

CASTAÑARES

(Cuadernos del I. I. E.)

CUADERNO Nº 1

AÑO I

Mayo de 1993

COSTOS DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS: CONTROL DEL VECTOR

Eusebio Cleto del Rey

Miguel Angel Basombrío

Carlos Luis Rojas

María Mercedes Guzmán

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, JURIDICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

Buenos Aires 177

4400 Salta

Argentina

CASTAÑARES
(Cuadernos del I. I. E.)

CUADERNO Nº 1

AÑO I

Mayo de 1993

Comité Editorial:

Eduardo David Antonelli

Lidia Rosa Elías de Dip

Jorge Augusto Paz

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS, JURIDICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS
Buenos Aires 177
4400 Salta
Argentina

CASTAÑARES
(Cuadernos del I. I. E.)

CUADERNO Nº 1

AÑO I

Mayo de 1993

COSTOS DE LA PREVENCIÓN DEL MAL
DE CHAGAS: CONTROL DEL VECTOR

Eusebio Cleto 'del Rey' (*)

Miguel Angel Basombrío (**)

Carlos Luis Rojas (***)

María Mercedes Guzmán (****)

(*) Profesor Titular de Economía II y Director del Instituto de Investigaciones Económicas (I. I. E.), Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, Universidad Nacional de Salta (UNSa). Investigador Adjunto del CONICET.

(**) Doctor en Medicina. Director del Laboratorio de Patología Experimental (L. P. E.), Facultad de Ciencias de La Salud, UNSa. Investigador Principal del CONICET.

(***) Docente e Investigador (I. I. E.), Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, UNSa. Economista del Proyecto (Organización Mundial de La Salud y Consejo de Investigación de La UNSa): "Análisis de Costos y Beneficios de La Prevención del Mal de Chagas - Investigación Empírica".

(****) Estudiante, Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales, UNSa. Becaria de Investigación del Proyecto (Organización Mundial de La Salud y Consejo de Investigación de La UNSa): "Análisis de Costos y Beneficios de La Prevención del Mal de Chagas - Investigación Empírica".

COSTOS DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS:

CONTROL DEL VECTOR (*)

1. INTRODUCCION

En trabajos anteriores referidos al mal de Chagas¹, hemos considerado tres técnicas alternativas para prevenir esa enfermedad, lo que da lugar a tres estimaciones diferentes de los res-

(*) This investigation received financial support from the UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR) (Esta investigación recibió apoyo financiero del Programa Especial para Investigación y Entrenamiento en Enfermedades Tropicales (TDR) del PNUD/Banco Mundial/OMS). Este trabajo surgió del Proyecto de Investigación Nº 304 del Consejo de Investigación de la UNSa. Una versión anterior del mismo fue publicada, con el título: "Estimación de los Costos de la Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector", en: Asociación Argentina de Economía Política (A. A. E. P.): Anales: XXVII Reunión Anual, Buenos Aires, 1992, Tomo 1, pág. 385/410.

AGRADECIMIENTOS: El Dr. Eduardo Omar Baggio y el Sr. Alberto Ovidio González, del Programa de Chagas, Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Salta, brindaron su entusiasta colaboración proporcionando datos estadísticos y técnicos. La Lic. Claudia Nerina Botteon de Trapé (U. N. de Cuyo) y la Lic. Marta Susana Picardi de Sastre (U.N. del Sur) fueron las eficientes comentaristas del trabajo presentado a la XXVII Reunión Anual de la A. A. E. P., aportando ideas que nos permitieron mejorar nuestros resultados.

1. DEL REY, E. C.: "Análisis de Costos y Beneficios de la Erradicación del Mal de Chagas", Reunión de Discusión Nº 48, I. I. E., Salta, 1989. DEL REY, E. C.: "Erradicación del Mal de Chagas: Análisis de los Costos", Reunión de Discusión Nº 58, I. I. E., Salta, 1991. 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.

pectivos costos. Esas técnicas son: a) Control del vector; b) Vacunación; c) Educación y mejoramiento del nivel de vida. En el presente trabajo vemos únicamente el caso de control del vector mediante rociado, y exponemos los medios que nos permiten, estimar los costos anuales de la prevención, así como los problemas de la mencionada estimación.

Nuestros cálculos corresponden al Departamento de Anta, Provincia de Salta, cuyo territorio tiene 22.990 kilómetros cuadrados de superficie y es habitado por 39.213 personas, según el último censo¹. En este territorio se realizó la fase de ataque durante los años 1983 y 1984, y se encuentra en fase de vigilancia. Tal circunstancia nos permite contar con datos confiables para nuestras estimaciones, los cuales nos fueron provistos, en su mayoría, por el Programa de Chagas, Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud Pública, Provincia de Salta².

2. COSTO DE EVALUACION Y ROCIADO DE UNA VIVIENDA

El primer paso para el control de la vinchuca (principalmente de la Triatoma infestans, en la zona que estudiamos) es conocer qué casas están infestadas con ellas. Es lo que denominamos evaluación, y consiste en clasificar las casas en "positivas" (en las que se encontraron vinchucas en cualquiera de sus estadios, -----)

1. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1991. Fuente: INDEC. Dato suministrado por la Dirección General de Estadísticas y Censo de la Provincia de Salta.

2. Que en adelante mencionaremos como "Programa Chagas". Cuando en este trabajo no se menciona la fuente de determinado dato es porque fue suministrado por ese Programa.

rastros de las mismas, exubias o huevos) y "negativas" (en las que ellos no fueron encontrados), procediéndose luego a rociar aquellas que resultaron positivas. Es lo que analizamos en las Sec. 2.1 y 2.2.

