

# Serodiagnóstico de la Trypanosomiasis Americana en una Población Infantil: Análisis Epidemiológico



REVOLLO, Susana<sup>1</sup>,  
GARCIA, Giovanni<sup>1</sup>,  
ORTIZ, Raquiel<sup>1</sup>,  
SOTO, Maria Luz<sup>1</sup>,  
TERRAZAS, Gabriela<sup>1</sup>,  
POSTIGO, Jorge René<sup>1</sup>,  
ILLANES, Mery<sup>1</sup>,  
BRENIERE, Frédérique<sup>2</sup>,  
BOSENSO, Marie-France<sup>2</sup>,  
FLORES, Maria<sup>1</sup>

## RESUMEN

La enfermedad de Chagas, ha sido reconocida como un problema mayor de Salud Pública estos últimos años. En Bolivia, la población infantil presenta un alto riesgo de infección por *Trypanosoma cruzi* en zonas endémicas. En este estudio, 1.479 sueros provenientes de niños de 4 a 10 años de una zona peri-urbana de la ciudad de Cochabamba fueron analizados. Dos pruebas serológicas [IFI] y [ELISA] fueron utilizadas para la detección de anticuerpos anti *Trypanosoma cruzi* y todos los individuos fueron evaluados por un cuestionario epidemiológico y un exámen clínico.

Un 5.6% de seropositividad fue encontrado en el total de individuos estudiados. Esta población comprende dos grupos de niños provenientes de dos estratos sociales diferentes (Grupo 1 y Grupo 2). En el Grupo 2 se encontró más niños seropositivos (7.2%) que en el Grupo 1 (4.6%). Esta situación esta correlacionada significativamente con el riesgo de infección por *Trypanosoma cruzi*, puesto que el Grupo 2 comprende niños de recursos económicos mucho más bajos que los niños del Grupo 1. Por otra parte, el análisis estadístico realizado entre las variables clínicas, hematológicas y antropométricas en relación a la infección por *Trypanosoma cruzi*, no demuestra una dependencia neta entre estas variables, salvo algunos aspectos antropométricos (talla, peso) y hemáticos (población de segmentados) que presentan una tendencia relativa.

## INTRODUCCION

La Trypanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas, causada por un parásito protozoario *Trypanosoma cruzi*, ha sido reconocida como un problema mayor de Salud Pública estos últimos años, particularmente en ciertas zonas de América latina. La distribución de esta enfermedad cubre la zona tropical y sub tropical entre el norte de México y el Sud de Rio Negro en Argentina. La Organización Mundial de la Salud ha estimado que de 16 a 18 millones de habitantes están afectados por esta enfermedad en América Latina, y el número de personas expuestas al riesgo de infección asciende a 100 millones de habitantes; 2 a 3 millones ya han desarrollado formas crónicas, y 3 millones todavía estan en período de incubación. La incidencia de infección representa cerca de 1

<sup>1</sup> Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud (SELADIS), Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, UMSA, Av. Saavedra, N° 2224, La Paz.

<sup>2</sup> UMR CNRS/ORSTOM N° 9926, Laboratoire de Génétique Moléculaire des Parasites

**PALABRAS CLAVES:** Serodiagnóstico, *Trypanosoma cruzi*, epidemiología infantil.

millón de casos por año y 45.000 muertos por año (1, 2). Bolivia es uno de los países más afectados por esta enfermedad; las tasas de infección encontradas son mucho más altas que las de cualquier otro país en Latinoamérica. La zona endémica abarca 2/3 del territorio boliviano (3).

En la infancia, la enfermedad usualmente empieza con una infección aguda, la misma que puede durar de dos a tres meses. o Fuentes, Sr. Fernando Vargas y Btc. Nina Yakcsic por su colaboración técnica.

El proceso va disminuyendo entrando a una fase indeterminada o en el caso del Chagas infantil "infección reciente". Esta fase puede progresar a una fase crónica, la misma que aproximadamente en 1/4 de los infectados produce daño de los tejidos del sistema nervioso autónomo del corazón. En 6% de los infectados, resulta afectado el sistema nervioso autónomo que inerva los intestinos, originando disperistaltismos y dilataciones ("megacolon" y "megaesófago"), y en un 3% de los casos, resulta involucrado el sistema nervioso periférico (2).

