

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA  
Facultad de Ciencias Económicas,  
Jurídicas y Sociales  
Instituto de Investigaciones Económicas

Reunión de Discusión Nº 90

Fecha: 24/5/95

Horas: 17,00

**EL VAN Y LA TIR DE LA PREVENCIÓN**  
**DEL MAL DE CHAGAS (\*)**

Eusebio Cleto del Rey

Carlos Luis Rojas

-----  
(\* ) El equipo de trabajo del Proyecto de Investigación del que proviene este artículo está integrado por los autores y por el Dr. Miguel Angel Basombrio y el Sr. Guillermo Pascual Paz. El mencionado Proyecto es apoyado por el Consejo de Investigación de la UNSa. This investigation received financial support from the UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Disease (TDR) (Esta investigación recibió apoyo financiero del Programa Especial para Investigación y Entrenamiento en Enfermedades Tropicales (TDR) del PNUD/Banco Mundial/OMS).

## 1. INTRODUCCION

En este trabajo presentamos nuestras estimaciones de los beneficios netos de la prevención del mal de Chagas, los cuales nos permiten calcular el valor actual y la tasa interna de retornos de esa prevención.

Nuestros datos corresponden al Departamento de Anta, Provincia de Salta, cuyo territorio tiene 21.945 kilómetros cuadrados de superficie<sup>1</sup> y es habitado por 39.213 personas, según el último censo<sup>2</sup>. Tales cálculos constituyen nuestra prueba piloto de la metodología<sup>3</sup> que hemos elaborado para el análisis de los costos y beneficios de la prevención del mal de Chagas.

Tanto los costos (para el caso en que se emplea la técnica de control del vector, que es la que aquí consideramos) como los beneficios brutos de la prevención del mal de Chagas se encuentran en otros trabajos<sup>4</sup>, razón por la cual aquí los empleamos sin volver a analizarlos. Centramos nuestra atención, por lo tanto, en el cálculo de la TIR y el VAN y en la sensibilidad de nuestros

1. Instituto Geográfico Militar, según INDEC: Censo Nacional de Población y Vivienda, 1991.

2. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1991. Dato suministrado por la Dirección General de Estadísticas y Censo de la Provincia de Salta.

3. DEL REY, E. C. y BASOMBRIÓ, M. A.: "Análisis de Costos y Beneficios de la Prevención del Mal de Chagas - Metodología", A. A. E. P.: Anales XXVI Reunión Anual, Santiago del Estero, 1991, Tomo I, pág. 339/67. DEL REY, E. C. y BASOMBRIÓ, M. A.: "Costos y Beneficios de la Prevención del Mal de Chagas. Una Aproximación Metodológica", ESTUDIOS, Año XV, Nº 61, Enero/Marzo 1992, pág. 3/12.

4. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y GUZMAN, M. M.: "Estimación de Los Costos de La Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector", A.A.E.P.: Anales XXVII Reunión Anual, Buenos Aires, 1992, Tomo 1, pág. 385/410. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y GUZMAN, M. M.: "Costos de la Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector", CASTAÑARES (Cuadernos del I.I.E.), Año I, Nº 1, Mayo de 1993. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y FAINGUERSCH, D. P.: "Costos de Los Tratamientos del Mal de Chagas", A.A.E.P.: Anales XXVIII Reunión Anual, Tucumán, 1993, Tomo II, pág. 453/478. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A. y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos de la Prevención del mal de Chagas", CASTAÑARES (Cuadernos de I.I.E.), Año III, Nº 4, Mayo de 1995 (presentado para publicación).

resultados a cambios en los valores de algunas variables.

Debido a que la prevención del mal de Chagas puede ser considerada como un bien público, nuestra evaluación se hace únicamente con criterio social.

Hemos considerado dos unidades monetarias para expresar los costos y los beneficios: El peso y el dólar de Estados Unidos de Norteamérica, ambos según sus poderes adquisitivos de 1992. Puesto que los únicos valores originariamente en dólares son los del insecticida y el marcapasos, por ser importados, expresamos los costos y los beneficios en pesos. Hacemos esto para cometer el menor error posible, debido a que hubiera sido deseable contar con una mejor estimación (por nosotros realizada) del precio sombra de la divisa, que es empleada para pasar los valores expresados en una moneda a la otra<sup>1</sup>.

A pesar de lo dicho en el párrafo precedente, en otros trabajos hicimos también nuestros cálculos en dólares, a fin de hacer comparables nuestros resultados con los de cómputos similares realizados en otros lugares del mundo.

Existen diferencias entre algunas cifras presentadas en este trabajo y las correspondientes publicadas con anterioridad. Ello se debe a que fueron corregidos errores, a la obtención de mejor información o a la aplicación de una metodología diferente al elaborar la información.

---

1. Véase: DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y GUZMAN, M. M.: "Estimación de los Costos ...", citado, pág. 390; o DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y GUZMAN, M. M.: "Costos de la Prevención ...", citado, pág. 5/6. El importe de esa estimación del precio sombra es de 1.030922409 pesos por dólar.

## 2. COSTOS DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS

En el Cuadro Nº 1 del Apéndice Estadístico encontramos los costos totales por año de la prevención del mal de Chagas, mediante control de vector, por rociado de viviendas con insecticida. Ese Cuadro no es sino una reproducción de la columna "TOTAL" de la Tabla Nº 1 de un trabajo anterior<sup>1</sup>.