Estas tareas son, principalmente, realizadas por las "brigadas", compuestas por cinco personas: Un jefe de brigada, un chofer y tres rociadores, con su correspondiente vehículo y equipamiento.

Debido a que algunos de los insumos están originariamente valuados en pesos y otros lo están en dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, hemos calculado el precio sombra medio de esa divisa, utilizando una fórmula que toma en consideración datos sobre exportaciones e importaciones y que se parece al método utilizado por las Naciones Unidas¹, empleando la información que fue publicada por FIEL, para los años 1983-88, la que a la fecha llega hasta el último año mencionado². Puesto que necesitamos el tipo de cambio social a Marzo de 1992, fecha de nuestros cálculos, hemos procedido a estimar el factor de corrección (que resultó ser 1,0392363), a aplicar al tipo de cambio de mercado de la mencionada fecha (0,992 pesos por dólar), mediante los datos de los años arriba indicados. El tipo de cambio social resultó así, luego de un redondeo, de \$ 1,03 por dólar, valor que emplearemos para nuestros actuales propósitos, a pesar que hubiera sido

1. HANSEN, John R.: Guía para Evaluación Práctica de Proyectos, Naciones Unidas, New York, 1978, pág. 54.

2. FIEL: Indicadores de Coyuntura, Varios números, Cuadros 5.1. Ingresos Tributarios de la Tesorería General de la Nación, 6.1. Intercambio Comercial y 6.7. Balance de Pagos. Si bien la información de los Cuadros 6.1 y 6.7 está disponible hasta el año 1991, la correspondiente al Cuadro 5.1 fue publicada sólo hasta 1988, año del que sólo se disponen cifras provisionarias.

deseable contar con una mejor estimación. Esto se lograría si obtuviéramos más información, o si ésta fuera más reciente.

Expresamos los costos en dos unidades monetarias: 1) En pesos; 2) En dólares de los Estados Unidos de Norteamérica.

1) Puesto que el único valor originariamente en dólares es el del insecticida, por ser importado, conviene expresar todos los costos en pesos para cometer el menor error debido a lo señalado anteriormente sobre nuestro cálculo del precio sombra de la divisa, empleado en la conversión de los datos de una a otra unidad monetaria. Tales costos los presentamos en los Cuadros Nº 1 - A y 2 - A del Apéndice Estadístico, y en la Tabla Nº 1.

2) A pesar de lo dicho en el párrafo precedente, hicimos también nuestros cálculos en dólares, a fin de hacer comparables nuestros resultados con los de otros cómputos similares realizados en otros lugares del mundo. Son los que figuran en los Cuadros Nº 1 - B y 2 - B del mencionado Apéndice, y en la Tabla Nº 2.

2.1. EVALUACION

Existen dos tipos de evaluación de las viviendas: a) La realizada por el agente sanitario; b) La llevada a cabo por el jefe de la brigada.

a) El agente sanitario forma parte del plantel permanente del Ministerio de Salud Pública de la Provincia. Su tarea consiste en atender cualquier problema sanitario de la zona a su cargo (vacunación, primeros auxilios, etc.), entre los que se encuentran los correspondientes al mal de Chagas. En sus visitas periód-

dicas a los domicilios, y en relación a la enfermedad que nos ocupa, revisa las casas en busca de vinchucas en cualquiera de sus estadios, rastros de las mismas, exubias o huevos¹. Trimestralmente eleva un informe al Ministerio, detallando las casas que le fueron asignadas, las evaluadas y las que resultaron positivas.

b) Al realizar una campaña (ver Sec. 2.2.2), previamente a la llegada de la brigada a cada uno de los domicilios, el jefe de la misma visita las viviendas que el agente sanitario informó como positivas, para tomar contacto con sus habitantes y hacer una nueva evaluación denominada "pre rociado", con lo cual se realiza un control de calidad a la evaluación del punto a). En ella emplea un irritante, llamado "Icona", que aplica en los lugares en que supone que pueden existir vinchucas, a fin de obligarlas a salir de sus escondrijos, para verificar la positividad de cada vivienda.

Para calcular los costos en el caso a), tenemos en cuenta que en el Departamento de Anta trabajan sesenta agentes sanitarios, los cuales dedican a Chagas entre el 5 y el 10 % de su tiempo. Por otra parte, el salario de los agentes sanitarios varía no sólo por sus características personales (antigüedad, boni-

1. En DEL REY, E. C. y BASOMBRIÓ, M. A.: "Análisis de Costos...", *Op. cit.*, pág. 348; y en DEL REY, E. C. y BASOMBRIÓ, M. A.: "Costos y Beneficios...", *Op. cit.*, pág. 5, háblase de los costos de las cajas de detección de vinchucas y de su manejo. Se trata de los "Biosensores Detectores de Vinchucas - BDV", también denominados "cajas de María". En el presente trabajo no fueron considerados los mencionados costos, debido a que el Programa Chagas nos informó que los resultados fueron poco satisfactorios por dos motivos: 1) Los sensores a veces se deterioran cuando están expuestos al calor y a la humedad; 2) Los primeros insectos que suelen colonizar las cajas son las arañas, con lo que se dificulta la entrada a ellas de las vinchucas. Una observación realizada por el Programa Chagas en 1990 dio los siguientes resultados: a) En la zona del Río Pilcomayo sólo el 5 % de los sensores colocados en los tres años anteriores se encontraban en buenas condiciones; b) Sobre 109 casas positivas (acumuladas a lo largo de tres años y seis meses, desde 1987), correspondientes al Área Operativa El Potrero, sólo 11 resultaron detectadas por los sensores.