Para la forma crónica de esta enfermedad, no existe un tratamiento disponible. En los procesos de infección aguda o infección reciente, el Benznidazole es la droga de administración por vía oral, actualmente más utilizada. La eficiencia terapéutica de esta droga varía considerablemente pudiendo deberse este hecho a diversos factores tanto del huésped como a la gran variabilidad que muestra el agente causal de esta enfermedad *Trypanosoma cruzi* (4, 5).

Las principales formas de transmisión de esta enfermedad son de tipo vectorial, por transfusiones de sangre y vía congénita. El control en los bancos de sangre es fundamental. A pesar de haberse establecido de manera obligatoria métodos de detección de sangre infectada en los bancos de sangre, en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Honduras, Uruguay y Venezuela, éstos no se realizan rutinariamente (2).

Los niños, que residen en zonas endémicas, son la población más afectada por estar expuestos al vector desde corta edad. Estudios realizados anteriormente muestran de 40% a 80% de seropositividad en niños menores de 10 años en poblaciones rurales de Bolivia (6, 7).

En el presente trabajo, se ha estudiado la seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* en niños menores de 10 años de una zona peri-urbana de la ciudad de Cochabamba. Asimismo, se

ha realizado un estudio clínico epidemiológico de los niños seropositivos de un grupo seleccionado, con el fin de proceder a un tratamiento terapéutico temprano y seguimiento de los mismos durante varios años.

## MATERIAL Y METODOS

### Población estudiada

Las muestras de suero fueron recolectadas de 1.479 niños que viven en un área en el cual la enfermedad de Chagas es endémica, "Huayrakhasa" localizado en una zona peri-urbana de la ciudad de Cochabamba. El rango de edad varía de 4 a 10 años. Los niños provenían de dos Centros educativos (Escuela 1 y Escuela 2). Ambas escuelas están ubicadas en la misma zona, pero son de situación socioeconómica diferente, siendo la escuela 1 semiprivada y la escuela 2 fiscal.

Dos pruebas serológicas (Inmunofluorescencia Indirecta [IFI] y Enzyme-Linked Immunosorbent Assay [ELISA]) fueron realizadas para la detección de anticuerpos anti *Trypanosoma cruzi*. Con el fin de poder realizar en un futuro próximo un tratamiento terapéutico con Benznidazole (ROCHAGAN, ROCHE®, Brasil) y una evaluación de la eficiencia del tratamiento en todos los niños seropositivos; estos fueron evaluados por un cuestionario epidemiológico, un examen clínico, un análisis hematológico, una prueba parasitológica (buffy-coat) y un electrocardiograma. Asimismo, fueron estudiados 36 pacientes seronegativos viviendo en la misma zona.

### Pruebas serológicas

(i) IFI. Fue utilizada la Técnica de Inmunofluorescencia Indirecta descrita por Camargo,(8). Epimastigotes de *Trypanosoma cruzi*, cepa Y fueron utilizados como antígeno e inmunoglobulinas G anti-humanas marcadas con Isotiocianato de Fluoresceína (Antibodies Anti human Ig G (H+L) F.I.T.C., BIOSYS®, France) fueron utilizadas como segundo anticuerpo.

(ii) ELISA. El antígeno soluble (Epimastigote alkaline extract [EAE]) de *Trypanosoma cruzi*, cepa Y fue obtenido como describe Lissaldo (9) y Umezawa (10). Placas de 96 pozos (Plaque Microwell 96 cupules, Nunc®, France) fueron adheridas con 50 µl de EAE (5 µg/ml) por pozo diluido en tampón Carbonato 0.05M, (pH 9.6). Las placas fueron incubadas por 3 horas a 37°C, bloqueadas a temperatura ambiente por 30 minutos con 0.01 M