Otras técnicas para prevenir el mal que nos ocupa son: Vacunación y educación y mejoramiento de las viviendas, que no son consideradas en este trabajo.

## 3. BENEFICIOS DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS

Los beneficios económicos de prevenir el mal de Chagas consisten en el valor en dinero de evitar los perjuicios que ese mal causa. Esos perjuicios son: 1) Los tratamientos médicos que necesitan los pacientes que sufren esa enfermedad; 2) Las incapacidades total y parcial para el trabajo; 3) La disminución de la esperanza de vida; 4) Los otros efectos del mal (como los dolores, las molestias, etc.).

Los costos de los estudios y tratamientos médicos que necesitan los pacientes que sufren del Mal de Chagas así como las incapacidades total y parcial para el trabajo fueron calculados para cada una de las formas clínicas en que pueden encontrarse los pacientes que sufren esta enfermedad: Forma clínica aguda, inaparente o crónica<sup>2</sup>.

-----

1. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y GUZMAN, M. M.: "Costos de la Prevención ...", citado, pág. 20.

2. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y FAINGUERSCH, D. P.: "Costos de los Tratamientos...", citado, pág. 453/478 y DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos...", citado, pág. 52.

También fue considerada, pero no valuada, la disminución de la esperanza de vida, debido a que no encontramos suficientes elementos de juicio para ello, lo que significa una subvaluación de los beneficios. Los otros efectos provocados por el mal como son los dolores, las molestias, etc, no fueron tratados por no ser valubles en dinero.

El cuadro Nº 2 del Apéndice Estadístico es una reproducción de la Tabla Nº 1 de un trabajo anterior<sup>1</sup>

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

##### 4.1. Cálculo de los Beneficios Netos

Por diferencia, año a año, entre las cifras de los Cuadros Nº 2 y Nº 1 del Apéndice, obtenemos el Cuadro Nº 3 de ese mismo Apéndice, o sean los beneficios netos de la prevención del mal de Chagas.

##### 4.2. La TIR y el VAN

Con la serie de beneficios netos contenidos en el Cuadro Nº 3 del Apéndice, hemos procedido a calcular la tasa interna de retornos y el valor actual neto del proyecto de inversión consistente en prevenir el mal de Chagas en el Departamento de Anta, Provincia de Salta, mediante control del vector.

La tasa interna de retornos resultó ser de 64,26 %, que es, por cierto una enorme tasa. Tal resultado nos permite afirmar que prevenir el mal de Chagas en Anta fue una inversión altamente rentable, desde el punto de vista social, a cualquier tasa social de descuentos que pueda ser considerada razonable.

---

1. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A. y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos...", citado, pág. 52.

Por su parte, el valor actual neto confirma lo expresado anteriormente, cuando se lo calcula con la clásica tasa de descuento del 10 %, ya que su valor es de \$ 8.141.544, en ese caso.

Si tomamos tasas de descuento superiores, obtenemos valores actuales netos notables, como \$ 3.224.919, para una tasa del 15 %, y \$ 1.569.342, para la del 20%. Conocida la tasa interna de retornos arriba presentada, no deben sorprendernos estos últimos resultados, pues todo valor actual neto calculado con tasas inferiores a ella resultarán positivos. Esto se debe a que en este caso la tasa interna de retornos es única, pues, a través del tiempo, los beneficios netos son primero negativos y luego siempre positivos, hasta infinito.

## 5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Podemos realizar análisis de la sensibilidad de nuestros resultados a numerosos parámetros, cuyos valores hemos supuesto, los hemos obtenido por juicios de expertos o cuyas estimaciones podemos replicar empleando otros datos. Sin perjuicio de continuar trabajando en esta línea de investigación, en el futuro, ya hemos realizado tres de esos análisis, que exponemos a continuación.

### 5.1. Tasas de Infección

En el año 1994 fueron tomadas muestras de sangre de 467 personas, en escuelas y colegios del Municipio de Las Lajitas, Departamento de Anta. Estas muestras fueron traídas al Laboratorio de Patología Experimental de la Facultad de Ciencias de la Salud de nuestra Universidad, donde fueron procesadas para deter-

minar la presencia y el título de anticuerpos específicos contra Trypanosoma cruzi. Los procedimientos usados fueron el test de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) y el test de Inmunofluorescencia (TIF)<sup>1</sup>. Estas pruebas nos indicaron si los sujetos estaban o no infectados con T. cruzi. Tales personas se encontraban entre 5 y 19 años de edad al momento del muestreo. De entre esas muestras, debieron ser descartadas, por diversas causas, 11 (2,36 % del total), y, por provenir de personas que migraron hacia Las Lajitas desde lugares probablemente con condiciones (respecto al mal de Chagas) muy diferentes a las de esta localidad, otras 61 (13,06 % del total). Los resultados de los análisis de las 395 (84,58 % del total) personas restantes se encuentran en el Cuadro Nº 4 de este trabajo.

Se realizaron varios experimentos con estos datos, en algunos de los cuales se dejaron fuera de consideración ciertas edades de las contenidas en el Cuadro Nº 4. El caso extremo es aquel en el que sólo se utilizaron las observaciones que corresponden a edades con 30 ó más personas como frecuencia, en cuyo caso esas edades fueron: 6, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, y el número de personas incluidas fue de 286 (61,24 % del total).

