ofic. Sanit. Panam., 33:595-620.
32. De León, J. Romeo 1959. Estado actual de la enfermedad de Chagas en Guatemala: Rev. Goiana Med., 5: 445-455.
33. De León, J. R. 1950. Un nuevo foco de tripanosomiasis humana por el Tripanosoma rangeli descubierto en Guatemala: Publicación -



34. Zeledón, R. 1952, Estado actual de los estudios epidemiológicos - sobre la enfermedad de Chagas en Costa Rica: Tesis, 109 pp., Minist. Salubridad Pública. San José (Cit. Rev. Biol. Trop., 8:203-217, 1960).
35. Berríos, A. 1960, Investigaciones sobre enfermedad de Chagas en -- Costa Rica por la reacción de fijación del complemento: Rev. Biol. Trop., 8: 203-207
36. Torrico, R. A. 1959. Casuística de la enfermedad de Chagas por la - : -reacción de fijación de complemento en cardíacos del Chaco-(Ar-- gentina): An. Inst. Med. Reg., 58:79-82.
37. Pessoa, S. B. 1954. Parasitología Médica: 4 Ed. 1026 pp. Libraria- Editora Guanabara, Koogan S.A., Río de Janeiro.
38. Brant. C. T., 1966. Matizes regionais da doença de Chagas: Rev. -- Braz. Malariol. e doenças Trop., 18:3-8.