tampón fosfato salino/0.05% Tween 20 (PBS/T) conteniendo 5% de leche descremada y mantenidas a - 20°C hasta su uso. Las placas sensibilizadas fueron lavadas con 0.01 M tampón fosfato salino/0.05% Tween 20 (PBS/T). Controles positivos, negativos y sueros desconocidos fueron diluidos 1:200 en PBS conteniendo 1% de leche descremada y 50 µl fueron añadidos a cada pozo. Después de 60 minutos de incubación a 37°C, los pozos fueron lavados 5 veces con PBS/T, 50 µl de inmunoglobulinas G anti-humanas marcadas con Peroxidasa (Antibodies Anti human Ig G (H+L) peroxidase labeled, BIOSYS®, France) diluidas en PBS fueron añadidos a los pozos y las placas fueron incubadas como se describe anteriormente. Los pozos fueron lavados 5 veces con PBS/T y se añadieron 25 µl de solución sustrato (O-fenilendiamina, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, en tampón citrato pH 5). Después de 15 minutos a temperatura ambiente, la reacción enzimática fue detenida por la adición de 50 µl de HCl 6N. Los valores de Absorbancia leídos a 492 nm de longitud de onda fueron determinados con un lector de ELISA (EIA, Microplate reader, SIGMA DIAGNOSTICS®, manufactured in USA by Awareness technology Inc.).

Se realizó la estandarización de las técnicas serológicas mencionadas, con un grupo de sueros positivos y negativos para *T. cruzi* (100), obtenidos de la Seroteca de la Misión ORSTOM-Bolivia. De esta manera, se determinó las diluciones límites para la técnica de IFI, y la barra de positividad para la técnica de ELISA.

## RESULTADOS

La estandarización para la técnica de IFI nos ha permitido definir que a partir de una dilución 1/32 se acepta como muestra positiva. Por otro lado, la estandarización de la técnica de ELISA delimita una absorbancia inferior a 0.7 para los sueros negativos, una absorbancia comprendida entre 0.71 a 1 para sueros ligeramente positivos y entre 1.1 y 2 para los sueros altamente positivos.

La concordancia entre las dos técnicas serológicas se observa en la tabla 1.

El número total de individuos analizados fue dividido en dos grupos (Tabla 2): 924 niños de la escuela N° 1 constituyen el Grupo 1 y 555 niños de la escuela 2 constituyen el Grupo 2. De 1.479 niños estudiados, 83 (5.6%) dieron una reacción serológica positiva para *Trypanosoma cruzi* con altos títulos de anticuerpos. En el Grupo 2 se encontró más niños seropositivos (7.2%) que en el Grupo 1 (4.6%) (Figura 1).

De acuerdo a criterios serológicos 48 sueros fueron considerados como sueros dudosos del total de muestras analizadas. Estos sueros dudosos comprenden aquellos que dieron una reacción positiva con bajos títulos de anticuerpos y/o con inconcordancia de las dos técnicas utilizadas. Este grupo de sueros se está analizando nuevamente por las técnicas mencionadas y otras de mayor especificidad, después de haberse repetido la toma de muestra.

La Figura 1 nos permite observar que la población del Grupo 1, reporta un porcentaje menor de resultados positivos que la población del Grupo 2. Esto sugiere que posiblemente las dos poblaciones son diferentes. La prueba estadística del "chi cuadrado" confirma este aspecto, demostrando que la población del Grupo 1 es significativamente diferente a la población del Grupo 2 (Tabla 3).

De la población total, solamente el Grupo 1 ha sido seleccionado para realizar el estudio clínico, terapéutico y control de la infestación en las viviendas de los individuos. El Grupo 2 será estudiado en una segunda fase del programa.

De los 43 individuos seropositivos del Grupo 1, 36 aceptaron iniciar el tratamiento con Benznidazole además de someterse al examen clínico y control entomológico de sus viviendas. Solamente 3 individuos de los 36 mostraron un buffy-coat positivo. Asimismo, se analizó individuos seronegativos aleatoriamente seleccionados del mismo universo, para evitar que la variable "infección por *Trypanosoma cruzi*" se haga paramétrica (analizando sólo casos positivos, no se conocería los efectos de los negativos).

Los datos obtenidos a partir de las historias clínicas fueron clasificados en dos grupos: Uno que agrupa a todas las variables de comportamiento paramétrico y el otro agrupa a todas las variables de comportamiento no paramétrico (Tabla 4).

