

**ESTIMACIONES INDIRECTAS DE LA PREVALENCIA
Y MORTALIDAD POR ENFERMEDAD DE CHAGAS, MALARIA
Y TUBERCULOSIS EN BOLIVIA: DOS APLICACIONES
A LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE SALUD**

Jorge Bravo

*Centro Latinoamericano y Caribeño de
Demografía (CELADE) –División de Población*

André Medici

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

RESUMEN

Se muestra la factibilidad y utilidad de realizar estimaciones indirectas de la morbilidad y la mortalidad debidas a la enfermedad de Chagas, la malaria y la tuberculosis, sobre la base de estadísticas demográficas y epidemiológicas incompletas, provenientes de diversas fuentes. La primera aplicación al caso boliviano estudiado, es la estimación de los costos por pérdidas de producción económica debidas a la enfermedad y muerte por estas causas. Se encontró que la muerte, pero más aún la enfermedad asociada a las tres causas, significan un elevado costo económico al país, que supera el 7% del producto interno bruto de acuerdo a la estimación central para el año 1998. La segunda aplicación muestra que el programa del Escudo Epidemiológico Boliviano, que comenzó a ejecutarse en 1999, puede ayudar a evitar la muerte por Chagas de 14 mil a 21 mil menores de 6 años en los próximos seis años y el sufrimiento, las pérdidas económicas y muertes de miles de adultos por esta enfermedad en el futuro, revelando el alto costo-efectividad de este tipo de programas.

Agradecimientos. Los autores desean expresar su agradecimiento al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y al Instituto Nacional de Estadística de Bolivia por la información proporcionada y las facilidades prestadas para la elaboración del presente trabajo. Se agradece al doctor Enrique Gil, de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en Bolivia, por la colaboración prestada en completar los antecedentes epidemiológicos requeridos para el estudio. Finalmente, fueron muy útiles los comentarios de William Savedoff, del BID y de Arodys Robles, de la Universidad de Costa Rica, hechos sobre un borrador anterior.

ABSTRACT

The feasibility and usefulness of making indirect estimates of morbidity and mortality due to Chagas disease, malaria and tuberculosis is demonstrated by use of incomplete demographic and epidemiological data from various sources. The first application to the Bolivian case is the estimation of the economic cost, in terms of production lost due to the three diseases. Death, but even more so the illness produced by these causes impose a very high economic cost to the country, over 7% of the gross domestic product, according to the medium estimate for 1998. The second application shows that the new Bolivian Epidemiological program, initiated in 1999, can help to avoid the death of 14 thousand to 21 thousand children under 6 years of age due to Chagas disease alone over the next 6 years. Its impact on the suffering, the economic loss and deaths of thousands of adults in the future documents the high cost-effectiveness of this type of programs.

PRÓLOGO

Pese a que las tasas de morbilidad y mortalidad de las enfermedades infecciosas han experimentado una reducción apreciable en América Latina y el Caribe, aún causan un gran daño a la población en varios países de la región. De ahí la importancia y prioridad que los gobiernos otorgan a su control y eventual erradicación. Los organismos y organizaciones financieras internacionales colaboran también en este sentido y auspician programas de lucha contra las enfermedades transmisibles. Ocurre, sin embargo, que en la mayoría de los países de la región donde estos programas son prioritarios, escasea la información epidemiológica suficientemente detallada. Las estadísticas de defunciones según causa y edad, por su parte, suelen ser deficientes y muy incompletas. Todo ello dificulta la tarea de conocer la dimensión del problema de salud pública y su repercusión económica, así como las necesidades materiales y de organización de los programas correspondientes.

Debido a lo anterior—y para poder tener una aproximación a la magnitud del daño sanitario, su importancia económica y las exigencias programáticas—es necesario recurrir a métodos de estimación indirecta de la prevalencia y mortalidad por causas. Estos métodos deben adaptarse a la información disponible, a menudo fragmentaria, y a los propósitos del programa que se desea desarrollar. Este artículo versa sobre los métodos utilizados y los principales resultados obtenidos en un proyecto de salud en Bolivia.

Específicamente, este trabajo se efectuó como parte de la preparación del programa "Escudo Epidemiológico Boliviano y Apoyo a la Reforma del Sector Salud" (1031/SF-BO), auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La preparación fue realizada en coordinación con el Ministerio de Salud y Previsión Social y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y contó con la cooperación técnica del programa regional BID/CELADE (ATN/TF-5827-RG). Los autores tuvieron una participación directa en la preparación del proyecto y se beneficiaron especialmente de la colaboración prestada por el Dr. Enrique Gil, especialista en enfermedades transmisibles de la OPS en Bolivia.

Las estimaciones indirectas de la prevalencia y mortalidad por enfermedad de Chagas, malaria y tuberculosis fueron utilizadas en la preparación

y evaluación (*ex-ante*) del proyecto de distintas maneras. En el resto de este artículo presentamos, junto con una descripción de los datos y procedimientos empleados, dos de las principales aplicaciones de las estimaciones: a) el cálculo de las pérdidas económicas debidas a la producción que dejaron de generar quienes enfermaron y murieron por estas patologías en 1998, y b) una proyección de las infecciones y muertes por Chagas evitadas por las intervenciones contempladas en el programa del Escudo Epidemiológico.

I. OBJETIVOS

La elevada prevalencia de las enfermedades infecciosas en Bolivia impone un costo individual, familiar, social y económico considerable al país. La primera parte de este artículo elabora estimaciones del costo económico, referido a la pérdida de producción económica en el país, como consecuencia directa de la enfermedad y la mortalidad de la población económicamente activa debida a las siguientes causas: Chagas, malaria y tuberculosis. Esto se hace de una manera bastante específica, ya que no se abarca la totalidad de los efectos o repercusiones, directos e indirectos, de la enfermedad. En las estimaciones que se analizarán, no se incluyen, principalmente:

a) Los efectos indirectos sobre la composición de la producción, la organización comunitaria del trabajo, la calidad y el desarrollo del capital humano, y la estructura y evolución demográfica; b) los costos de atención y tratamiento que debe absorber el sistema nacional de salud y los de sostenimiento de los enfermos crónicos, las pensiones de discapacidad, así como los costos de control o erradicación de la enfermedad, y el ahorro que representa el logro de estos dos últimos objetivos; c) los efectos a nivel familiar como el sufrimiento y la dislocación familiar, el ausentismo escolar, los efectos secundarios sobre la nutrición y las condiciones de salud materno-infantil.

No obstante las simplificaciones realizadas, se considera útil evaluar el costo por pérdidas anuales de producción, dado que representa, muy probablemente, el efecto económico directo más importante de la prevalencia de las enfermedades mencionadas. Para la estimación se recurre a las estimaciones y proyecciones de población (INE/CELADE, 1998), a los registros de morbilidad del Sistema Nacional en Información en Salud (SNIS, 1998) y estudios especializados.

Una adecuada interpretación de dicho costo económico exige especificar las condiciones en que las estimaciones tienen validez para cada enfermedad. Estas condiciones se presentan y examinan brevemente en la sección siguiente. La tercera sección presenta los procedimientos de cálculo, los principales supuestos realizados y los resultados obtenidos. Sobre la base de esa primera aplicación, se evalúa el impacto del programa de lucha

contra el Chagas, de la cual se ocupa la última sección. El artículo finaliza con algunas reflexiones y conclusiones.