1) El experimento extremo mencionado en el párrafo anterior es el mejor, desde el punto de vista estadístico, ya que en él, según dijimos, se utilizan sólo categorías (edades) con frecuencias no menores que 30. Es el que presentamos a continuación.

Podemos considerar que en Las Lajitas el rociado de ataque

-----

1. Agradecemos el trabajo técnico del Lic. Julio Nasser y la Médica Veterinaria María Celia Mora para realizar estas pruebas.

fue realizado en 1984<sup>1</sup>, por lo que, hasta el momento de tomar las muestras de sangre (Junio de 1994), habían transcurrido diez años (a = 10). Por lo tanto, tratamos como totalmente protegidas a las personas con 10 años de edad o menos (6, 8, 9 y 10 años en este caso). Las de 11, 12 y 13 años estuvieron parcialmente protegidas.

Aplicando nuestras fórmulas<sup>2</sup> obtuvimos las siguientes estimaciones de las tasas de infectación:

$$\hat{i} = 0.00193800$$

$$\hat{i}_n = 0.0141687$$

O sea una infectación del 1.9 por mil anual para la población protegida, y del 14 por mil anual para la no protegida.

Aplicando esas tasas a la población de todo el Departamento de Anta<sup>3</sup> hemos estimado el stock de personas salvadas del mal de Chagas, año por año, que presentamos en el Cuadro N° 5. Esos datos son la base del cálculo de los beneficios brutos del Cuadro N° 6, para construir la cual hemos empleado los beneficios promedio por enfermo chagásico evaluados a precios de mercado. En el Cuadro N° 7 de este trabajo presentamos los beneficios netos, que surgen de restar de los beneficios brutos, mencionados en el pá-

-----

1. En realidad, se realizó durante la segunda mitad de 1983 y todo el año 1984.

2. Ver: DEL REY, E. C. Y AVILA BLAS, O. J.: "Cantidad de Personas Salvadas del Mal de Chagas", A. A. E. P.: Anales: XXIX Reunión Anual, La Plata, 1994, Tomo 3, pág. 543/567; o DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A. Y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos ...", citado. Simbología:  $\hat{i}$  estimador de la tasa anual promedio de infectación de la población, si está protegida por rociado.  $\hat{i}_n$  estimador de la tasa anual promedio de infectación de la población, si no está protegida por rociado.

3. DEL REY, E. C. Y AVILA BLAS, O. J.: Op. cit., pág. 565; o DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A. Y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos...", citado, pág. 70.



rrafo anterior, los costos de rociado<sup>1</sup> .

Con esos beneficios netos obtuvimos una tasa interna de rendimientos (TIR) del 53,86 %. Tal TIR es 10.4 puntos porcentuales inferior a la presentada en el punto 4.2. (obtenida empleando las tasas de infectación de El Quebrachal), pero aún así sigue siendo muy alta.

El valor actual neto resultó, en este caso, de \$ 6.256.503 para el 10 %; \$ 2.425.221 para el 15 %, y \$ 1.146.777 para el 20 %, o sea un 23,15 %; 24,80 %, y 26,93 %, respectivamente, inferiores a los VAN antes obtenidos con las mismas tasas de descuento.

2) El experimento en el que los resultados muestran la menor rentabilidad de la prevención es aquel en el que tomamos como protegidas a las edades entre 5 y 10 años (siempre considerando a 1984 como año de ataque), y como parcialmente protegidas a las edades comprendidas entre 11 y 18 años (queda fuera del análisis la edad 19 años, porque tiene una frecuencia de sólo 3 personas).

En este caso, la tasa interna de rendimientos es algo superior al 20 %. A pesar de lo baja que esta tasa interna de rendimientos resulta, en comparación con las de los casos anteriormente considerados, cabe señalar que un 20 % de rendimientos implica que el proyecto de prevenir el mal de Chagas puede ser considerado rentable, salvo que la tasa social de descuentos sea muy alta.

Por otra parte, la estimación de las tasas de infectación en la que se basan los cálculos presentados en este punto es muy

1. Cuadro Nº 1 del Apéndice Estadístico.

endeble. En efecto, para tal estimación se emplean edades con frecuencias demasiado bajas<sup>1</sup>, por lo que  $n_{xt}$  no resulta estimado en forma confiable para esos valores de  $x$ , lo que a su vez afecta la confiabilidad de las medias geométricas de esos  $n_{xt}$  y, en definitiva, de las tasas de infectación, todo lo cual resulta extraordinariamente afectado por el azar.

3) Fueron también realizados algunos cálculos empleando una combinación entre los datos obtenidos en la Campaña de Anta y los datos tomados con anterioridad (1989) por la Dra. Amalia Segovia, en Las Lajitas. En los dos experimentos llevados a cabo se obtuvieron tasas internas de rendimientos superiores a la que corresponde al caso expuesto aquí, en el punto 1), y a los datos de El Quebrachal.

Puesto que es muy elevada la tasa interna de rendimientos presentada en el punto 4.2, estamos interesados en ver su sensibilidad a la baja, cuando cambia alguno de los datos empleado en su cálculo. Por ello no resulta interesante lo expuesto en el párrafo anterior, ya que las tasas internas resultan allí más elevadas que la mencionada.