En el diseño del modelo estadístico para el análisis de varianza, la variable "infección por *Trypanosoma cruzi*", fue establecida como dependiente frente a las demás variables. El coeficiente de correlación múltiple cuadrático ajustado (0.292) indica que no hay colinealidad entre las variables clínicas estudiadas. Los resultados obtenidos por la prueba "T de Student" muestran que las variables estudiadas no están siendo influenciadas en forma determinante por la "infección por *Trypanosoma cruzi*" (Tabla 5). Lo cual demuestra que el diagnóstico clínico de la

enfermedad no es determinante en el diagnóstico de la infección. Se requiere fundamentalmente del diagnóstico laboratorial para un resultado definitivo en una población infantil.

Se realizó un análisis de correlación de la edad, talla, peso de todos los niños seropositivos con el fin de ver la tendencia de variables. En la población infantil masculina, se observa una correlación proporcional entre las tres variables estudiadas; es decir, a medida que la edad va aumentando, la talla y el peso aumentan (Figura 2). Al contrario, en la población infantil femenina, la figura 3 nos permite ver que la edad no se correlaciona ni con la talla, ni con el peso. Estas variables no demuestran una dependencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* puesto que estos valores se hallan dentro de los rangos normales de crecimiento.

El análisis hematológico realizado para la evaluación de Eritrocitos, Hematocrito, Hemoglobina, Concentración corpuscular media, Hemoglobina corpuscular media, Concentración hemoglobínica corpuscular media, Velocidad de sedimentación gravitacional a la primera hora, Leucocitos, Monocitos, Linfocitos, Eosinófilos, Basófilos, Segmentados y Cayados no presentan características particulares; es decir que no se observan consecuencias remarcables de las variables hematimétricas ocasionadas por la infección por *Trypanosoma cruzi*. No obstante, las variables "población de segmentados" y "población linfocitaria" muestran proporcionalidad en el rango normal para ambos sexos. "La población de eosinófilos", es una variable que sirve de indicador de infección por hemoparásitos (16), en nuestro estudio no se confirma esta particularidad.

La correlación de estas tres variables en niños seropositivos (Figura 4) nos permite observar la tendencia existente entre ellos. Así por ejemplo la población de segmentados tiende a disminuir a medida que se incrementa la población de linfocitos, como también la de eosinófilos. Por último, a medida que la población linfocitaria aumenta, disminuye la población de eosinófilos. En las niñas ocurre prácticamente lo mismo, pero con efectos menos marcados (Figura 5).

## DISCUSION

La infección por *Trypanosoma cruzi* en una población infantil que vive permanentemente en una zona endémica, si bien esta manifestada por la presencia de inmunoglobulinas de tipo Ig G, no presenta los títulos de estas inmunoglobulinas muy elevadas. La

tecnología utilizada en este trabajo para detectar la respuesta humoral contra *Trypanosoma cruzi* (IFI y ELISA), ha pretendido buscar las mejores pautas para llegar a un diagnóstico certero. Sin embargo, ésta no ha sido suficiente para descartar algunos casos (3.2%) que a pesar de repeticiones sucesivas de la técnica, no se han podido confirmar estos resultados nominándose los mismos como "casos dudosos". Los niños portadores de estos sueros han sido nuevamente convocados para una nueva toma de muestra y seguimiento de cada caso. Diversos factores pueden haber intervenido en estas reacciones. Algunos autores señalan que los métodos serológicos involucran muchos problemas, principalmente la dificultad de estandarización de los métodos de diagnóstico comúnmente usados y la ausencia de correlación de las pruebas utilizadas (7, 11, 6), no obstante, la utilización de la técnica de ELISA según el protocolo de Umezawa (10) dió prácticamente resultados bien concretos, lo que demuestra su alta sensibilidad y reproductibilidad. Al contrario, la técnica de IFI no ha mostrado una buena especificidad. Si consideramos que en un área de alta transmisión de *Trypanosoma cruzi* existen también otras infecciones parasitarias, estas podrían estar interfiriendo en nuestros resultados con la presencia evidente de reacciones cruzadas. Asimismo, se ha pretendido relacionar este hecho con el estado nutricional, por ende inmunológico del individuo, debido a que el aspecto socioeconómico de la población estudiada está dentro del grupo "de escasos recursos económicos", pero, las variables utilizadas no han sido suficientes para poder observar si el factor nutricional es el causante indirecto de una respuesta inmune deprimida. Esto amerita un estudio del estado inmunológico de estos casos dudosos. Estos aspectos dificultan el diagnóstico de la enfermedad de Chagas en este tipo de poblaciones, pero abre las puertas para realizar estudios más profundos con el fin de encontrar métodos más precisos. La utilización de antígenos recombinantes para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas en casos complicados, podría ser la solución a estos problemas, como lo indican otros autores (12, 13). Estos antígenos pueden ser mucho más específicos que los habitualmente utilizados y sugieren su pronta utilización en los laboratorios de diagnóstico de rutina de esta enfermedad.