II. ANTECEDENTES SOBRE LA PREVALENCIA Y DURACIÓN DE LA ENFERMEDAD Y EL AUSENTISMO LABORAL

En general, la medición del costo de la pérdida de producción requiere evaluar el número de personas-año laboral perdidas y el valor medio de la producción perdida por persona-año en un año determinado. En función de ello, los acápite siguientes proporcionan diversos antecedentes sobre las enfermedades consideradas y el tipo de incidencia que tienen en la población. En términos cuantitativos, se buscan en primera instancia órdenes de magnitud para los siguientes parámetros: la población expuesta a cada enfermedad; la prevalencia de cada enfermedad (cociente de la población enferma entre la población expuesta a la enfermedad en cuestión); la tasa de mortalidad a causa de cada enfermedad (número de defunciones/mil personas expuestas); la tasa de letalidad (número de defunciones entre el número de enfermos); y la discapacidad laboral debida a cada enfermedad, medida como el porcentaje que representa el número de días-persona laboral perdidos en un año. Además, en todos los cálculos se requerirá una estimación del valor del producto por cada persona-año laboral perdido, correspondiente al año de referencia.

En todos los casos, el cálculo de la población expuesta es una aproximación basada en datos incompletos y los pocos estudios disponibles. Las estimaciones de prevalencia y letalidad corresponden a órdenes de magnitud derivados de la escasa información existente y de antecedentes sobre estas enfermedades en otros países.

Chagas (trypanosomiasis americana)

Un estudio de la OPS/OMS (1994, cuadro 1), señala que en 1980-1985, cerca de 22% de la población de Bolivia estaba infectada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, porcentaje que es lejos la mayor tasa de infección de América Latina. Estudios más recientes han encontrado tasas de prevalencia del orden de 40% de la población expuesta, estimándose que había entre 1 100 000 y 1 800 000 personas infectadas en el país durante los años ochenta (Valencia, 1990; SNS/CCH, 1993). Se estima como población vulnerable la que reside entre 300 y 3 500 metros sobre el nivel del mar, y que ocupa casi todo el territorio de los departamentos de Tarija, Chuquisaca, Cochabamba, Santa Cruz y, parcialmente, Potosí y La Paz (MSPS/DGE/BID, 1998, p. 7). Se estima que en 1992, la población expuesta era de 3.5 millones de habitantes, cifra que en 1998 correspondía a unos 4 035 000 personas.

Alrededor de un cuarto de los infectados tiene algún tipo de lesión cardíaca y cerca de un sexto presenta trastornos gastrointestinales (MSPS/DGE/BID, 1998). En total, se estima que un 30% de los individuos seropositivos manifiesta síntomas crónicos (SNS/CCH, 1993, p. 84). Se observó que más de la mitad de los infectados son adultos jóvenes, de 15 a 44 años de edad (Valencia, 1990, cuadro 2), y que la prevalencia hombres/mujeres es relativamente pareja, aunque en otros países tienden a enfermar y morir bastantes más hombres (véase el recuadro 1).

Recuadro 1
**LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN OTROS PAÍSES DE AMÉRICA
LATINA**

Estudios en otros países latinoamericanos agregan algunos elementos sobre la incidencia de la enfermedad y permiten situar a Bolivia en el contexto regional. Por ejemplo, un estudio realizado en Brasilia (Pereira, 1984), mostró que la razón hombres/mujeres de muertes por Chagas es de 3/2, proporción habitual en diferentes contextos. La enfermedad es la causa de 1 de cada 10 muertes entre los adultos de Brasilia. Las tasas de mortalidad aumentan fuertemente con la edad, y más de la mitad de las defunciones ocurren en las edades más productivas (20 a 54 años). Es decir, se considera que el Chagas es una enfermedad que tiende a afectar con mayor intensidad a hombres activos.

En Brasil, el Chagas representaba, alrededor de 1980, cerca de un 8% del total de las muertes del país. La razón de mortalidad hombres/mujeres es incluso mayor que el 3/2 de la ciudad de Brasilia (OPS/OMS, 1994, p. 16). En América Latina, la carga de la enfermedad (medida a través de los años de vida ajustados en función de la discapacidad - AVAD) es la cuarta entre las enfermedades infecciosas y produjo, con creces, la mayor carga entre las enfermedades tropicales: la malaria, la esquistosomiasis, la leishmaniasis y la lepra producen, conjuntamente, una carga de enfermedad equivalente a una cuarta parte de la del Chagas (Banco Mundial, 1993).

En la Provincia de Salta se efectuó un análisis costo/beneficio de la prevención, calculándose una tasa interna de retorno (TIR) de la prevención del mal de 64.2%, obviamente muy rentable desde el punto de vista económico y social (Del Rey, Basombrío y Rojas, 1995). Por otro lado, un estudio similar sobre un conjunto de países latinoamericanos (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay) dio una TIR de 14%, cálculo que no incluye una serie de beneficios indirectos de la erradicación (Schofield y Dias, 1991).

Se estima que los enfermos crónicos de Chagas reducen su capacidad laboral promedio en unos 3 meses al año (SNS/CCH, 1993, p. 86), lo que da una tasa de discapacidad del orden de 8% (obtenido como el producto del porcentaje de seropositivos con síntomas crónicos por el cociente de discapacidad de los enfermos crónicos, es decir, $0.3 \times (3/12)$). En cuanto a

la letalidad, se puede deducir de las cifras consignadas en el estudio del SNS/CCH (1993), que la tasa sería del orden de $13.735/1.400.000 \cong 1\%$.

Malaria

Los cálculos más simples de los efectos económicos de la erradicación del paludismo, que se vienen realizando desde hace décadas, han evaluado el número de días-persona de trabajo perdidos por la morbilidad y mortalidad causada por la enfermedad, multiplicado por un jornal medio. En otros casos, se comparan costos con beneficios con diverso grado de detalle (Winslow, 1951). Algunos estudios de simulación basados en conceptos de función de producción (Barlow, 1968), consideran separadamente los efectos que tienen sobre el ingreso per cápita los cambios en la cantidad y calidad de la mano de obra, y la cantidad y calidad del capital (o insumos no humanos). Adoptando un enfoque más epidemiológico-demográfico de la mortalidad asociada a la malaria y de la efectividad de los programas antipalúdicos, algunos estudios distinguen los riesgos asociados a diferentes grupos: 1. Los que nunca han estado infectados; 2. Los casos febriles; 3. Los actualmente infectados (casos con sangre infectada, pero sin fiebre); y 4. Los previamente infectados (inmunes). Cada grupo determina diferentes niveles y tipos de carga social y económica de la enfermedad (Cohen, 1988). Cabe recordar que las estimaciones desarrolladas en las secciones siguientes representan una simplificación de estos enfoques más finos. La aproximación más específica de corte epidemiológico-demográfico es muy interesante, pero exige una información clínico-estadística detallada que simplemente no disponemos; por otro lado, el análisis de funciones de producción precisa de una cantidad importante de supuestos sobre dichas funciones que resultan difíciles de fundamentar para el caso boliviano, y escapa por lo demás la finalidad y el alcance del presente ejercicio.

Respecto de la prevalencia de la enfermedad en Bolivia, parece razonable suponer que por cada uno de los casos notificados existen otros cuatro que no acuden a los servicios sanitarios (MSPS/DGE/BID, 1998, p. 5). Sobre la base de los casos comunicados por el Servicio Nacional de Malaria durante los últimos años y la relación 1:4 ya indicada, se estima que habría unos 289 mil palúdicos en el país. Si se adopta además la cifra de 3 millones 733 mil personas para la población expuesta en 1998 (MSPS/DGE/BID, 1998, p. 3), llegamos a una prevalencia estimada de un 7.7%.