ficación por título, etc.), sino por el área operativa¹ en la que actúan. Es así como tenemos diversos valores para los sueldos mensuales de los agentes, que, incluyendo los aportes patronales a fin de acercarnos al costo social del trabajo, van desde \$ 446,12 hasta \$ 527,32, en pesos de Marzo de 1992². Empleando estos valores extremos, obtenemos un costo de evaluación, mediante agente, de \$ 0,85 por casa evaluada, para el caso de un 5 % de dedicación y el menor sueldo; y de \$ 2,01 para un 10 % de dedicación y el máximo de los sueldos mencionados. Utilizando el precio sombra de la divisa antes calculado, esos valores se transforman en US\$ 0.82 y US\$ 1.95, respectivamente. Los dos valores máximos son los empleados en los Cuadros Nº 1 - A, 1 - B, 2 - A y 2 - B, del Apéndice Estadístico, como ítem 1.1. Para hacer estos cálculos fueron considerados, además de los datos antes consignados, el promedio (a través de los años 1983/1991) del número de casas evaluadas por los agentes en el Departamento de Anta.

Es posible que el costo social del trabajo deba ser corregido en razón de que existan otras distorsiones en el mercado de este factor, pero nos vemos obligados a ignorar esta circunstancia debido a las dificultades de medición. Así, por ejemplo, en el caso del desempleo, una forma de medirlo en nuestra provincia es mediante la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), la que se

1. El Departamento de Anta está dividido en cuatro áreas operativas: Las Lajitas, Joaquín V. González, El Quebrachal y Apolinarario Saravia.

2. Todos los datos referentes a los agentes sanitarios fueron suministrados por el Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Salta.

releva sólo para Salta (Capital) y no es aplicable a Anta¹.

En el caso b) debemos considerar el costo de la Icona, que de acuerdo a nuestros datos asciende a \$ 3.- por unidad, cada una de las cuales sirve para evaluar alrededor de 30 viviendas. Ello hace que a cada casa se le deba cargar, \$ 0,10 que equivale, aproximadamente, US\$ 0.10, importes que figuran en 1.2 de los Cuadros Nº 1 - A, 1 - B, 2 - A y 2 - B del Apéndice Estadístico. No incluimos el costo de la mano de obra, en razón de que es imposible separarlo del que corresponde a rociado, al que consideramos en la Sec. 2.2.

2.2. ROCIADO

En la Sec. 2.2.1 veremos las características de las zonas en las que se encuentran las viviendas rociadas. Además, dividimos nuestro cálculo en costos de aplicación y costo del insecticida, que consideraremos en las Sec. 2.2.2 y 2.2.3.

2.2.1. Zonas Dispersas y Zonas Concentradas

Una circunstancia que tiene especial importancia para el cálculo de los costos de rociado, es si las viviendas se encuentran en zona dispersa o concentrada. Entendemos por zona dispersa aquella en la que las viviendas se encuentran alejadas entre sí, como ocurre en las áreas rurales. Por otra parte, en las zonas

1. Otra forma sería usar los datos censales, lo que, en el mejor de los casos, nos proveería información muy espaciada a lo largo del tiempo.

concentradas las casas son adyacentes, lo que es típico de los pueblos y ciudades.

El número promedio de casas rociadas por día en zona dispersa es de 3, lo que implica que en una campaña de 12 días (según es costumbre realizarlas) se servirá a un total de 33 casas, ya que los empleados en tareas de rociado son sólo 11, y el día restante se utiliza en el traslado.

Por su parte, en zona concentrada, las viviendas rociadas por día aumentan a 6, con lo que en una campaña se cubre un total de 66.

2.2.2. Costos de Aplicación

Dentro de los costos de aplicación distinguimos: Sueldos de la brigada y gastos de aplicación.

El sueldo de las brigadas se ha calculado teniendo en cuenta el salario promedio mensual de un integrante de las mismas¹, que en Marzo de 1992 era de \$ 455,40 (incluido el aporte patronal). Si bien una brigada está compuesta por 5 personas, debido a que no todas actúan en una misma vivienda, sino que sólo lo hacen el jefe, un rociador y el chofer (que cumple varias funciones), consideramos tres personas por vivienda, obteniendo un costo en este concepto de \$ 16,56 por casa rociada, para zona dispersa; y \$ 8,28 en el caso de zona concentrada, los que en dólares importan US\$ 16.08 y US\$ 8.04. Esos valores figuran en el ítem 2.1.1

1. El promedio fué calculado a través de las categorías de trabajadores que integran una brigada, cuyos sueldos son muy similares, ya que todos son trabajadores calificados, y sólo difieren en cuanto a su especialidad.

de los Cuadros Nº 1 - A, 2 - A, 1 - B y 2 - B, respectivamente.

A los gastos de aplicación del insecticida podemos dividirlos en los rubros siguientes: Combustible, viáticos de la brigada, amortización del vehículo y otros gastos.