Por otra parte, hemos pretendido buscar signos clínicos que nos demuestren la existencia de una correlación entre la "infección por *Trypanosoma cruzi* y el estado clínico del paciente. Las pruebas estadísticas utilizadas, muestran una ausencia de correlación entre estas variables. De Muijnck (14) indica que ciertas manifestaciones clínicas pueden predecir el diagnóstico de la enfermedad de Chagas

agudo, sin embargo, en una infección reciente que está un poco más avanzada que la fase aguda, estos criterios no han servido de mucho para diagnosticar esta enfermedad en una población infantil. Esto demuestra que el diagnóstico clínico de la enfermedad es bastante ambiguo y se requiere fundamentalmente del diagnóstico laboratorial para un resultado definitivo en una población infantil. El diagnóstico clínico en personas adultas tiene mayores ventajas, más que todo cuando el paciente ya está en una fase crónica de la enfermedad, donde los síntomas clásicos (presencia de megaórganos) están ya bien definidos (15).

El estado hematológico presenta en todas sus variables valores normales. Estos resultados demuestran que la infección por *Trypanosoma cruzi* no altera de manera significativa el cuadro hemático en niños de 4 a 10 años. No sabemos si esta situación es la misma en una población adulta. Nuestros resultados están apoyados por los exámenes clínicos y antropométricos, que confirman esta ausencia de dependencia entre las variables estudiadas y el factor "infección por *Trypanosoma cruzi*".

Este estudio nos ha permitido involucrarnos en aspectos particulares encontrados en poblaciones que viven en zonas de alto riesgo para la infección por *Trypanosoma cruzi*. La infraestructura de las viviendas juega un rol fundamental en el hacinamiento del vector. Así mismo la educación de la población directamente afectada no es suficiente como para erradicar al agente transmisor de esta enfermedad, muchos esfuerzos son necesarios para llegar a esta meta.

Nuestro estudio es una pequeña contribución a lo mucho que queda por hacer. El problema está enfocado a resolver los aspectos de mejoramiento de vivienda y la educación de la población en cuanto a los factores que favorezcan en la erradicación del vector.

## RECONOCIMIENTOS

Este Proyecto fue financiado por la Organización Mundial de la Salud "Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherche et de Formation Concernant les Maladies Tropicales TDR" (Ref. ID-940856). Agradecemos a los Capitanes Lan y Colleen Marshall, Directores del Hospital Harry Williams en Cochabamba, quienes nos colaboraron en forma desinteresada para el desarrollo de este trabajo en sus instalaciones. Igualmente se agradece al Lic. Bernardo Torrico, Egdo. José Luis Alcazar, Lic. Ramiro Marie-France2 & Flores María1.

## REFERENCIAS

(1) WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1993. Eleventh Programme Report of the UNDP/World Bank/WHO. Special Programme for Research and Training in Tropical Disease (TDR), 1991-92, 67-75.

(2) WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1995. Twelfth Programme Report of the UNDP / World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR), Progress 1993-94, 125-134.

(3) PROGRAMA PILOTO DE CONTROL DE CHAGAS SNS/CCH. 1994. Chagas en Bolivia, Ministerio de Desarrollo Humano, Secretaría Nacional de Salud y Proyecto de Salud Infantil y Comunitaria 2 - 6.

(4) ANDRADE, S. G., RASSI, A., MAGALHAES, J.B., FERRIOLLI FILHO, F. & LUQUETTI, A.O. 1992. Specific chemotherapy of Chagas disease: a comparison between the response in patients & experimental animal inoculated with the same strains. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 624-626.