Cabe notar que la especie más letal del parásito de la malaria a nivel mundial es la *plasmodium falciparum* (resistente a la cloroquina), y que la mayor parte de las muertes debidas a ese parásito ocurre en África. En Bolivia, como en el resto del mundo, es mucho más frecuente la especie vivax, menos letal pero muy debilitante y con gran repercusión sobre el estado de salud y la productividad laboral de los adultos. Cada episodio

de malaria dura en promedio unos 15 días y requiere de aproximadamente una semana adicional para la reintegración a la actividad laboral. Ello significa que la tasa de discapacidad es del orden de 6%.

En cuanto a la letalidad, se sabe que luego de la primera inoculación con *P. falciparum*, una persona no inmune tiene un alto riesgo de morir, de 5% a 10%, aproximadamente (Molineaux, 1983); si sobrevive, se adquiere una inmunización parcial, aunque reversible. Para la población enferma como un todo, sin embargo, la tasa de letalidad tiende a ubicarse alrededor del 1%, que representa el valor observado para el mundo en su totalidad (Encarta, 1997). Aunque la letalidad puede ser bastante mayor en contextos particulares y depende fuertemente de la relación *vivax/falciparum* presente en la población enferma, adoptaremos ese valor de 1% para nuestros cálculos en ausencia de estimaciones más confiables.

Tuberculosis

Son conocidos los brotes epidémicos de la enfermedad causada por el bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, los que, en tiempos históricos y aún hoy en países menos desarrollados, provocan muchas muertes y gran morbilidad, además de una prolongada discapacidad laboral. Actualmente, la tuberculosis mata en el mundo a unas 3 millones de personas, cifra algo superior a la atribuible a la malaria, que oscila entre 1.5 y 2.7 millones de personas al año (OMS, 1999).

Se estima que actualmente aparecen en Bolivia unas 228 000 nuevas infecciones y unos 11 400 casos de tuberculosis pulmonar al año (lejos el tipo más común) con baciloscopía positiva (DGE/OMS/OPS, 1998). Si se agrega un estimativo del número de casos no curados del año anterior (SNS/CCH, 1993, p. 88), se llega a unos 304 000 enfermos en 1998. Esto se traduce en una tasa de prevalencia de un 3.8% entre los 7 millones 957 mil habitantes del país.

La estimación de la discapacidad y letalidad producida por la tuberculosis debe tener en cuenta las dificultades específicas de detección temprana y tratamiento completo de la enfermedad en Bolivia. Como marco general, el ciclo completo de la enfermedad en un caso "normal" (detección no demasiado tardía) es de 8 meses, de los cuales 2 meses son de tratamiento intensivo y recuperación. A esto se debe agregar unas 2 a 4 semanas de convalecencia previa al retorno a la actividad laboral, por lo que supondremos en nuestros cálculos una discapacidad de 3 meses al año, es decir, una tasa de discapacidad de un 25%. La letalidad de la tuberculosis se estima en un 4% de los casos.

La siguiente sección resume los resultados de la presente, y procede a la utilización de los datos referidos a las aplicaciones anunciadas.

III. APLICACIÓN 1. PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN NACIONAL: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se reitera que las estimaciones de este capítulo se refieren al valor de la pérdida de producción económica en el país como consecuencia directa de la morbilidad y mortalidad de la población económicamente activa debidas al Chagas, la malaria y la tuberculosis. Cabe recordar que el primer conjunto (básico) de datos necesarios para efectuar los cálculos son: la población expuesta a la enfermedad i (N_i), la tasa de prevalencia de la enfermedad i (p_i), medida por el cociente de la población enferma de i entre la población expuesta, la tasa de mortalidad por i (m_i), medida por el cociente de defunciones por mil personas expuestas o la tasa de letalidad de i (l_i), definida como m_i/p_i ; y un coeficiente de discapacidad laboral debido a i , expresada como fracción de año de pérdida laboral (d_i).

Dado que en Bolivia no hay registros de defunciones adecuados, no es posible obtener directamente cifras confiables del número de muertes debidas a causas específicas. De ahí que, como regla general, se haya derivado tanto el número de defunciones como la tasa de mortalidad por las causas mencionadas, a partir de las tasas de prevalencia y de letalidad de cada enfermedad. Específicamente, se usa la relación $l_i = m_i/p_i$ para derivar $m_i = p_i \times l_i$.

El cuadro 1 consigna los valores adoptados para cada una de estas variables básicas, ya analizadas en la sección anterior. Dado que nuestros cálculos se limitan al costo anual de la enfermedad y muerte de la *población económicamente activa*, se agregó una variable adicional (a_i) que representa la fracción de la enfermedad y muerte debida a cada causa, ocurrida en las edades adultas/más productivas, consideradas como de 15 años y más¹. Este último dato se obtuvo a partir de los casos notificados de cada enfermedad, tal como figuran en el *Informe de Vigilancia Epidemiológica* del Servicio Nacional de Información en Salud (SNIS), es decir, el total nacional, y los porcentajes promedio de los años 1996 y 1997 (MSPS, 1998).

¹ Este factor introduce, de forma incompleta e imperfecta, un cierto grado de ajuste por los efectos de la distribución por edad de la población y de la prevalencia y letalidad de cada enfermedad.

Cuadro 1
**BOLIVIA: VARIABLES BÁSICAS PARA LA ESTIMACIÓN
 DE LA PÉRDIDA ECONÓMICA ASOCIADA A TRES ENFERMEDADES
 INFECCIOSAS, 1998**

Enfermedad (i)	N_i (miles)	p_i	m_i (por mil)	l_i	d_i	a_i
Chagas	4 035	0.400	4.00	0.01	0.08	0.93
Malaria	3 733	0.077	0.77	0.01	0.06	0.63
Tuberculosis	7 957	0.038	1.52	0.04	0.25	0.87

Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias en el texto.

Definiciones: N_i = población expuesta a la enfermedad i ; p_i = prevalencia de la enfermedad i , medida como el porcentaje de la población enferma de i ; m_i = tasa de mortalidad por i (defunciones por causa i/N_i); l_i = letalidad de i , es decir, m_i/p_i ; d_i = discapacidad laboral debida a i , expresada como fracción de año; a_i = porcentaje de enfermedad y muerte representado por los mayores de 15 años.

A partir de estos datos, se puede calcular el número de personas adultas-año (PAA) perdidas por enfermedad y muerte, respectivamente, debido a las tres afecciones. El número medio de enfermos adultos durante el año (E_i) se estima como el producto de la población expuesta (N_i) por la tasa de prevalencia (p_i), multiplicado por el porcentaje que representan los adultos dentro del total de casos (a_i). El número de PAA perdidas por discapacidad laboral de los enfermos (D_i) se calcula como el producto de E_i por el coeficiente de discapacidad (d_i). Como no conocemos las fechas de ocurrencia de las muertes durante el año, suponemos simplemente que éstas se distribuyen uniformemente a lo largo del año en cuestión. Esto significa que el número de PAA perdidas por mortalidad, M_i , es $N_i \times m_i \times a_i \div 2$ (véase el cuadro 2).