## 5.2. Vida Util del Proyecto

En su comentario a los trabajos que presentamos a la XXIX Reunión Anual de la A. A. E. P., la Lic. Panadeiros dice: "Sería

1. 15 años tiene sólo 9 personas y 18 años sólo 8, por ejemplo. Ver Cuadro Nº 4 de este trabajo.

Simbología:  $P_{xt}$  población de edad  $x$ , existente al 30/6 del año  $t$

$t$  año para el que se realizan los cálculos

$x$  edad en años cumplidos

$N_{xt}$  número de no infectados con T. cruzi, de edad  $x$ , existente en la población al 30/6 del año  $t$

$n_{xt} = \frac{N_{xt}}{P_{xt}}$  proporción de no infectados con T. cruzi, de edad  $x$ , existente en la población al 30/6 del año  $t$

útil calcular la TIR del proyecto, o el VAN bajo distintas hipótesis de tasas de descuento, para diferentes horizontes temporales del proyecto, dado que es de esperar que en el largo plazo se produzcan cambios en las condiciones de vida de la población que conducirían a una reducción en la incidencia del mal de Chagas, aún sin prevención."<sup>1</sup>

A pesar de que no nos preocupa mucho el efecto del mejoramiento del nivel de vida, pues se puede esperar que se compense, en alguna medida, con el aumento de la población<sup>2</sup>, tal comentario nos llevó a realizar cálculos con distintas longitudes de la vida útil del proyecto, para el caso presentado en el punto 4.2.<sup>3</sup>, con los siguientes resultados:

La TIR resulta insensible a la longitud de la vida útil del proyecto, como se puede ver en el siguiente cuadro:

VIDA UTIL (Años)	10	20	30	50	100
TIR	0,604096	0,641932	0,642557	0,642563	0,642563

El VAN se muestra más sensible al acortamiento de la vida útil del proyecto. Por ejemplo:

---

1. PANADEIROS, Mónica Patricia: "Comentario a los Trabajos: (1) "Cantidad de Personas Salvadas del Mal de Chagas" y (2) "Rentabilidad de la Prevención del Mal de Chagas", A. A. E. P.: XXIX Reunión Anual, La Plata, 1994, inédito, pag. 2.

2. Véase: DEL REY, Eusebio Cleto y BASOMBRIÓ, Miguel Angel: "Análisis de Costos ...", citado, pág. 361; o DEL REY, Eusebio Cleto y BASOMBRIÓ, Miguel Angel: "Costos y Beneficios ...", pág. 9.

3. Los resultados expuestos en el punto 4.2. fueron obtenidos considerando como infinita a la vida útil del proyecto de prevenir el mal de Chagas.

	<u>Valor Actual Neto en Pesos</u>		
TASA	0,10	0,15	0,20
VIDA INFINITA	8.141.544	3.224.919	1.569.342
VIDA 20 AÑOS	3.822.550	2.109.359	1.225.104

Algo similar ocurre en todos los otros casos en los que hemos realizado este tipo de pruebas.

### 5.3. Empleo de los Precios Fijados por el I.N.O.S.

En estudios anteriores nos hemos referido a este problema como sigue:

"Para la determinación de los costos de los estudios y tratamientos disponemos de dos tipos de información: 1) Los valores del Nomenclador de Aranceles del Instituto Nacional de Obras Sociales (I.N.O.S.), Ley 23660 y 2) Los precios de mercado."

"Puesto que existe una gran diferencia entre los valores de 1) y 2), siendo mayores los segundos en todos los casos, y que los precios fijados por el I.N.O.S. son de carácter oficial, y tienen por fin establecer lo que pagan las obras sociales a los prestadores de los servicios, se puede suponer que constituyen una notable subvaluación respecto a los precios sombras. Ello nos induce a emplear los valores de mercado, los cuales, si bien es muy probable que necesiten correcciones, podemos esperar que se aproximen más a los precios sociales."<sup>1</sup>

A pesar de ello, hemos recalculado los costos de los tratamientos y estudios, que necesitan los pacientes mencionados, empleando los precios fijados por el I.N.O.S., cuando ello es per-

1. DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y FAINGUERSCH, D. P.: Op. cit., pág. 459 y 460; o DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A. y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos ...", citado, pág. 13.

tinente, para ver cuán sensibles son nuestros resultados a esos precios. En los siguientes párrafos se detallan los ítems que fueron motivo de ese recálculo y los que no lo fueron.

a) Fueron calculados nuevamente con los precios del I.N.O.S.: Consultas médicas, Análisis clínicos en general, electrocardiogramas, radiografías de tórax, días de internación, honorarios de profesionales y gastos quirúrgicos (los tres últimos ítems son necesarios para la colocación de marcapasos y la operación de megacolon).

b) No fueron recalculados, por no fijarlos el I.N.O.S., sino que se tomaron por su valor de mercado: El costo alternativo del tiempo, el costo de traslado de los pacientes, las drogas y el marcapasos.