(5) REVOLLO, S., CARRIERE, V., OURY, B. & TIBAYRENC, M. 1994. Implication de la variabilité génétique dans la chimiosensibilité de *Trypanosoma cruzi*. Molecular Biology in Parasitology 591-592

(6) PLESS, M., JURANEK, D., KOZARSKY, P., STEURER, F., TAPIA, G., BERMUDEZ, H. 1992. The epidemiology of Chagas' disease in a hyperendemic area of Cochabamba, Bolivia: a clinical study including electrocardiography, seroreactivity to *Trypanosoma cruzi*, xenodiagnosis, and domiciliary triatomine distribution. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 47: 539-546.

(7) MEDRANO-MERCADO, N., LUZ, M.R.M.P, TORRICO, F., TAPIA, G., VAN LEUVEN, F., ARAUJO-JORGE, T.C. 1996. Acute-Phase Proteins and Serologic Profiles of Chagasic from an Endemic Area in Bolivia. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 54(2), 154-161.

(8) CAMARGO, M.E. 1966. Fluorescent antibody test for the serodiagnosis of American trypanosomiasis. Technical modification employing preserved culture forms of *Trypanosoma cruzi* in slide test. Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo 8: 227-234.

(9) LISALDO, A.M., HOSHINO-SHIMIZU, S., UMEZAWA, E.S., STOLF, A.M.S. 1994. Alkaline soluble *Trypanosoma cruzi* epimastigote antigen (A<sub>SEA</sub>) applied to dot-ELISA. Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo 36:163-166.

(10) UMEZAWA, E.S., SHIKANAI-YASUDA, M.A., STOLF, M.S. 1996. Changes in Isotype Composition and Antigen Recognition of Anti-*Trypanosoma cruzi* Antibodies From Acute to Chronic Chagas Disease. Journal of Clinical Laboratory Analysis 10: 1-7.

(11) WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1990. Chagas' disease frequency and geographical distribution. Wkly Epidemiology Review 34: 527-561.

(12) LEVIN, M.J., J. FRANCO DA SILVEIRA, A.C.C. FRASCH, M.E. CAMARGO, S. LAFON, W.M. DEGRAVE AND R. RENGEL-ALDAO, Recombinant *Trypanosoma cruzi* antigens and Chagas' disease diagnosis: analysis of a workshop, FEMS Microbiology Immunology 89 (1991)11-20.

(13) FRASCH, A.C.C., AND M.B. REYES. 1990. Diagnosis of Chagas' disease using DNA technology. Parasitol. Today, 6:137-139.

(14) DE MUYNCK, A., MD, MPH, MS, MS Biostatistics, DTM & H, Predictive Value of Specific Sign and Symptoms for the Diagnosis of Acute Chagas' Disease in Children, Journal of Tropical Pediatrics, Vol 32, Octubre 1986, 230-233.

(15) BRENIERE, S.F., CARRASCO, R., REVOLLO, S., APARICIO, G., DESJEUX, P., & TIBAYRENC, M. 1989. Chagas' disease in Bolivia: Clinical and epidemiological features and zymodeme variability of *Trypanosoma cruzi* strains isolated from patients. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 41 (5), 521-529.

(16) CHENG C. THOMAS, Parasitología General, Ediciones A.C. Libros científicos y técnicos, Madrid, España.

**Tabla 1:** Concordancia de los resultados serológicos entre las técnicas ELISA e IFI para el diagnóstico de infección por *Trypanosoma cruzi*.

	Concordancia	Nº concordancia
Absoluto	1431	48
Porcentaje	96.8	3.2

**Tabla 2:** Datos serológicos de la infección por *Trypanosoma cruzi* determinados por IFI y ELISA.

Población estudiada	Nº de Pacientes	Nº Sueros positivos
Escuela 1	924	43
Escuela 2	555	40
<b>TOTAL</b>	<b>1.479</b>	<b>83</b>

**Tabla 3:** Comparación de poblaciones entre los grupos 1 y 2 por la Prueba del Chi cuadrado ( $X^2$  obtenido = 4.32;  $X^2$  tablas (0.05) = 3.84).