Cuadro 2
**BOLIVIA: NÚMERO DE PERSONAS-ADULTAS-AÑO PERDIDAS
 POR ENFERMEDAD Y MUERTE POR TRES ENFERMEDADES
 INFECCIOSAS, 1998**

Enfermedad (i)	E_i ($N_i \times p_i \times a_i$)	D_i ($E_i \times d_i$)	M_i ($N_i \times m_i \times a_i \div 2$)
Chagas	1 501 020	112 577	7 505
Malaria	181 088	10 865	905
Tuberculosis	263 058	65 765	5 261

Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias en el texto.

Definiciones: E_i = población adulta enferma de i ; D_i = personas adultas-año de discapacidad laboral debida a la enfermedad i ; M_i = número de personas adultas-año perdidas debido a la mortalidad por la causa i .

Para llegar a las estimaciones finales, es necesario dar un último paso decisivo: efectuar una valoración de las pérdidas laborales por enfermedad y muerte. En principio, existen muchas formas de valorar esas pérdidas, desde las más groseras como asignar el salario medio o el producto per cápita a cada persona adulta-año, hasta establecer una asignación de productividad diferenciada según el perfil etario, la condición de actividad, las características ocupacionales y la rama productiva a la que pertenecen los enfermos y fallecidos por cada afección. Lamentablemente, esta última información no existe, por lo que a continuación consideramos tres posibles alternativas, definidas en función de la información estadística disponible para los años 1997-1998.

A continuación, se analizan tres formas de valoración: según el producto por persona en edad de trabajar, según el producto por persona económicamente activa y según el producto por trabajador ocupado. La primera valoración es la más conservadora de todas, puesto que en el numerador figura el producto nacional bruto consignado oficialmente en las cuentas nacionales y, en el denominador, todos aquellos en edad de trabajar. Su aplicación supone tácitamente que la enfermedad y muerte de los inactivos y desempleados no tiene ningún valor económico, lo cual es ciertamente objetable, toda vez que muchas personas que aparecen como oficialmente desempleadas, o incluso inactivas, realizan algún tipo de actividad productiva que puede no estar reflejada en los datos recogidos por las encuestas de empleo. El ejemplo más claro es el trabajo doméstico realizado por las mujeres, que no se consideran o declaran como "activas" en las encuestas, ya que éstas enfatizan la tenencia o búsqueda de un trabajo remunerado².

La tercera valoración representa el extremo opuesto, porque supone que la pérdida productiva de todos los enfermos y fallecidos, aun la de los desempleados e inactivos, equivale al valor del producto generado por los trabajadores ocupados, lo que seguramente es incorrecto en muchos casos. La segunda valoración, según el producto por persona económicamente activa, es una opción intermedia, probablemente la más adecuada al propósito del presente ejercicio de estimación. Mantiene el supuesto implícito de que los económicamente inactivos no generan producto; pero a todos los adultos que enferman o mueren y dejan de generar producción económica, se les asigna un valor equivalente a la producción nacional por miembro de la fuerza de trabajo del país.

A continuación, se presentan los principales resultados de este ejercicio. El cuadro 3 consigna las estimaciones del costo de las pérdidas económicas por la discapacidad y mortalidad causadas por cada enfermedad,

² En las tres patologías, pero especialmente en el caso de la tuberculosis y el Chagas, las características de la enfermedad hacen que sea muy probable que algunas personas entren y salgan de la fuerza de trabajo según su estado de salud, y permanezcan largos períodos de su vida laboral en situación de desempleo o subempleo. Agradecemos a Arodys Robles por destacar este punto.

según las tres formas de valoración propuestas en la sección precedente. Se destacan con negritas las estimaciones con la valoración (intermedia) de los personas adultas-año perdidas según el producto por persona económicamente activa.

Cuadro 3
**BOLIVIA: COSTO ECONÓMICO POR PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN
CAUSADA POR TRES ENFERMEDADES INFECCIOSAS, 1998**

Valoración de las personas-año perdidas según:

(a) producto por persona en edad de trabajar

Costo en miles de dólares de 1997

Costo como porcentaje del PIB

i	y_a	$C(D_i)$ ($D_i \times y_a$)	$c(M_i)$ ($M_i \times y_a$)	Costo total	$c(D_i)$	$c(M_i)$	Costo total
Chagas	1 680	189 129	12 609	201 737	2.4%	0.2%	2.6%
Malaria	1 680	18 254	1 521	19 775	0.2%	0.0%	0.3%
Tuberculosis	1 680	110 485	8 839	119 323	1.4%	0.1%	1.5%
				340 835			4.4%

(b) producto por persona económicamente activa

Costo en miles de dólares de 1997

Costo como porcentaje del PIB

i	y_b	$c(D_i)$ ($D_i \times y_b$)	$c(M_i)$ ($M_i \times y_b$)	Costo total	$c(D_i)$	$c(M_i)$	Costo total
Chagas	2 782	313 188	20 879	334 067	4.0%	0.3%	4.3%
Malaria	2 782	30 227	2 519	32 746	0.4%	0.0%	0.4%
Tuberculosis	2 782	182 957	14 637	197 594	2.3%	0.2%	2.5%
				564 407			7.2%

(c) producto por trabajador ocupado

Costo en miles de dólares de 1997

Costo como porcentaje del PIB

i	y_c	$C(D_i)$ ($D_i \times y_c$)	$c(M_i)$ ($M_i \times y_c$)	Costo total	$c(D_i)$	$c(M_i)$	Costo total
Chagas	2 928	329 624	21 975	351 599	4.2%	0.3%	4.5%
Malaria	2 928	31 814	2 651	34 465	0.4%	0.0%	0.4%
Tuberculosis	2 928	192 559	15 405	207 963	2.5%	0.2%	2.7%
				594 027			7.6%

Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias en el texto.

Definiciones: y_a = producto por persona en edad de trabajar, y_b = producto por persona económicamente activa, y_c = producto por trabajador ocupado, todos expresados en dólares de 1997; $c(D_i)$ = "costo" o valor anual de la pérdida de producción debida a la Discapacidad producida por i ; $c(M_i)$ = costo de la pérdida de productividad debido a la Mortalidad producida por i .

continuación, se presentan los principales resultados de este ejercicio. El cuadro 3 consigna las estimaciones del costo de las pérdidas económicas por la discapacidad y mortalidad causadas por cada enfermedad.

Las cifras muestran con bastante claridad la pesada carga económica que representa para el país la enfermedad y mortalidad por estas causas, pese a que su medición se restringe sólo a las pérdidas directas de producción. Las tres enfermedades representaron un costo, medido de la forma antedicha y considerando la valoración según el producto por persona económicamente activa, que sobrepasó los 560 millones de dólares en 1998, monto equivalente a un 7.2% del producto interno bruto (PIB) de ese año. Sólo el Chagas significó un costo de 334 millones de dólares (4.3% del PIB); le siguen la tuberculosis con 197 millones de dólares (2.5% del PIB) y la malaria con poco menos de 33 millones de dólares (0.4% del PIB). En todos los casos, la mayor parte (cerca de un 93%) de las pérdidas de producción obedecen a la discapacidad laboral producida por las enfermedades.