Para calcular los gastos de combustible disponemos de los datos siguientes. La distancia existente entre la ciudad de Salta y el Departamento de Anta es de 300 Km., por lo que la brigada debe recorrer 600 Km. para ir y volver. Por otra parte, el kilometraje promedio que la brigada hace por día de campaña es de 50 Km., y puesto que cada campaña es de 11 días de rociado, en total se recorren 550 Km. Sumado esto al viaje de ida y vuelta desde Salta, se obtiene 1.150 Km. El rendimiento del combustible en este tipo de operación se estima en 9 Km. por litro de gas oil, siendo su precio de plaza, a la fecha de nuestros cálculos de \$ 0,318 por litro. De ello surge que en una campaña el costo total del combustible es de \$ 40,39. Si la campaña tiene lugar en zona dispersa, al dividir el importe antes mencionado por las 33 viviendas atendidas por campaña, obtenemos \$ 1,22 por casa rociadas, que en dólares importa 1.19. Cuando tal cociente se realiza tomando como denominador las 66 viviendas de zona concentrada, el importe por casa es de \$ 0,61, o sea 0.59 dólares. Son éstos los importes que figuran en el ítem 2.1.2.1 de los Cuadros Nº 1 - A, 1 - B, 2 - A y 2 - B.

En viáticos de la brigada consideramos lo que suele llamarse institucionalmente "reintegros por cama y comida" que, a la fecha de nuestros cálculos era de \$ 28,65 por persona y por día, lo que, en los 12 días de campaña hace \$ 343,80 por integrante de la brigada. Recordando que en cada vivienda actúan tres personas,

resulta así, en zona dispersa, un monto de \$ 31,25 por vivienda, en concepto de viáticos; en tanto que en zona concentrada, ese importe es de \$ 15,63 por el mismo concepto. En dólares estos importes son US\$ 30.32 y US\$ 15.16. Es lo que en los Cuadros Nº 1 - A, 2 - A, 1 - B y 2 - B figura como ítem 2.1.2.2.

En cuanto a la amortización del vehículo, los cálculos fueron realizados empleando el método de las anualidades uniformes, con un valor final nulo. Dado que el monto de la amortización es un muy pequeño porcentaje del costo total de rociado, no se justifica refinar el cálculo, lo que se podría hacer tomando el costo anual equivalente (para lo cual necesitamos la tasa social de descuentos). Se consideró que el vehículo utilizado es una Pick Up Ranquel 1.3 con motor diesel Perkins Prima, cuyo precio de plaza es de \$ 20.750. Tomando en cuenta una vida útil de cinco años, y suponiendo que la camioneta es empleada para rociado en toda la Provincia (se utilizó el número promedio de casas rociadas por año en la Provincia, para el período 1982/1991, que es 5.157), llegamos a un importe de \$ 0,80 y de US\$ 0.78 por casa rociada, y son los que figuran en el ítem 2.1.2.3 de los Cuadros Nº 1 - A, 1 - B, 2 - A y 2 - B del Apéndice Estadístico.

El rubro "Otros Gastos" comprende ítems menores, como ser uso de equipos, mantenimiento y reparación de rodados, etc. En cada uno de los casos se aplicó la metodología de cálculo que pareció más adecuada, que no describimos pues no vale la pena entrar en detalles, debido al pequeño monto de cada uno. En total importan \$ 0,17 y US\$ 0,16 y es lo que figura en 2.1.2.4 de los cuadros pertinentes.

2.2.3. Costo del Insecticida

El insecticida empleado es K-OTHRINA (cuyo nombre técnico es "Deltametrina al 2,5 % floable"), debido a su baja toxicidad para los seres humanos y los animales domésticos¹. Por otra parte, tiene un prolongado efecto residual, que en condiciones óptimas llega a los 1.000 días. Es el que utilizamos como base de nuestros cálculos.

En Anta se emplean 400 cm³ por vivienda de ese insecticida, debido a las características que las casas tienen en la zona (tales características no son iguales en toda la Provincia de Salta). El costo del litro de insecticida es de US\$ 36.-. En este caso, el cálculo es idéntico para zona dispersa y para zona concentrada, y resulta en un valor de US\$ 14,40 por vivienda rociada, el que transformado a pesos importa \$ 14,83. Es ese el monto que figura en los correspondientes Cuadros del Apéndice, como rubro 2.2.

2.3. COMPARACION CON OTRAS ESTIMACIONES

Consideramos importante comparar las estimaciones del costo de evaluar y rociar una vivienda, consignadas en los Cuadros Nº 1 - B y 2 - B del Apéndice Estadístico de este trabajo, con dos cálculos publicados en otros artículos.

1. Existen numerosos insecticidas, pero es requisito imprescindible para su utilización que los mismos hayan sido experimentados y ajustadas sus dosis por el Servicio Nacional de Chagas. El insecticida señalado cumple con estas condiciones.

El primero de ellos es el de del Rey y Basombrío¹, que tiene especial interés por haber surgido de este Proyecto de Investigación. Una diferencia que cabe señalar es que los valores de del Rey y Basombrío están en dólares de 1991, habiendo sido obtenidos los datos en esa moneda y desconociéndose el método de conversión empleado; en tanto que en el presente trabajo (en los cuadros arriba mencionados) ellos están expresados en dólares de 1992, utilizando el tipo de cambio social calculado según explicamos en la Sec. 2. La segunda diferencia es que del Rey y Basombrío no incluyeron los costos de evaluación ni los sueldos y viáticos de la brigada.