Población estudiada	Positivo	Negativo	Total
Grupo 1	43	860	903
Grupo 2	40	488	528
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>1.348</b>	

**Tabla 5:** Prueba T Student de las variables no paramétricas que demuestran bajos niveles de confianza.

Variable	T Student Límite de significancia (<0.05)
Edad	0.45
Procedencia	0.22
Residencia	0.67
Vive con padre, madre, etc.	0.24
Trabajo jefe de familia	0.74
Número de varones en hogar	0.92
Número de mujeres en hogar	0.75
Higiene personal	0.79
Talla	0.42
Peso	0.52
Piezas dentales ausentes	0.31
Piezas dentales careadas	0.37
Restos radiculares	0.31
Placa bacteriana	0.97
Amígdalas	0.96
Tiroides	0.88
Frecuencia respiratoria	0.61
Frecuencia cardiaca	0.33
Pulso radial	0.30
Presión sistólica	0.67
Presión diastólica	0.30
Ciacatriz BCG	0.27
Diagnóstico nutricional	0.56

**Tabla 4:** Aspectos clínicos de los niños seropositivos del grupo 1. Variables con comportamiento paramétrico (arriba), variables con comportamiento no paramétrico (abajo).

VARIABLES CON COMPORTAMIENTO PARAMETRICO										
EXAMEN FÍSICO										ANTECEDENTES PERSONALES
Cabeza	Cuello	Columna	Tórax	Corazón	Abdomen	Genitales	Miem. Sup.	Miem. Inf.	Piel	
Piel cabelluda	Adenomegalias	Configuración	Tipo respiratorio	Ruidos cardiacos	Forma del abdomen	Genitales externos	Motilidad	Motilidad	Lesiones dérmicas	Patológicos
Facies	Vasos (aorta y yugular)	Puño/percusión	Auscultación pulmonar	Soplos cardiacos	Viceromegalias			Lechos ungueales		Quirúrgicos
Párpados			Ruidos adventicios	Foco de auscultación del soplo		Puntos ureterales				Transfusión sanguínea
Ojos			Soplos pulmonares	Electrocardiograma						Conocimiento de vinchuca
Escleróticas										
Conjuntivas										
Oídos										
VARIABLES CON COMPORTAMIENTO NO PARAMETRICO										
Datos Generales		Antropometría	Cabeza	Cuello	Tórax	Corazón	Miem. Sup.	Antec. Personales		
Edad		Talla	Amígdalas	Tiroides	Forma del tórax	Frecuencia cardiaca	Cicatriz BCG	Estado nutricional		
Procedencia		Peso	Piezas dentales ausentes		Frecuencia respiratoria	Presión sanguínea				
Residencia			Piezas dentales careadas							
Viven con Padre, Madre, ambos, etc.			Restos radiculares							
Trabajo del jefe de Familia			Placa bacteriana							
Nº varones en el hogar										
Higiene personal										

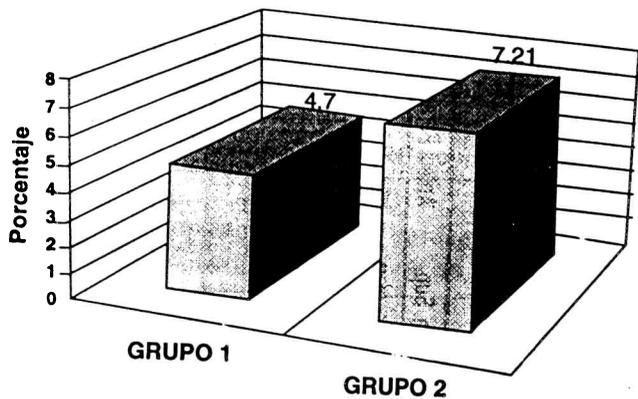


FIGURA 1.- Porcentaje de casos seropositivos hallados en una población de 1479 niños, distribuidos en dos centros educativos