Cabe recordar que estas estimaciones corresponden a cálculos bastante simplificados, y que existen diferentes factores que podrían sobreestimar o subestimar el costo económico. Podría darse una sobreestimación debido al supuesto implícito de independencia de riesgos de enfermedad y muerte de las causas consideradas, dentro del período de un año, efecto que sin embargo no debe suponerse demasiado relevante dado lo breve del lapso considerado. La utilización del producto *total* por persona ocupada o económicamente activa también podría sobreestimar el costo, ya que los enfermos y muertos por estas patologías podrían trabajar en ramas de actividad con una productividad significativamente inferior al promedio nacional. Dado que no existe una información más detallada que permita afinar el cálculo, y de sospecharse que este último factor pudiera ser de peso, es probable que algunos analistas prefieran utilizar los valores más conservadores calculados sobre la base del producto por persona en edad de trabajar.

Por otro lado, es evidente que las estimaciones precedentes son muy reducidas en cuanto a valorar las pérdidas de producción durante la vida laboral de todas las cohortes vivas en 1998. Una proyección del valor presente del flujo de pérdidas dentro de un horizonte cronológico prolongado exige una modelización mucho más compleja, que escapa al alcance del presente trabajo y necesita además información mucho más detallada y confiable sobre la dinámica de cada enfermedad, la que es simplemente inexistente.

IV. APLICACIÓN 2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL CHAGAS

Situación del Chagas en Bolivia y la estrategia de intervención del gobierno

Se reitera que la enfermedad de Chagas es uno de los problemas más serios de salud pública en Bolivia, tanto por su magnitud como por su repercusión. Las zonas expuestas cubren 60% del territorio e involucran a más de la mitad de los municipios del país. Se estima que en 1998 la población expuesta superaba los 4 millones de personas, lo que obligaba al rociamiento de 700 mil domicilios, es decir, un poco más de 40% del total nacional. El cuadro 4 muestra la población, el número de viviendas y localidades en zonas de riesgo de la enfermedad, por departamentos y a nivel nacional.

Cuadro 4
BOLIVIA: DIMENSIÓN DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS, 1992

Departamentos	Municipios con infestación	Localidades con infestación	Población en riesgo	Domicilios por rociar
Cochabamba	40	1 173	951 682	192 163
Chuquisaca	28	571	453 774	83 518
La Paz	24	531	226 148	39 668
Potosí	16	332	301 912	50 587
Santa Cruz	39	922	1 328 506	268 368
Tarija	11	247	314 688	63 845
Subtotal (1)	158	3 776	3 576 710	698 149
Bolivia (2)	311	-	6 420 792	1 700 000
(1)/(2), en porcentaje	50.8	-	55.7	41.1

Fuente: Gobierno de Bolivia, "Programa para el Control y la Eliminación de la Enfermedad de Chagas en Bolivia", La Paz, 1998.

Un estudio efectuado por el Ministerio de Salud y Previsión Social (1998) sugiere que la infestación de viviendas en las áreas rurales fluctuaría entre 70% y 100%, en las áreas periurbanas entre 40% y 60% y en las áreas urbanas, entre 20% y 40%.

Aunque la transmisión vectorial está presente en alrededor de 82% de todos los casos, la intensa migración urbano-rural e interdepartamental en el país hace que la patología se manifieste además por la vía de la sangre transfundida (15% de los casos). Una evaluación realizada en 1994 muestra que la seroprevalencia de Chagas en bancos de sangre alcanza magnitudes muy elevadas en Santa Cruz (51%), Tarija (41%), Sucre (39%), Cochabamba (28%), Potosí (24%) y proporciones menores en La Paz (5%) y Oruro (6%). También es necesario considerar, debido a los altos índices de infección en mujeres embarazadas, el Chagas congénito como otra forma importante de transmisión, cuya magnitud estimada podría alcanzar el 3% de los casos.

La estrategia de la lucha contra la enfermedad de Chagas, adoptada por el gobierno e incorporada en el programa del Escudo Epidemiológico,

comprende la ejecución de tres acciones simultáneas: a) el rociado de los domicilios y de las áreas contiguas (dos veces) y la mejora de los domicilios para eliminar la transmisión vectorial; b) el control de los bancos de sangre y de los centros de producción de hemoderivados para eliminar la transmisión por la vía transfusional; y, c) el tratamiento de los infectados y enfermos con menos de cinco años de edad, para eliminar la enfermedad en este grupo. El recuadro número 2 explica las principales actividades previstas en el programa de lucha contra el Chagas y proporciona algunos detalles sobre los costos del programa y su financiamiento.

Recuadro 2
**ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL CHAGAS,
SU COSTO Y FINANCIAMIENTO**

Las actividades de rociado y su logística de implantación prevén recursos del orden de 23.5 millones de dólares, monto financiado con un préstamo del BID y una contrapartida nacional. Las actividades de mejora de domicilios, que se iniciarán 3 a 6 meses después del primer rociado, serán financiadas como parte del componente "Mejora de viviendas en las áreas de riesgo de enfermedades transmisibles" del Programa de Apoyo a la Política de Vivienda Provienda (1006-SF/BO), recientemente aprobado por el Banco. Se estima que de las 700 mil viviendas situadas en las áreas de riesgo de transmisión del Chagas, cerca de 230 a 250 mil necesitarán de mejoramientos, los cuales tendrán un costo promedio de 400 dólares por domicilio. Por lo tanto, el costo estimado total de este rubro oscilaría entre 92 y 100 millones de dólares. Las actividades de control de los bancos de sangre y hemocentros serán financiadas a través de un subcomponente específico del Proyecto BO-173, con un costo cercano a los 3 millones de dólares.

Las actividades de tratamiento de enfermos no serán financiadas con recursos del Programa y, hasta el momento, carecen de financiamiento. Para lograr una mejor eficacia de los recursos destinados al tratamiento, las intervenciones serán dirigidas al grupo de menores de 5 años y al control de los embarazos y partos de las mujeres infectadas a fin de prevenir la transmisión de la enfermedad por la vía uterina. Esta opción se justifica por algunas características de la enfermedad de Chagas. Aunque ésta afecta a toda la población de las zonas de riesgo, la enfermedad solamente tiene garantizada su curación en la franja de edad entre cero y cinco años. Las inversiones terapéuticas en las edades más avanzadas, aunque pueden mitigar el sufrimiento (y eventualmente curar) no son efectivas estadísticamente. Hay una efectividad de 100% entre los menores de 6 años, en el grupo 6 a 14 años la eficacia se reduce a 80%, y a partir de los 15 años la curación es altamente improbable, ya que la etapa crónica de la enfermedad es incurable. El costo estimado del tratamiento de cada enfermo es de 31 dólares anuales. Dado que se estima que unos 260 mil niños menores de 5 años se encuentran infectados, el tratamiento de todo el grupo involucraría recursos equivalentes a 8 millones de dólares.

El programa del Escudo Epidemiológico contempla la erradicación gradual de la enfermedad de Chagas en Bolivia a través de la eliminación de la transmisión y la presencia de la enfermedad en un contexto generacional. Si el programa se ejecuta correctamente, no habrá infección de los nacidos con posterioridad al inicio del programa (en 1999), de tal forma que en el 2016 ya no habría menores de 15 años infectados. Al mismo tiempo que se interrumpe la transmisión vectorial, se fortalecen los sistemas locales de vigilancia epidemiológica para evitar que nuevos brotes de la enfermedad puedan amagar la estrategia y los objetivos trazados.

Elementos para la evaluación económica del Programa de lucha contra el Chagas

En la evaluación económica del programa de lucha contra la enfermedad de Chagas se aplicaron técnicas de costo-efectividad (BID, 1998) al período comprendido entre 1999 y 2016, sin considerar las repercusiones positivas y los beneficios del programa después de esta fecha.