Los beneficios promedios por enfermo chagásico por año toman los siguientes valores, en pesos, cuando son calculados empleando los precios establecidos por el I.N.O.S., según lo especificado en los párrafos anteriores:

Años	Beneficios Promedios
1985/94	111,84
1995	124,44
1996	137,04
1997	149,64
1998	162,24
1999	174,83
2000	187,43
2001	200,03
2002	212,63
2003	225,23
2004 y sig.	237,82

1) Calculando los beneficios brutos con estos promedios y el stock de salvados de Chagas correspondiente a las tasas de infección de El Quebrachal, y obteniendo luego los beneficios netos con ellos y con los costos anuales mencionados en el punto 2, obtenemos una tasa interna de rendimientos del 40,32 %. Ella es casi 24 puntos porcentuales inferior a la calculada con los mismos datos, pero con los precios de mercado en lugar de los del I.N.O.S., en los ítems pertinentes. Nótese que, aún así, la tasa interna de retornos resulta notablemente elevada.

También disminuyen los valores actuales netos calculados con las tasas de descuento acostumbradas, pasando a ser, para el 10 % de \$ 4.369.153 (contra \$ 8.141.544, con precios de mercado), para el 15 % de \$ 1.580.153 (contra \$ 3.224.919), y para el 20 % de \$ 681.120 (contra \$ 1.569.342).

2) Hicimos también el recálculo para el caso de las tasas de infectación estimadas con datos de Las Lajitas -punto 1) de la Sec. 5.1 de este trabajo-.

Así obtuvimos una tasa interna de rendimientos del 33,91 %, inferior en 19,95 puntos porcentuales a la de la Sec. 5.1.

Los valores actuales fueron, en este caso: Para el 10 % de \$ 3.283.936, para el 15 % de \$ 1.132.069 y para el 20 % de \$ 449.476.

## 6. CONCLUSIONES

Cuando utilizamos las tasas de infectación de Las Lajitas, las cuales son  $\hat{i}$  un 46,79 % e  $\hat{i}_n$  un 36,44 % inferiores a las de El Quebrachal, la TIR cae un 16,18 % y el valor actual, por ejemplo calculado al 10 %, disminuye el 23,15 %.

Al trabajar con los valores INOS, los costos de los estudios y tratamientos en cada caso disminuyen: Agudos 52,90 %, inaparentes 48,33 % y crónicos 46,77 %, lo que hace disminuir la TIR un 37,25 % y el valor actual (al 10 %) el 46,34 %.

Si tomamos las tasas de infectación de Las Lajitas y los valores INOS, la TIR cae el 17,04 %. Aún en este caso, cuando trabajamos con datos muy desfavorables, juntando la subvaluación que suponen los precios establecidos por el I.N.O.S. con la estimación del stock de salvados del Chagas mediante los datos de Las Lajitas, prevenir el mal de Chagas sigue resultando muy redituable, como lo demuestra la tasa interna de rendimientos del 33,91 %.

## APENDICE ESTADISTICO

### CUADRO Nº 1

COSTOS TOTALES ANUALES  
DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS  
DEPARTAMENTO DE ANTA (PCIA. DE SALTA)  
(En pesos de 1992)

AÑOS	COSTOS
1983	68384,91
1984	132958,04
1985	74154,69
1986	78378,89
1987	64383,17
1988	70928,98
1989	78910,58
1990	67096,81
1991	64474,58
1992 y sig.	71145,47

FUENTE: DEL REY, E. C., BASOMBRIÓ, M. A., ROJAS, C. L. y GUZMAN,  
M. M.: "Costos de la Prevención...", citado, pág. 20.



CUADRO Nº 2

BENEFICIOS BRUTOS TOTALES ANUALES  
DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS  
DEPARTAMENTO DE ANTA (PCIA. DE SALTA)  
(Tasas de Infección de El Quebrachal)  
(En pesos de 1992)

AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS
1983	0	2017	3316565,07	2051	4175196,06
1984	0	2018	3367118,88	2052	4181466,30
1985	93870,80	2019	3415713,24	2053	4187344,65
1986	185373,30	2020	3462740,04	2054	4192439,22
1987	274076,90	2021	3507415,50	2055	4197141,90
1988	360196,90	2022	3550131,51	2056	4201452,69
1989	442872,10	2023	3590888,07	2057	4205371,59
1990	522533,10	2024	3630077,07	2058	4208898,60
1991	599179,90	2025	3666914,73	2059	4212033,72
1992	672597,20	2026	3702184,83	2060	4214776,95
1993	743215,60	2027	3735887,37	2061	4217128,29
1994	810819,80	2028	3768022,35	2062	4219479,63
1995	947448,32	2029	3798589,77	2063	4221047,19
1996	1091450,10	2030	3827981,52	2064	4222614,75
1997	1242136,40	2031	3855805,71	2065	4224182,31
1998	1399104,42	2032	3882454,23	2066	4225357,98
1999	1562022,00	2033	3907927,08	2067	4226141,76
2000	1730627,62	2034	3931832,37	2068	4226925,54
2001	1904391,48	2035	3954953,88	2069	4227709,32
2002	2083140,36	2036	3976899,72	2070	4228101,21
2003	2266771,68	2037	3997669,89	2071	4228493,10
2004	2455974,63	2038	4016872,50	2072	4228884,99
2005	2535528,30	2039	4035291,33	2073	4229276,88
2006	2613514,41	2040	4052534,49	2074	4229276,88
2007	2688365,40	2041	4068601,98	2075	4229668,77
2008	2761648,83	2042	4083493,80	2076	4229668,77
2009	2832189,03	2043	4097601,84	2077	4229668,77
2010	2900377,89	2044	4110926,10	2078	4229668,77
2011	2966215,41	2045	4122682,80	2079	4230060,66
2012	3030093,48	2046	4133655,72	2080	4230060,66
2013	3092012,10	2047	4143844,86	2081	4230060,66
2014	3151579,38	2048	4152858,33	2082	4230060,66
2015	3208795,32	2049	4161088,02	2083	4230060,66
2016	3263659,92	2050	4168533,93	2084	4230060,66

NOTA: Desde el año 2079 en adelante el beneficio bruto es siempre igual a 4230060,66.