En el cálculo de del Rey y Basombrío no se tuvo en cuenta la amortización del vehículo sino sólo los gastos de mantenimiento y reparación de rodados, ya que se supuso (lo que coincide con la realidad) que los vehículos se encuentran completamente amortizados y sólo es necesario su mantenimiento. En el presente trabajo suponemos que se dispone de un vehículo nuevo, y consecuentemente cargamos la amortización del mismo.

Respecto al costo del insecticida, en el que se observa una notable diferencia entre la estimación del artículo mencionado y la de éste, debemos señalar que ella proviene de dos fuentes. En primer lugar, el precio de la K-OTHRINA aumentó en US\$ 3.- el litro entre ambos cálculos. En segundo lugar, en del Rey y Basombrío se empleó el promedio provincial del número de casas cubiertas con un litro del insecticida, que es igual a 3 casas, en tanto que aquí consideramos el dato específico correspondiente a An-----

1. DEL REY, E. C. y BASOMBRIIO, M. A.: "Costos y Beneficios de la Prevención...", Op. Cit., pág. 5.

ta, que es de 2,5 casas.

Es también interesante comparar nuestros resultados con los obtenidos por Schofield y Dias¹ para siete países sudamericanos. Estos autores emplean como costo de rociado de una vivienda la suma US\$ 30.-, que se basa en la estimación de Oliveira Filho².

Realizamos nuestras comparaciones en base a los subtotales correspondientes a "Costos de Aplicación" y "Costo del Insecticida", debido a serias dificultades que encontramos al cotejar con mayor detalle la "Table II" de Schofield & Dias³ con nuestros Cuadros Nº 1 - B y 2 - B. En primer lugar, los mencionados autores presentan un costo de aplicación (al que denominan "operational cost") de US\$ 18.53 que es inferior a los dos presentados en nuestros cuadros. En nuestro caso los importes son US\$ 48.53 para zona dispersa y US\$ 24.73 para zona concentrada. También nuestro costo del insecticida (igual en ambos tipos de zona) es mayor que el de Schofield & Dias, ya que el aquí presentado es de US\$ 14.40, y el de esos autores es de US\$ 11.51. Cabe hacer notar que el insecticida supuesto en ambos casos es del mismo tipo⁴.

Las diferencias señaladas pueden deberse a que los autores considerados trabajan, como ya dijimos, con siete países sudamericanos, en tanto que nosotros lo hacemos para una región geográfica puntual, como es el Departamento de Anta.

1. SCHOFIELD, C. J. and DIAS, J. C. P.: "A Cost-Benefit Analysis of Chagas Disease Control", Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 86 (3), Jul./Sep. 1991, pag. 285/95.

2. OLIVEIRA FILHO, A. M.: "Cost-Effectiveness Analysis in Chagas' Disease Vector's Control Interventions", Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 84 (Suppl. IV), 1989, pag. 409/17. Citado por Schofield & Dias.

3. SCHOFIELD, C. J. and DIAS, J. C. P.: Op. cit., pág. 291.

4. SCHOFIELD, C. J. and DIAS, J. C. P.: Op. cit., pág. 287. Véase nuestra Sec. 2.2.3.

Resulta interesante señalar que en su análisis de sensibilidad, Schofield & Dias usan, para el costo que incluye a ambos conceptos arriba mencionados, un techo de 90 dólares¹ que está muy por arriba de nuestros totales.

3. NUMERO DE VIVIENDAS TRATADAS

Determinado el costo de evaluar y rociar una casa, debemos conocer el número de viviendas a las que se le realizaron esas operaciones, a fin de obtener el costo total anual de la prevención del mal de Chagas. Es lo que veremos en las Sec. 3.1 y 3.2.

3.1. VIVIENDAS EVALUADAS

El Programa Chagas nos suministró los datos de número de casas evaluadas en el Departamento de Anta, para los años 1983 a 1991, los que pueden ser encontrados en la correspondiente columna del Cuadro Nº 3 del Apéndice Estadístico.

Nuestro problema consiste en predecir el mencionado número para los años 1992 y siguientes, a partir de esos datos. Pero no todos ellos son adecuados, ya que en los años 1983 y 1984 se realizó la fase de ataque, en tanto que los datos siguientes, y los años para los que realizamos la predicción, corresponden a la fase de vigilancia. Es por eso que hacemos nuestra proyección en base al período 1985/91. Una observación que nos ayuda a elegir

1. SCHOFIELD, C. J. and DIAS, J. C. P., Op. cit., pág. 287.

el método por el que se llevará a cabo tal predicción es que el coeficiente de variabilidad de esos datos (calculado con la desviación estándar no corregida por sesgo) es igual a 0,097. Tan pequeño coeficiente indica que es posible asignar a los años venideros el promedio de 22.661 casas (en negrita en el Cuadro N° 3), sin temor a cometer un gran error.

Sin embargo, cuando probamos la existencia o no de tendencia, mediante regresión de los datos en la variable tiempo, descubrimos que, para todo el período 1983/91, ella es cuadrática, con el coeficiente lineal positivo y el cuadrático negativo, y que esos coeficientes son muy significativos. Hicimos entonces la misma regresión para el período 1985/91, que es el que nos interesa, pero los coeficientes resultaron consistentes con cero al 2 % de nivel de significación a dos colas. Peor aún, el número de grados de libertad es, en esta última regresión, igual a 4, lo que hace que los resultados sean muy endebles. Por tales razones, decidimos no utilizar esas regresiones, ya que es preferible predecir hacia el futuro mediante el promedio.