El programa podría haberse evaluado conforme a las técnicas de costo-beneficio, considerando los costos directos e indirectos del programa y los beneficios de la eliminación de las pérdidas por ausentismo laboral evitadas a partir del año 2016, cuando el programa empezaría a eliminar la enfermedad entre las personas económicamente activas. Pero como la estrategia de lucha tiene una repercusión intergeneracional, la incertidumbre debilita los supuestos de la evaluación costo beneficio, ya que las distintas variables intervinientes deben calcularse durante un período muy prolongado. Por este y otros motivos, no se efectuará aquí una evaluación de esta naturaleza, pero en el anexo 1 figuran algunas evaluaciones de esta índole, efectuadas previamente en Bolivia y Brasil.

En cuanto a las técnicas de costo-efectividad, se comparó el costo por muerte evitada y el costo por año de vida ganado debido a la eliminación de la enfermedad de Chagas con el costo por muerte evitada y por año de vida ganado relativo a la erradicación de otras enfermedades en Bolivia, sobre la base de las estadísticas existentes y otros estudios. Las principales limitaciones de la evaluación económica fueron la poca disponibilidad de estadísticas epidemiológicas confiables, desagregadas en las áreas endémicas de Chagas. Dadas estas deficiencias, fue necesario trabajar con supuestos basados en la opinión y experiencia de expertos en epidemiología del país y en estudios puntuales ya existentes.

La aplicación que se presenta a continuación se realizó en dos etapas. En la primera, se calcularon los efectos del programa en la reducción del número de infectados en los menores de 5 años de edad y en los menores de 15 años de edad, y en la segunda se evaluó el número de muertes evitadas en los mismos grupos de edad.

Estimación del número de infectados

Desde 1994 hasta hoy, no ha habido un control vectorial integral de la enfermedad de Chagas en Bolivia. Investigadores de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), basados en acciones y diagnósticos aislados, estiman que en 1998 la tasa de infección entre los menores de 5 años residentes en las zonas expuestas varía en promedio desde 21% para los menores de 1 año hasta 61% en el grupo 14 a 15 años.³ La razón de dicho comportamiento es que la infección es irreversible a nivel individual, por lo que la prevalencia es acumulativa con la edad.

Cuadro 5
BOLIVIA: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE INFECTADOS MENORES DE 5 AÑOS Y MENORES DE 15 AÑOS CON LA ENFERMEDAD DE CHAGAS: SITUACIÓN SIN PROYECTO, CON COMBATE ANTIVECTORIAL Y CON COMBATE ANTIVECTORIAL Y TRATAMIENTO - PROYECCIÓN PARA EL PERÍODO 1998-2016

Años	Hasta 5 años de edad			Hasta 15 años de edad		
	Sin proyecto	Vectorial	Vec y trat.	Sin proyecto	Vectorial	Vec y trat.
1998	288 247	288 247	288 247	1 204 209	1 204 209	1 204 209
1999	295 165	282 692	220 270	1 233 110	1 215 142	1 152 720
2000	302 249	264 905	151 124	1 262 705	1 214 106	1 081 004
2001	309 503	230 829	77 376	1 293 010	1 197 049	983 218
2002	316 931	176 511	0	1 324 042	1 160 018	858 203
2003	324 537	112 883	0	1 355 819	1 119 995	787 436
2004	332 326	59 288	0	1 388 359	1 068 282	709 401
2005	340 302	20 390	0	1 421 680	1 006 743	621 485
2006	348 469	0	0	1 455 800	939 040	526 325
2007	364 484	0	0	1 498 391	858 374	420 305
2008	373 231	0	0	1 534 352	772 174	306 659
2009	382 189	0	0	1 571 177	674 770	189 657
2010	391 361	0	0	1 608 885	569 909	94 293
2011	400 754	0	0	1 647 498	452 401	32 232
2012	410 372	0	0	1 687 038	327 461	0
2013	420 221	0	0	1 727 527	198 472	0
2014	430 306	0	0	1 768 987	97 200	0
2015	440 634	0	0	1 811 443	32 117	0
2016	451 209	0	0	1 854 918	0	0

Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias en el texto.

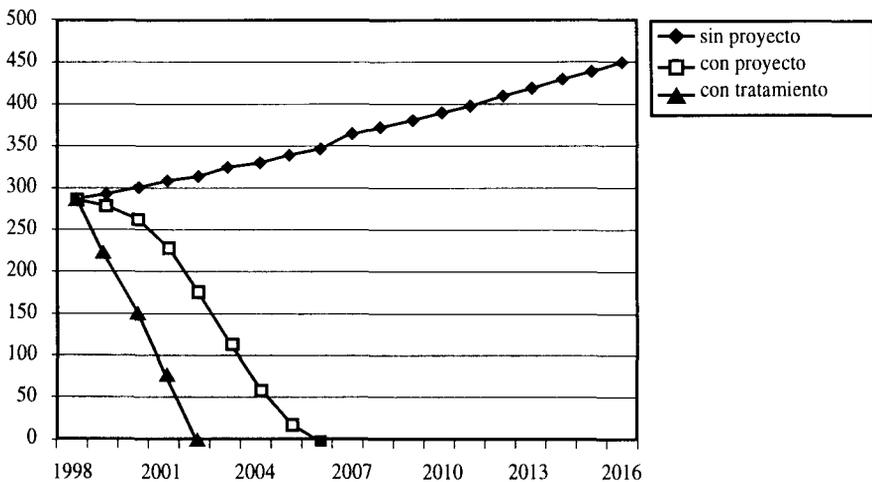
³ Para efectos de las proyecciones utilizadas, se emplearon las siguientes tasas de infección según la edad: 21% (0-1 año); 26% (1-2 años); 30% (2-3 años); 33% (3-4 años); 37% (4-5 años); 40% (5-6 años); 43% (6-7 años); 47% (7-8 años); 50% (8-9 años); 53% (9-10 años); 57% (10-11 años); 58% (11-12 años); 59% (12-13 años); 60% (13-14 años); 61% (14-15 años). Las poblaciones por edad individual fueron las proyectadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia, hasta 2016.

Sobre la base de estas informaciones, se calculó la tasa de prevalencia de Chagas en áreas de riesgo, para la población de 0 a 5 años y de 0 a 15 años, tomando en cuenta las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística (INE) y las diferentes formas de intervención que se explican enseguida. Los resultados de las proyecciones se indican en el cuadro 5.

Este cuadro comprende los efectos proyectados de dos formas de lucha contra el Chagas incorporadas al programa del Escudo Epidemiológico. La primera es el combate contra la transmisión vectorial (a través de la fumigación de los domicilios). La segunda estrategia combina la primera con el tratamiento de los niños menores de 5 años de edad, buscando lograr una tasa de curación de 100%. Los gráficos 1 y 2 muestran el efecto previsto de estas estrategias a mediano plazo.