FUENTE: DEL REY, E. C., BASOMBRIO, M. A. y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos...", citado, pág. 52.

CUADRO Nº 3  
 BENEFICIOS NETOS TOTALES ANUALES  
 DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS  
 DEPARTAMENTO DE ANTA (PCIA. DE SALTA)  
 (Tasas de Infección de El Quebrachal)  
 (En pesos de 1992)

AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS
1983	- 68384,91	2017	3245419,60	2051	4104050,59
1984	- 132958,04	2018	3295973,41	2052	4110320,83
1985	19716,11	2019	3344567,77	2053	4116199,18
1986	106994,41	2020	3391594,57	2054	4121293,75
1987	209693,73	2021	3436270,03	2055	4125996,43
1988	289267,92	2022	3478986,04	2056	4130307,22
1989	363961,52	2023	3519742,60	2057	4134226,12
1990	455436,29	2024	3558931,60	2058	4137753,13
1991	534705,32	2025	3595769,26	2059	4140888,25
1992	601451,73	2026	3631039,36	2060	4143631,48
1993	672070,13	2027	3664741,90	2061	4145982,82
1994	739674,33	2028	3696876,88	2062	4148334,16
1995	876302,85	2029	3727444,30	2063	4149901,72
1996	1020304,63	2030	3756836,05	2064	4151469,28
1997	1170990,93	2031	3784660,24	2065	4153036,84
1998	1327958,95	2032	3811308,76	2066	4154212,51
1999	1490876,53	2033	3836781,61	2067	4154996,29
2000	1659482,15	2034	3860686,90	2068	4155780,07
2001	1833246,01	2035	3883808,41	2069	4156563,85
2002	2011994,89	2036	3905754,25	2070	4156955,74
2003	2195626,21	2037	3926524,42	2071	4157347,63
2004	2384829,16	2038	3945727,03	2072	4157739,52
2005	2464382,83	2039	3964145,86	2073	4158131,41
2006	2542368,94	2040	3981389,02	2074	4158131,41
2007	2617219,93	2041	3997456,51	2075	4158523,30
2008	2690503,36	2042	4012348,33	2076	4158523,30
2009	2761043,56	2043	4026456,37	2077	4158523,30
2010	2829232,42	2044	4039780,63	2078	4158523,30
2011	2895069,94	2045	4051537,33	2079	4158915,19
2012	2958948,01	2046	4062510,25	2080	4158915,19
2013	3020866,63	2047	4072699,39	2081	4158915,19
2014	3080433,91	2048	4081712,86	2082	4158915,19
2015	3137649,85	2049	4089942,55	2083	4158915,19
2016	3192514,45	2050	4097388,46	2084	4158915,19

NOTA: Desde el año 2079 en adelante el beneficio neto es siempre igual a 4158915,19.

FUENTE: Elaboración propia, según se explica en el texto.

CUADRO Nº 4

RESULTADOS DE LA MUESTRA RELEVADA EN LAS LAJITAS,  
DEPARTAMENTO DE ANTA, PROVINCIA DE SALTA, ARGENTINA

1994

EDAD x	PERSONAS $P_x^m$	NEGATIVOS $N_x^m$	PROPORCION $n_x^m$
5	23	23	1.000000
6	33	33	1.000000
7	16	16	1.000000
8	47	46	0.978723
9	42	41	0.976190
10	55	54	0.981818
11	31	29	0.935484
12	48	46	0.958333
13	30	29	0.966667
14	14	14	1,000000
15	9	8	0.888889
16	25	25	1.000000
17	11	11	1.000000
18	8	8	1.000000
19	3	3	1.000000
Totales	395	386	

FUENTE: Campaña de Anta, según se explica en el texto.

CUADRO Nº 5  
 STOCK DE SALVADOS DEL MAL DE CHAGAS  
 DEPARTAMENTO DE ANTA (SALTA)  
 (Tasas de Infección de Las Lajitas)  
 (Cantidad de personas)

AÑOS t	SALVADOS S <sub>t</sub>	AÑOS t	SALVADOS S <sub>t</sub>	AÑOS t	SALVADOS S <sub>t</sub>
1984	0	2017	6707	2050	8455
1985	341	2018	6811	2051	8469
1986	673	2019	6911	2052	8482
1987	996	2020	7006	2053	8494
1988	1308	2021	7098	2054	8505
1989	1609	2022	7186	2055	8514
1990	1900	2023	7270	2056	8523
1991	2179	2024	7350	2057	8531
1992	2448	2025	7426	2058	8538
1993	2706	2026	7498	2059	8545
1994	2954	2027	7568	2060	8551
1995	3192	2028	7633	2061	8556
1996	3420	2029	7696	2062	8560
1997	3639	2030	7756	2063	8564
1998	3848	2031	7814	2064	8567
1999	4049	2032	7869	2065	8570
2000	4242	2033	7921	2066	8572
2001	4428	2034	7970	2067	8574
2002	4606	2035	8017	2068	8576
2003	4779	2036	8062	2069	8577
2004	4947	2037	8105	2070	8579
2005	5110	2038	8145	2071	8578
2006	5269	2039	8182	2072	8580
2007	5423	2040	8217	2073	8580
2008	5572	2041	8250	2074	8581
2009	5716	2042	8281	2075	8581
2010	5856	2043	8310	2076	8581
2011	5991	2044	8337	2077	8582
2012	6121	2045	8361	2078	8582
2013	6248	2046	8384	2079	8582
2014	6370	2047	8405	2080	8582
2015	6486	2048	8423	2081	8582
2016	6599	2049	8440	2082	8582

FUENTE: Elaborado con los datos del Cuadro Nº 4, utilizando la metodología explicada en el texto.