3.2. VIVIENDAS ROCIADAS

Contrariamente a lo que ocurre con la evaluación, donde el costo es igual para zona dispersa y concentrada, en el caso de las viviendas rociadas necesitamos distinguir entre las que se encuentran en cada tipo de zona, debido a que los costos de aplicación son distintos, según puede verse en los Cuadros N° 1 - A, 1 - B, 2 - A y 2 - B del Apéndice Estadístico.

El Programa Chagas nos suministró los datos del número de

viviendas rociadas que figuran en la columna "Total" del Cuadro Nº 3, para todos los años entre 1983 y 1991. Nos proporcionó, además, su discriminación entre zonas dispersas y concentradas para los años 1985, 1987/89 y 1991, que son los que se encuentran en los lugares respectivos de las columnas "Dispersa" y "Concentrada" del Cuadro mencionado.

A fin de realizar la discriminación por zona para aquellos años en los que no disponemos de ella, se procedió de la siguiente manera: Agregamos el número de viviendas rociadas en zona dispersa correspondiente a todos los años en los que la información está disponible. Hicimos un agregado similar para zona concentrada y otro para el total. Calculamos luego los porcentajes de distribución entre las zonas dividiendo los agregados por zona en el correspondiente al total, y multiplicando los resultados por cien. Esto constituye un promedio ponderado de esos porcentajes correspondientes a los años disponibles, que resultó ser, luego de un redondeo, el 70 % para zonas dispersas y 30 % para las concentradas. Esos porcentajes fueron aplicados a los totales de los años 1983/84, 1986 y 1990, para obtener las cifras parciales que figuran en negrita en el Cuadro Nº 3.

En cuanto a los años 1992 y siguientes, la predicción del total de viviendas se realizó de un modo similar al descrito para viviendas evaluadas. En este caso no se registró tendencia alguna, y el coeficiente de variación correspondiente al período 1985/91 fue igual a 0,25. Esto nos lleva a predecir este número por su promedio que, para el mismo período, fue de 406 casas. Ese total fue separado en viviendas dispersas y concentradas, empleando los porcentajes 70 % y 30 % arriba mencionados. Los así

obtenidos son los valores que figuran, en negrita, en la última fila de las columnas pertinentes del Cuadro N° 3.

4. CALCULO DE LOS COSTOS TOTALES ANUALES

Debemos realizar este cálculo por separado para la evaluación y el rociado.

Para obtener los valores en pesos procedemos como sigue. El costo total anual de evaluación lo obtenemos multiplicando \$ 2,11 (ítem 1 de los Cuadros N° 1 - A y 2 - A) por el número de viviendas evaluadas (columna "Evaluadas" del Cuadro N° 3). Ello es lo que se presenta en la columna "Evaluación" de la Tabla N° 1.,

Para obtener el costo total anual de rociado, multiplicamos, en cada año, \$ 64,83 (ítem 2 del Cuadro N° 1 - A) por el número de casas rociadas en zona dispersa (columna "Dispersa" del Cuadro N° 3), y le sumamos el producto entre \$ 40,32 (ítem 2 del Cuadro N° 2 - A) y el número de viviendas rociadas en zonas concentradas (columna "Concentrada" del Cuadro N° 3). Es lo que se encuentra en la columna "Rociado" de la Tabla N° 1.

Finalmente, la suma del costo total anual de evaluación y el de rociado, determina el costo total anual de la prevención del mal de Chagas. Es lo presentado en la columna "total" de la tabla siguiente:

TABLA Nº 1
 COSTOS TOTALES ANUALES
 DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS
 DEPARTAMENTO DE ANTA (PCIA. DE SALTA)
 (En pesos de 1992)

AÑOS	EVALUACION	ROCIADO	TOTAL
1983	12527,07	55857,84	68384,91
1984	40889,69	92068,35	132958,04
1985	48316,89	25837,80	74154,69
1986	46086,62	32292,27	78378,89
1987	50429,00	13954,17	64383,17
1988	54484,42	16444,56	70928,98
1989	51454,46	27456,12	78910,58
1990	44615,95	22480,86	67096,81
1991	39313,52	25161,06	64474,58
1992 y sig.	47814,71	23330,76	71145,47

FUENTE: Elaboración propia, como se explica en el texto, en base a los Cuadros Nº 1 - A, 2 - A y 3 del Apéndice Estadístico.

Idéntico procedimiento se siguió para la obtención de los valores en dólares de la siguiente tabla:

TABLA Nº 2
COSTOS TOTALES ANUALES
DE LA PREVENCIÓN DEL MAL DE CHAGAS
DEPARTAMENTO DE ANTA (PCIA. DE SALTA)
(En dólares de 1992)

AÑOS	EVALUACION	ROCIADO	TOTAL
1983	12170.85	54218.36	66389.21
1984	39726.95	89366.06	129093.01
1985	46942.95	25079.67	72022.62
1986	44776.10	31344.46	76120.56
1987	48995.-	13544.51	62539.51
1988	52935.10	15961.68	68896.78
1989	49991.30	26650.12	76641.42
1990	43347.25	21821.03	65168.28
1991	38195.60	24422.93	62618.53
1992 y sig.	46455.05	22645.98	69101.03

FUENTE: Elaboración propia, como se explica en el texto, en base a los Cuadros Nº 1 - B, 2 - B y 3 del Apéndice Estadístico.