Gráfico 1

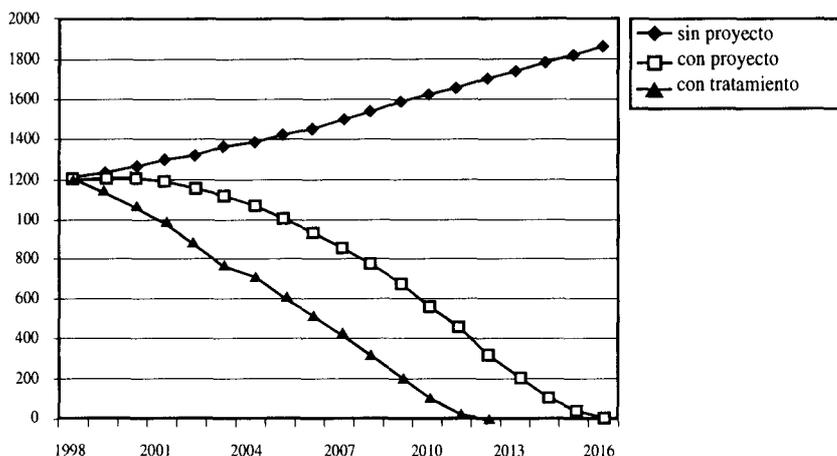
BOLIVIA: PROYECCIÓN DE LOS INFECTADOS POR CHAGAS MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD EN 3 SITUACIONES: SIN PROYECTO; CON PROYECTO DE COMBATE ANTIVECTORIAL Y CON PROYECTO DE COMBATE ANTIVECTORIAL Y TRATAMIENTO, 1998-2016



Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias del texto.

Gráfico 2

BOLIVIA: PROYECCIÓN DE LOS INFECTADOS POR CHAGAS MENORES DE 15 AÑOS DE EDAD EN 3 SITUACIONES: SIN PROYECTO; CON PROYECTO DE COMBATE ANTIVECTORIAL Y CON PROYECTO DE COMBATE ANTIVECTORIAL Y TRATAMIENTO, 1998-2016



Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias del texto.

A partir de estos resultados, puede estimarse que, durante el período comprendido entre 1998 y 2006, el programa podría evitar la infección de 1.8 millones de niños de la cohorte que tenía entre 0 y 5 años en 1998. Cabe señalar que a fines de 1998 el tratamiento de los niños carecía de financiamiento. Se prevé que su implementación, a un costo de 31 dólares per cápita, representaría un costo adicional de 7.9 millones de dólares.

Evolución del número de muertes y posibles repercusiones del programa

Además de posibilitar la eliminación progresiva de la infección por la enfermedad de Chagas, el programa permitirá la reducción del número de muertes entre los menores de 5 años de edad. En 1998, se prevé que ocurrirán 2 800 muertes por Chagas entre los niños menores de 5 años de edad, cifra que podría llegar a 3 300 muertes en 2006 si no se toman las medidas estipuladas en el programa. El cuadro 6 muestra que basta controlar la transmisión vectorial para reducir a cero el número de muertes por Chagas de este grupo etario en 2006 y si además se tratan los niños enfermos esa cifra podría reducirse a cero en el año 2002. Como demuestran los cuadros 6 y

7, las estrategias de combate antivenatorio permitirían evitar 14 200 muertes de niños menores de cinco años durante el período 1998-2006, cifra que podría sobrepasar las 21 mil si se complementa con medidas terapéuticas.

Cuadro 6
BOLIVIA: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE MUERTES DE MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD CON LA ENFERMEDAD DE CHAGAS. SITUACIÓN CON Y SIN EL PROGRAMA BO-0115 (AÑO BASE: 1998)

Años	Número de muertes		
	Sin proyecto	Combate antivenatorio y transfusional	Combate antivenatorio, transfusional y tratamiento
1998	2 882	2 882	2 882
1999	2 952	2 827	2 202
2000	3 022	2 649	1 511
2001	3 095	2 308	774
2002	3 169	1 765	0
2003	3 245	1 129	0
2004	3 323	592	0
2005	3 403	203	0
2006	3 485	0	0

Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias del texto.

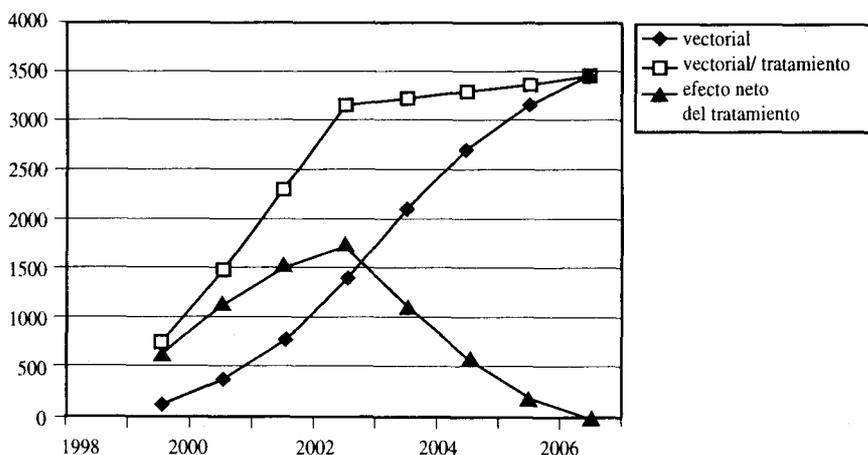
Cuadro 7
BOLIVIA: NÚMERO DE MUERTES EVITADAS DE MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD CON LA ENFERMEDAD DE CHAGAS. SITUACIÓN CON EL PROGRAMA BO-0115 (AÑO BASE: 1998)

Años	Número de muertes evitadas		
	Por combate antivenatorio	Por combate antivenatorio y tratamiento	Adicional por efecto del tratamiento
1998	-	-	-
1999	125	750	627
2000	373	1 511	1 138
2001	787	2 321	1 534
2002	1 404	3 169	1 765
2003	2 116	3 245	1 129
2004	2 731	3 323	592
2005	3 200	3 403	203
2006	3 485	3 485	-
Total	14 221	21 207	6 986

Fuente: Estimaciones propias, sobre la base de las referencias del texto.

El gráfico 3 muestra la repercusión del programa en términos de muertes evitadas sólo mediante el combate antivectorial, por el combate antivectorial y tratamiento, así como el efecto del tratamiento en términos de muertes evitadas de menores de 5 años. Cabe observar que el efecto del combate antivectorial pasa a incorporar a la larga el efecto inmediato propiciado por el tratamiento, lo que se traduce en un total de más de 21 mil muertes evitadas durante los siete años del programa.

Gráfico 3
BOLIVIA: NÚMERO DE MUERTES ANUALES EVITADAS POR ENFERMEDAD DE CHAGAS ENTRE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE EDAD POR COMBATE ANTIVECTORIAL; COMBATE ANTIVECTORIAL Y TRATAMIENTO DE LOS INFECTADOS Y EL EFECTO NETO DEL TRATAMIENTO, 1998-2006



V. CONSIDERACIONES FINALES

Este artículo ha demostrado algunas aplicaciones prácticas de las estimaciones indirectas de la prevalencia y mortalidad debidas a algunas enfermedades transmisibles. Pese a las limitaciones de la información disponible al respecto en Bolivia y en muchos otros países donde las enfermedades de esta índole tienen una presencia importante, se ha visto que es posible obtener estimaciones aproximadas, las que aunque imperfectas, son útiles para la elaboración de diagnósticos, el dimensionamiento de las necesidades y del posible impacto de los programas de salud correspondientes. En el caso de Bolivia, ello exigió una combinación de diversas fuentes de información, en algunos casos fragmentaria, y una cuidadosa aplicación de procedimientos de cálculo relativamente simples.