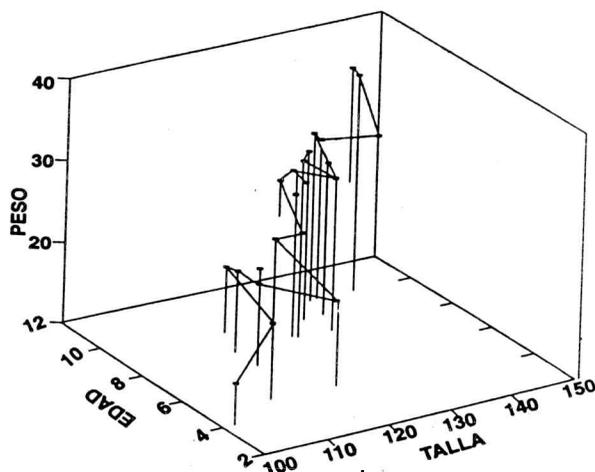


FIGURA 2.- Correlación de los casos seropositivos considerando las variables Talla (cm), Edad (años) y Peso (Kg) en el sexo masculino

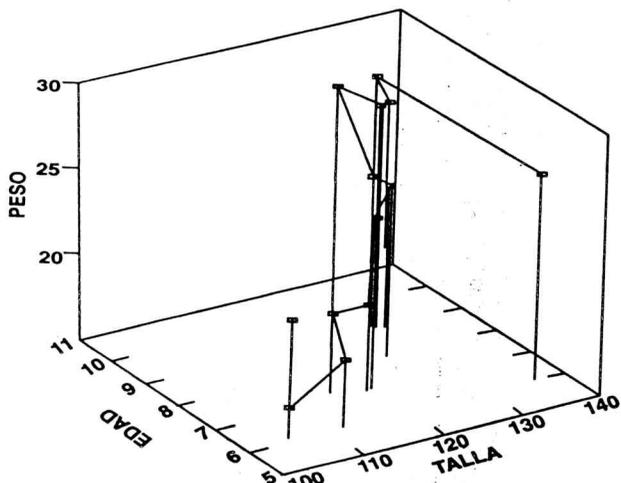


FIGURA 3.- Correlación de los casos seropositivos considerando las variables Talla (cm), Edad (años) y Peso (Kg) en el sexo femenino

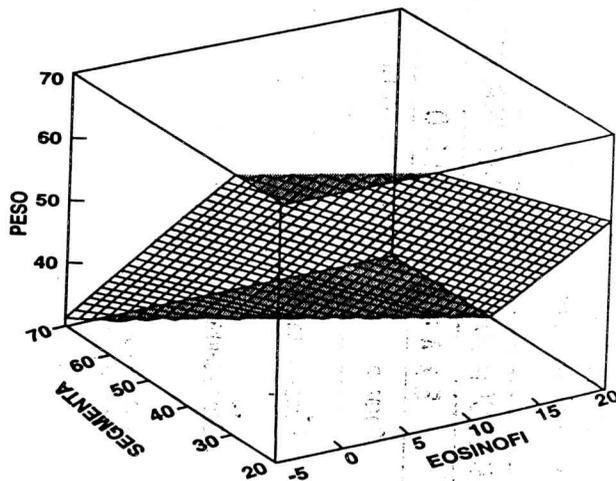


FIGURA 4.- Correlación de los casos seropositivos considerando las variables Talla (cm), Edad (años) y Peso (Kg) en el sexo masculino

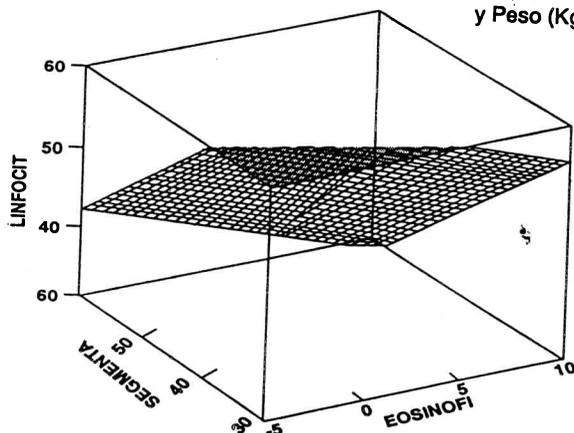


FIGURA 5.- Correlación de los casos seropositivos considerando las variables Eosinófilos, Segmentados y Linfocitos en el sexo femenino