CUADRO Nº 6  
 BENEFICIOS BRUTOS TOTALES ANUALES  
 DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS  
 DEPARTAMENTO DE ANTA (PROVINCIA DE SALTA)  
 (Tasas de infección de Las Lajitas)  
 (En pesos de 1992)

AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS
1983	0	2017	2628406,23	2051	3318916,41
1984	0	2018	2669162,79	2052	3324010,98
1985	73417,30	2019	2708351,79	2053	3328713,66
1986	144896,90	2020	2745581,34	2054	3333024,45
1987	214438,80	2021	2781635,22	2055	3336551,46
1988	281612,40	2022	2816121,54	2056	3340078,47
1989	346417,70	2023	2849040,30	2057	3343213,59
1990	409070,00	2024	2880391,50	2058	3345956,82
1991	469138,70	2025	2910175,14	2059	3348700,05
1992	527054,40	2026	2938391,22	2060	3351051,39
1993	582601,80	2027	2965823,52	2061	3353010,84
1994	635996,20	2028	2991296,37	2062	3354578,40
1995	743608,32	2029	3015985,44	2063	3356145,96
1996	857120,40	2030	3039498,84	2064	3357321,63
1997	976270,92	2031	3062228,46	2065	3358497,30
1998	1100297,12	2032	3083782,41	2066	3359281,08
1999	1229276,40	2033	3104160,69	2067	3360064,86
2000	1362784,92	2034	3123363,30	2068	3360848,64
2001	1500737,76	2035	3141782,13	2069	3361240,53
2002	1642407,48	2036	3159417,18	2070	3361632,42
2003	1788492,96	2037	3176268,45	2071	3362024,31
2004	1938679,83	2038	3191944,05	2072	3362416,20
2005	2002557,90	2039	3206443,98	2073	3362416,20
2006	2064868,41	2040	3220160,13	2074	3362808,09
2007	2125219,47	2041	3233092,50	2075	3362808,09
2008	2183611,08	2042	3245241,09	2076	3362808,09
2009	2240043,24	2043	3256605,90	2077	3363199,98
2010	2294907,84	2044	3267186,93	2078	3363199,98
2011	2347812,99	2045	3276592,29	2079	3363199,98
2012	2398758,69	2046	3285605,76	2080	3363199,98
2013	2448528,72	2047	3293835,45	2081	3363199,98
2014	2496339,30	2048	3300889,47	2082	3363199,98
2015	2541798,54	2049	3307551,60	2083	3363199,98
2016	2586082,11	2050	3313429,95	2084	3363199,98

**NOTA:** Desde el año 2077 en adelante, el beneficio bruto es siempre igual a 3363199,98.

**FUENTE:** Elaborado según se explica en el texto.

CUADRO Nº 7  
 BENEFICIOS NETOS TOTALES ANUALES  
 DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS  
 DEPARTAMENTO DE ANTA (PROVINCIA DE SALTA)  
 (Tasas de Infección de Las Lajitas)  
 (En pesos de 1992)

AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS	AÑOS	BENEFICIOS
1983	- 68384,91	2017	2557260,76	2051	3247770,94
1984	- 132958,04	2018	2598017,32	2052	3252865,51
1985	- 737,39	2019	2637206,32	2053	3257568,19
1986	66518,01	2020	2674435,87	2054	3261878,98
1987	150055,63	2021	2710489,75	2055	3265405,99
1988	210683,42	2022	2744976,07	2056	3268933,00
1989	267507,12	2023	2777894,83	2057	3272068,12
1990	341973,19	2024	2809246,03	2058	3274811,35
1991	404664,12	2025	2839029,67	2059	3277554,58
1992	455908,93	2026	2867245,75	2060	3279905,92
1993	511456,33	2027	2894678,05	2061	3281865,37
1994	564850,73	2028	2920150,90	2062	3283432,93
1995	672462,85	2029	2944839,97	2063	3285000,49
1996	785974,93	2030	2968353,37	2064	3286176,16
1997	905125,45	2031	2991082,99	2065	3287351,83
1998	1029151,65	2032	3012636,94	2066	3288135,61
1999	1158130,93	2033	3033015,22	2067	3288919,39
2000	1291639,45	2034	3052217,83	2068	3289703,17
2001	1429592,29	2035	3070636,66	2069	3290095,06
2002	1571262,01	2036	3088271,71	2070	3290486,95
2003	1717347,49	2037	3105122,98	2071	3290878,84
2004	1867534,36	2038	3120798,58	2072	3291270,73
2005	1931412,43	2039	3135298,51	2073	3291270,73
2006	1993722,94	2040	3149014,66	2074	3291662,62
2007	2054074,00	2041	3161947,03	2075	3291662,62
2008	2112465,61	2042	3174095,62	2076	3291662,62
2009	2168897,77	2043	3185460,43	2077	3292054,51
2010	2223762,37	2044	3196041,46	2078	3292054,51
2011	2276667,52	2045	3205446,82	2079	3292054,51
2012	2327613,22	2046	3214460,29	2080	3292054,51
2013	2377383,25	2047	3222689,98	2081	3292054,51
2014	2425193,83	2048	3229744,00	2082	3292054,51
2015	2470653,07	2049	3236406,13	2083	3292054,51
2016	2514936,64	2050	3242284,48	2084	3292054,51