En cuanto a los hallazgos sustantivos del análisis efectuado, se vio, por un lado, que el Chagas, la malaria y la tuberculosis imponen una pesada carga sanitaria y en términos económicos, particularmente la primera y la tercera patología. Las tres enfermedades representaron un costo, medido sólo considerando las pérdidas anuales de producción económica, de más de 560 millones de dólares en 1998, monto equivalente a un 7.2% del PIB. El Chagas significó un costo de 334 millones de dólares (4.3% del PIB) le siguen la tuberculosis con 197 millones de dólares (2.5% del PIB) y la malaria con cerca de 33 millones de dólares (0.4% del PIB). Por otro lado, se proyecta que el programa de lucha contra el Chagas, incorporado en el proyecto del Escudo Epidemiológico auspiciado por el BID, podría evitar la infección de 1.8 millones de niños de la cohorte que tenía entre 0 y 5 años en 1998. Se proyecta un impacto mucho mayor a mediano y largo plazo, toda vez que se interrumpa efectivamente la transmisión vectorial y se mantenga la vigilancia epidemiológica correspondiente. Se estima que la aplicación del programa mencionado puede evitar la muerte de entre 14 mil y 21 mil niños menores de 5 años entre el presente y el año 2006, según la efectividad con que se apliquen los diferentes tipos de intervención del mismo.

Obviamente, las estimaciones están sujetas a un grado no despreciable de incertidumbre, aunque los resultados se han basado en un conjunto relativamente pequeño de supuestos sobre la epidemiología de cada enfermedad, así como en las proyecciones de población desagregadas por edad simple a nivel nacional. Si se utilizan supuestos adicionales, las estimaciones presentes pueden servir de base para realizar análisis más elaborados de costo-efectividad y costo-beneficio, lo que exige prestar más atención a los aspectos estrictamente económicos que intervienen en ese tipo de evaluación y a la dinámica particular de cada enfermedad a nivel individual y de las cohortes consideradas

ANEXO 1

EVALUACIONES COSTO/BENEFICIO DE PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL CHAGAS

Un trabajo elaborado recientemente por Akhavan (1997) indica que los programas de lucha contra el Chagas tienen un costo muy bajo por año de vida perdido evitado y un alto beneficio (según distintas formas de medición) comparado con los costos. Akhavan llegó a la conclusión de que en Brasil, en 1975, dicho programa evitó la pérdida de 2 millones de años de vida saludables, 41% de los cuales fueron por muertes evitadas y 59% por discapacidad evitada, a un costo de 260 dólares por año de vida saludable perdido y una relación costo/beneficio económico de 1:6.

Evaluaciones previas hechas por Cárdenas (1997) en Bolivia indican valores más elevados que los calculados en las estimaciones del programa del Escudo Epidemiológico para el control del Chagas vectorial, aunque dichas estimaciones solamente contemplan las pérdidas de años de vida por muerte y no por discapacidad. Los cálculos hechos por Cárdenas indican que el costo-efectividad de los programas de lucha contra el Chagas era de 1 620 dólares por muerte en el caso del combate antivectorial; 6 312 dólares en el examen de Chagas en las donaciones de sangre; 1 325 dólares en el tratamiento de infantes menores de 5 años y 3 009 dólares en el tratamiento del Chagas congénito agudo en infantes.

Las diferencias encontradas entre las estimaciones de Cárdenas y el estudio del BID (1998) se refieren básicamente al costo por año de vida ganado, para el cual los valores medidos por Cárdenas son de 362.32 dólares frente a 3.79 dólares encontrados en el estudio del Banco. Las diferencias pueden atribuirse a que: a) Cárdenas solamente consideró los años de vida perdidos evitados por muertes sin tomar en cuenta los años de vida perdidos evitados por la discapacidad; b) los costos calculados por Cárdenas se refieren a un patrón de desempeño del programa más ineficiente al que se pretende implementar en el presente programa; y c) las estimaciones de Cárdenas se refieren a todos los enfermos de Chagas, mientras que el estudio del programa del BID sólo abarcó al grupo que tenía entre 0 y 5 años de edad en 1998. De lo expuesto, se deduce la necesidad de estandarizar los parámetros de las estimaciones, para lograr una mayor comparabilidad de las cifras. Expresa, asimismo, la gran sensibilidad a determinados supuestos a los que se enfrenta la evaluación costo-efectividad y costo-beneficio en esta área.

Bibliografía

- Akhavan, Darius (1997), "Análise de custo-efetividade do Programa de Controle da Doença de Chagas no Brasil", Proyecto BRA-093/15, Brasilia, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), inédito.
- Banco Mundial (1993), *Informe sobre el desarrollo mundial 1993: invertir en salud*, Washington, D.C.
- Barlow, Robin (1968), "Efectos económicos de la erradicación del paludismo", Serie D, N° 45, Santiago de Chile, Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), octubre.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (1998), "Bolivia: escudo epidemiológico boliviano y apoyo a la reforma del sector salud", documento interno.
- Cárdenas, Marina (1997), "Análisis costo-efectividad de intervenciones de salud en Bolivia". Documento de trabajo, N° 56/97, La Paz, Ed. UDAPSO, julio.
- Cohen, Joel E. (1988), "Determinación de los efectos sobre la mortalidad de los programas eficaces de lucha antipalúdica", *Boletín de población de las Naciones Unidas*, N° 25, Nueva York. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 88.XIII.6.
- Cercone, J. (1997), "Cost-Benefit Analysis of the Northeast Endemic Disease Control Project", Washington, D.C., Banco Mundial, mayo, inédito.
- Del Rey, Eusebio Cleto, Miguel Angel Basombrío y Carlos Luis Rojas (1995), *La prevención del mal de Chagas: rendimiento económico, Castañares*, Cuaderno N° 6, año 3, Salta, Universidad Nacional de Salta, diciembre.
- DGE/OMS/OPS (Dirección General de Epidemiología/Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud) (1998), *Proyecto de Implementación y Desarrollo del Plan de Lucha contra la Tuberculosis. 1999-2005*, La Paz.
- Encyclopedia Encarta* 1997, Microsoft Corporation.
- INE/CELADE (Instituto Nacional de Estadísticas/Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía) (1998), "América Latina: proyecciones de población, 1970-2050", *Boletín demográfico*, año 31, N° 62 (LC/DEM/G.180), julio.
- Molineaux, L. (1983), "Impact of Parasitic Diseases and Their Control on Mortality, with Emphasis on Malaria and Africa". Seminario sobre política de bienestar social, política sanitaria y perspectivas de mortalidad (París, 28 de febrero al 4 de marzo), organizado por la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población (UIECP) y el Instituto Nacional de Estudios Demográficos (INED).
- MSPS (Ministerio de Salud y Previsión Social) (1998), *Informe de vigilancia epidemiológica*, La Paz. Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS) [<http://www.sns.gov.bo>].
- MSPS/DGE/BID (Ministerio de Salud y Previsión Social/Dirección General de Epidemiología/Banco Interamericano de Desarrollo) (1998), *Plan nacional para reducir y prevenir la mortalidad por malaria en Bolivia*, La Paz.
- MSPS/DGE (Ministerio de Salud y Previsión Social/Dirección General de Epidemiología) (1998), *Programa de reforma del sector salud, BO-0115, Componente: escudo epidemiológico. Subcomponente: control de Chagas*, La Paz.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (1999), *Global Tuberculosis Control. WHO Report, 1999*. WHO Global Tuberculosis Programme, Ginebra [<http://www.who.int/gtb/publications/globrep99/index.html>].
- OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud) (1994), *La enfermedad de Chagas y el sistema nervioso*, Publicación científica, N° 547, Washington, D.C.