5. REFLEXIONES FINALES

1 - En trabajos anteriores surgidos de este proyecto de investigación¹, se mencionó una primera etapa para el control del vector, consistente en realizar estudios preliminares y planificación de la actividad a desarrollar. En las presentes estimaciones no incluimos los costos de esa etapa, ya que no disponemos de los datos correspondientes, debido a que el Programa Chagas únicamente inspeccionó una muestra de casas distribuidas en toda la provincia, que le permitió concluir que existía un alto grado de infestación con vinchucas. No tenemos datos respecto a cuanto costó este muestreo, y, menos aún, qué parte correspondió a Anta. Esto puede traer como consecuencia una subestimación de las inversiones iniciales realizadas en este caso.

2 - Por otra parte, es posible que los estudios preliminares y la planificación llevados a cabo en Anta no sean los óptimos (cualquiera sea la forma en que estos estén definidos). En tal caso, los costos de rociado resultarán superiores a los mínimos, debido a un número mayor de casas que serán rociadas porque la campaña no se encaró en forma óptima desde el comienzo. Pero ello se ve parcialmente compensado por los menores costos de estudios y planificación. No tenemos información que nos permita saber cuán cercano está lo verdaderamente ocurrido de lo óptimo.

3 - La campaña de educación que se propone en los trabajos

1. DEL REY, E. C. y BASOMBRIÓ, M. A.: "Análisis de Costos...", Op. cit., pág. 346/47. DEL REY, E. C. Y BASOMBRIÓ, M. A.: "Costos y Beneficios...", Op. cit., pág. 5.

metodológicos anteriores tampoco fue tomada en cuenta en nuestros cálculos presentes, ni sabemos si se realizó en Anta. Ello crea una situación similar a las señaladas en los puntos 1 y 2 de esta sección, con referencia a estudios y planificación.

4 - Debe tenerse en cuenta que los años 1983 y 1984 fueron aquellos en los que se llevó a cabo la fase de ataque en el Departamento de Anta. Si observamos las Tablas Nº 1 y 2, podemos ver que, si bien en 1984 los gastos fueron notablemente mayores que los de los años siguientes, no ocurre lo mismo con 1983. Ello se debe a que la fase de ataque se inicia en el tercer trimestre de 1983.

A partir de los costos parciales que figuran en las Tablas Nº 1 y 2, podemos determinar que, en los dos primeros años, el costo total de rociado representa el 82 % y el 69 % del total, respectivamente. Esto constituye una diferencia entre esos años y los de vigilancia (1985 en adelante), ya que en éstos tal porcentaje fluctúa entre el 22 % y el 41 %.

5 - La última fila del Cuadro Nº 3 y de las Tablas Nº 1 y 2, corresponde a los años 1992 y siguientes, sin límite superior, debido a que consideramos a la vida útil del proyecto de inversión como infinita. Esto se hace, en primer lugar, porque parece realista suponer que si se continúa la correspondiente vigilancia, el control logrado puede ser mantenido para siempre. En segundo lugar, el empleo de las fórmulas que suponen vida útil infinita facilita notablemente el cálculo de las actualizaciones. Por otra parte, aún cuando el mejoramiento de las condiciones de vida a largo plazo traiga como consecuencia grandes cambios en costos y beneficios de un futuro lejano, el error cometido será

pequeño, pues esos valores muy alejados son fuertemente castigados por la actualización.

6 - Por último, los costos que aquí estimamos (una vez corregidos, en el futuro, si ello es pertinente), conjuntamente con los beneficios de la prevención del mal de Chagas en el Departamento de Anta, que se encuentran en proceso de estimación, nos permitirán calcular el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de rendimientos (TIR) correspondientes.

APENDICE ESTADISTICO

CUADRO N° 1 - A
COSTO DE EVALUACION Y ROCIADO DE UNA VIVIENDA
 (En pesos de 1992)
ZONA DISPERSA

CONCEPTO	PARCIALES	PARCIALES	PARCIALES	TOTALES
1. EVALUACION				2,11
1.1. Sueldos de Agentes Sanitarios			2,01	
1.2. Icona			0,10	
2. ROCIADO				64,83
2.1 Costos de Aplicación			50,00	
2.1.1. Sueldos Brigadas		16,56		
2.1.2. Gastos de Aplicación		33,44		
2.1.2.1. Combustible	1,22			
2.1.2.2. Viáticos	31,25			
2.1.2.3. Amortización	0,80			
2.1.2.4. Otros gastos	0,17			
2.2. Costo del Insecticida			14,83	
TOTAL				66,94

NOTA: En este Cuadro figura la máxima estimación de los sueldos de agentes sanitarios. La mínima es de \$ 0,85.

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

CUADRO N° 1 - B
 COSTO DE EVALUACION Y ROCIADO DE UNA VIVIENDA
 (En dólares de 1992)
 ZONA DISPERSA

CONCEPTO	PARCIALES	PARCIALES	PARCIALES	TOTALES
1. EVALUACION				2.05
1.1. Sueldos de Agentes Sanitarios			1.95	
1.2. Icona			0.10	
2. ROCIADO				62.93
2.1 Costos de Aplicación			48.53	
2.1.1. Sueldos Brigadas		16.08		
2.1.2. Gastos de Aplicación		32.45		
2.1.2.1. Combustible	1.19			
2.1.2.2. Viáticos	30.32			
2.1.2.3. Amortización	0.78			
2.1.2.4. Otros gastos	0.16			
2.2. Costo del Insecticida			14.40	
TOTAL				64.98

NOTA: En este Cuadro figura la máxima estimación de los sueldos de agentes sanitarios. La mínima es de US\$ 0.82.