**NOTA:** Desde el año 2077 en adelante, el beneficio neto es siempre igual a 3292054,51.

**FUENTE:** Elaborado según se explica en el texto.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - BECKER, Gary S.: Human Capital, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1980.
- 2 - CAEIRO, T., PALMERO, H. A., BAS, J. y IOSA, D.: "Estudio de la Sobrevida de una Población con Enfermedad de Chagas Crónica", Medicina, Vol. 42, Supl. 1, Buenos Aires, 1982, pag. 15/21.
- 3 - DEL REY, Eusebio Cleto y BASOMBRIIO, Miguel Angel: "Análisis de Costos y Beneficios de la Prevención del Mal de Chagas - Metodología", A. A. E. P.: Anales: XXVI Reunión Anual, Santiago del Estero, 1991, pág. 339/67.
- 4 - DEL REY, Eusebio Cleto y BASOMBRIIO, Miguel Angel: "Costos y Beneficios de la Prevención del Mal de Chagas. Una Aproximación Metodológica", ESTUDIOS, Año XV, Nº 61, Enero/Marzo 1992, pág. 3/12.
- 5 - DEL REY, E. C., BASOMBRIIO, M. A., ROJAS, C. L. Y GUZMAN, M. M.: "Estimación de los Costos de la Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector", A. A. E. P.: Anales: XXVII Reunión Anual, Buenos Aires, 1992, Tomo 1, pág. 385/410.
- 6 - DEL REY, E. C., BASOMBRIIO, M. A., ROJAS, C. L. Y GUZMAN, M. M.: "Costos de la Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector", Castañares (Cuadernos del I. I. E.), Año I, Nº 1, Mayo de 1993.
- 7 - DEL REY, E. C., BASOMBRIIO, M. A., ROJAS, C. L. Y FAINGUERSCH, D. P.: "Costos de los Tratamientos del Mal de Chagas", A. A. E. P.: Anales XXVIII Reunión Anual, Tucumán, 1993, Tomo II, pág. 453/478.
- 8 - DEL REY, Eusebio Cleto y AVILA BLAS, Orlando José: "Cantidad de Personas Salvadas del Mal de Chagas", A. A. E. P.: Anales XXIX Reunión Anual, La Plata, 1994, Tomo 3, pág. 534/567.
- 9 - DEL REY, E. C., BASOMBRIIO, M. A. Y. y ROJAS, C. L.: "La Rentabilidad de la Prevención del Mal de Chagas", A. A. E. P.: Anales: XXIX Reunión Anual, La Plata, 1994, Tomo 3, pág. 517 a 541.
- 10 - DEL REY, E. C., BASOMBRIIO, M. A. Y ROJAS, C. L.: "Beneficios Brutos de la Prevención del mal de Chagas", CASTAÑARES (Cuadernos de I.I.E.), Año III, Nº 4, Mayo de 1995 (presentado para publicación).

- 11 - SCHULTZ, Theodore W.: Investment in Human Capital, The Free Press, New York, 1971.
- 12 - SCHULTZ, Theodore W.: Invirtiendo en la Gente, Editorial Ariel S. A., Barcelona, 1985.



Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Económicas,  
Jurídicas y Sociales  
Instituto de Investigaciones Económicas  
Buenos Aires 177  
4400 Salta  
Argentina

REUNIONES DE DISCUSION

<u>Nº</u>	<u>Fecha</u>	<u>Autor</u>	<u>Título</u>
81	27/ 7/94	Eduardo Antonelli	"Equilibrio y Desequilibrios Económicos"
82	24/ 8/94	Daniel F. Sotelsek	"Presentación del Proyecto de Texto: Economía, Crecimiento Económico y Medioambiente"
83	22/ 9/94	Eduardo Antonelli	"Inflación y (Nueva) Evidencia Empírica"
84	6/12/94	Eduardo Antonelli	"Una Modelización de la Convertibilidad"
85	13/12/94	Juan Carlos Cid	"Determinantes del Trabajo Femenino: Un Modelo Logit de los Resultados Censales en Salta"
86	21/12/94	Lidia Rosa Elías de Dip	"Sector Energía de la Zona NOA-Cuyo. Introducción y Capítulo 1. Versión Preliminar"
87	15/ 3/95	Eduardo Antonelli	"Inflación y Expectativas"
88	29/ 3/95	Carlos Luis Rojas	"El Cálculo de la Tasa Interna de Retornos"
89	19/ 4/95	Eduardo Antonelli	"La Curva GT"
90	24/ 5/95	Eusebio Cleto del Rey y Carlos Luis Rojas	"El VAN y la TIR de la Prevención del Mal de Chagas"