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

CUADRO Nº 2 - A
 COSTO DE EVALUACION Y ROCIADO DE UNA VIVIENDA
 (En pesos de 1992)
 ZONA CONCENTRADA

CONCEPTO	PARCIALES	PARCIALES	PARCIALES	TOTALES
1. EVALUACION				2,11
1.1. Sueldos de Agentes Sanitarios			2,01	
1.2. Icona			0,10	
2. ROCIADO				40,32
2.1 Costos de Aplicación			25,49	
2.1.1. Sueldos Brigadas		8,28		
2.1.2. Gastos de Aplicación		17,21		
2.1.2.1. Combustible	0,61			
2.1.2.2. Viáticos	15,63			
2.1.2.3. Amortización	0,80			
2.1.2.4. Otros gastos	0,17			
2.2. Costo del Insecticida			14,83	
TOTAL				42,43

NOTA: En este Cuadro figura la máxima estimación de los sueldos de agentes sanitarios. La mínima es de \$ 0,85.

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

CUADRO N° 2 - B
 COSTO DE EVALUACION Y ROCIADO DE UNA VIVIENDA
 (En dólares de 1992)
 ZONA CONCENTRADA

CONCEPTO	PARCIALES	PARCIALES	PARCIALES	TOTALES
1. EVALUACION				2.05
1.1. Sueldos de Agentes Sanitarios			1.95	
1.2. Icona			0.10	
2. ROCIADO				39.13
2.1 Costos de Aplicación			24.73	
2.1.1. Sueldos Brigadas		8.04		
2.1.2. Gastos de Aplicación		16.69		
2.1.2.1. Combustible	0.59			
2.1.2.2. Viáticos	15.16			
2.1.2.3. Amortización	0.78			
2.1.2.4. Otros gastos	0.16			
2.2. Costo del Insecticida			14.40	
TOTAL				41.18

NOTA: En este Cuadro figura la máxima estimación de los sueldos de agentes sanitarios. La mínima es de US\$ 0.82.

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

CUADRO N° 3

NUMERO DE VIVIENDAS EVALUADAS Y ROCIADAS
DEPARTAMENTO DE ANTA (PCIA. DE SALTA)

AÑOS	EVALUADAS	Dispersa	ROCIADAS Concentrada	Total
1983	5937	680	292	972
1984	19379	1121	481	1602
1985	22899	332	107	439
1986	21842	393	169	562
1987	23900	163	84	247
1988	25822	184	112	296
1989	24386	324	160	484
1990	21145	274	117	391
1991	18632	334	87	421
1992 y sig.	22661	284	122	406

NOTA: Los números en negrita fueron predichos como se explica en el texto.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos suministrados por el Programa Chagas.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - BECKER, Gary S.: Human Capital, The University of Chicago Press, Chicago and London, 1980.
- 2 - BOTTEON de TRAPE, Claudia Nerina: "Comentario al Trabajo de Eusebio Cleto del Rey, Miguel Angel Basombrio, Carlos Luis Rojas y María Mercedes Guzmán: '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, en prensa.
- 3 - DASGUPTA, P., SEN, A. y MARGLIN, S.: Pautas para la Evaluación de Proyectos, Naciones Unidas, New York, 1972.
- 4 - DEL REY, Eusebio Cleto: "Análisis de Costos y Beneficios de la Erradicación del Mal de Chagas", Reunión de Discusión N° 48, I. I. E., Salta, 1989.
- 5 - DEL REY, Eusebio Cleto: "Erradicación del Mal de Chagas: Análisis de los Costos", Reunión de Discusión N° 58, I. I. E., Salta, 1991.
- 6 - 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.
- 7 - DEL REY, Eusebio Cleto y BASOMBRIIO, Miguel Angel: "Costos y Beneficios de la Prevención del Mal de Chagas. Una Aproximación Metodológica", ESTUDIOS, Año XV, N° 61, Enero/Marzo 1992, pág. 3/12.
- 8 - 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.
- 9 - 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 - Réplica", A. A. E. P.: Anales: XXVII Reunión Anual, Buenos Aires, 1992, en prensa.

- 10 - F.I.E.L.: Indicadores de Coyuntura, Varios números.
- 11 - HANSEN, John R.: Guía para Evaluación Práctica de Proyectos, Naciones Unidas, New York, 1978.
- 12 - PICARDI de SASTRE, Marta Susana: "Estimación de los Costos de la Prevención del Mal de Chagas: Control del Vector - Comentario", A. A. E. P.: Anales: XXVII Reunión Anual, Buenos Aires, 1992, en prensa.
- 13 - PUCCI, Carlos A.: "Metodología para el Cálculo del Precio Social de la Divisa", Ensayos en Economía, Instituto de Investigaciones Económicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Tucumán, Nº 6, 1981/82, pág. 83/101.
- 14 - SCHENONE, Osvaldo H.: Selección de Temas de Evaluación Social de Proyectos, Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina, Documento de Trabajo Nº 37, Buenos Aires, 1983.
- 15 - SCHOFIELD, C. J. and DIAS, J. C. P.: "A Cost-Benefit Analysis of Chagas Disease Control", Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 86 (3), Jul./Sep 1991, pág. 285/95.
- 16 - SCHULTZ, Theodore W.: Investment in Human Capital, The Free Press, New York, 1971.
- 17 - SCHULTZ, Theodore W.: Invirtiendo en la Gente, Editorial Ariel S. A., Barcelona, 1985.

