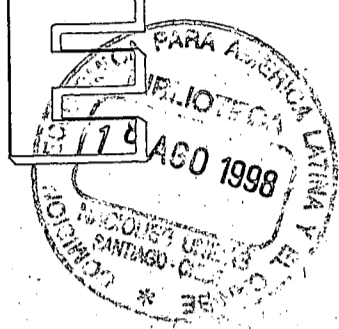


90009.0

c.1

CELADE



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

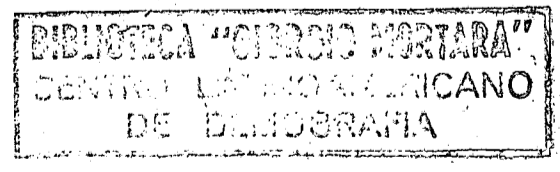
Distribución interna

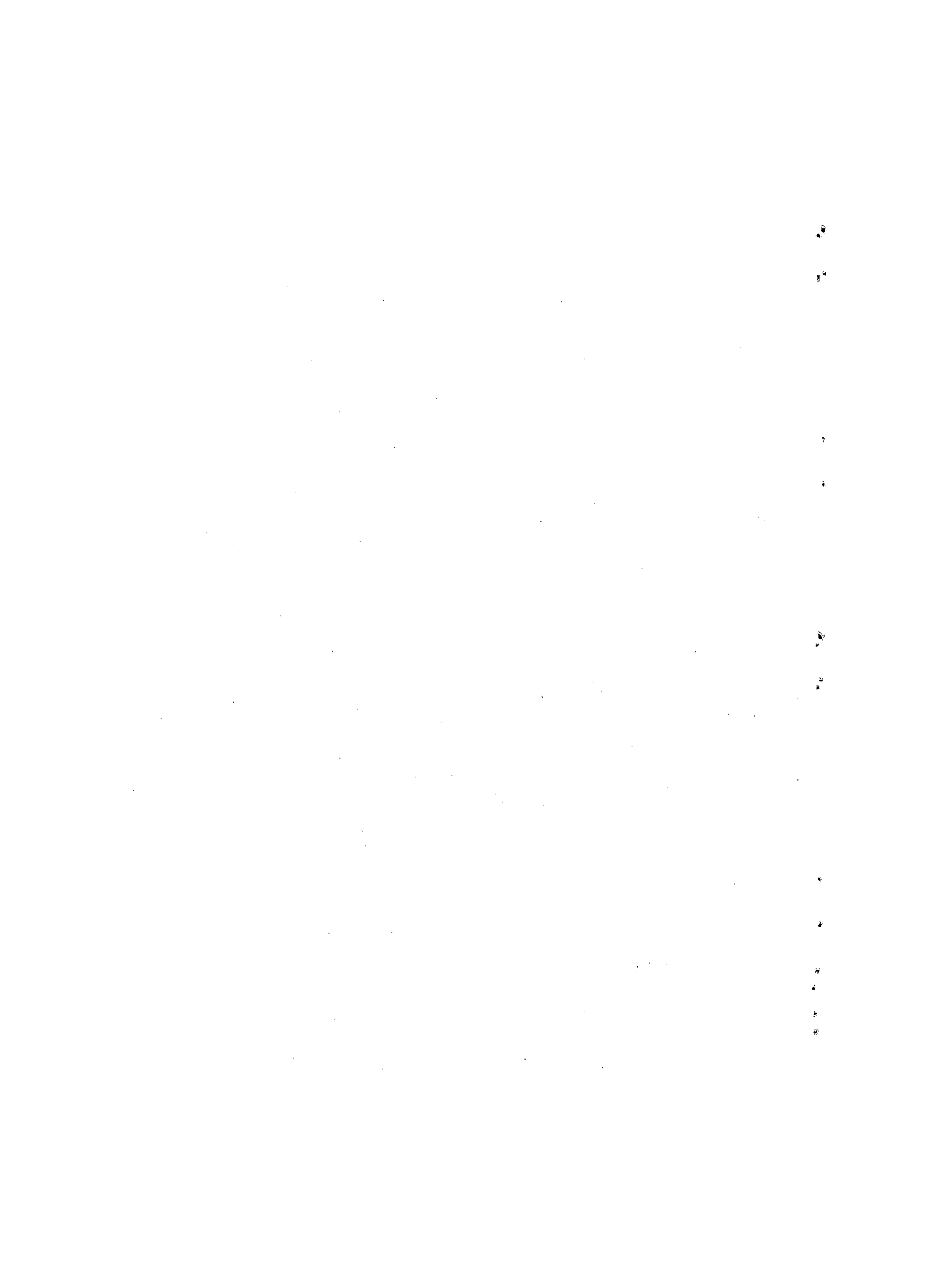
Robin Barlow

4247

EFFECTOS ECONOMICOS DE LA
ERRADICACION DEL PAJUDISMO

Serie D, N°45
Octubre, 1968
150





INDICE

	<u>Página</u>
EFECTOS ECONOMICOS DE LA ERRADICACION DEL PALUDISMO	1
El paludismo y su erradicación.....	2
Clasificación de los efectos económicos de la erradicación.....	4
Efectos sobre el tamaño de la población.....	5
Efecto sobre los insumos de mano de obra.....	6
Efectos sobre los insumos de capital.....	7
Otros efectos sobre el producto.....	9
Modelo para medir los efectos económicos de la erradicación.....	10
Dinámica del modelo.....	16
El modelo aplicado a Ceilán.....	18
Cuadro 1. Retardos escogidos en los efectos de la erradicación del paludismo sobre el ingreso nacional por consumidor-equivalente.....	17
Gráfico 1. Efecto neto de la erradicación del paludismo sobre el ingreso nacional por consumidor-equivalente en Ceilán.....	20
APENDICE, ECUACIONES PARA LA DETERMINACION DEL INGRESO.....	23
Términos cuyos valores cambian con la erradicación.....	29
Términos cuyos valores son independientes de la erradicación.....	31

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

EFFECTOS ECONOMICOS DE LA ERRADICACION DEL PALUDISMO^{1/}

En este estudio presentamos un método para medir los efectos económicos de la erradicación del paludismo, sobre todo los efectos de la erradicación sobre el ingreso por cápita en el largo plazo. El método, que supone la especificación de un modelo bastante detallado para toda la economía, se aplicó en el caso de Ceilán y se presentan algunos resultados preliminares de la tendencia que hubiese seguido el ingreso per capita de ese país después de 1947 si no se hubiese realizado con todo éxito la campaña de erradicación que se inició ese año.

Estos estudios pueden ser de interés al historiador económico porque permiten entender las consecuencias de gran envergadura que tienen los programas de erradicación que se han hecho en el pasado. El análisis puede ser de interés también para el funcionario de gobierno que debe elegir entre distintas alternativas de gasto dentro del contexto de las limitaciones presupuestarias. El examen del "rédito" económico de los proyectos alternativos propuestos bien puede influir a favor o en contra de las decisiones que se toman en tales circunstancias.

Para empezar debe destacarse que, al señalar la atención a las consecuencias económicas de la erradicación, el economista no pretende que ellas sean más importantes que las consecuencias no económicas. Muchos funcionarios públicos de sanidad parecen creer que cuando el economista señala las posibles pérdidas económicas que puede acarrear la erradicación -como las que se derivan de una posible explosión demográfica- está sosteniendo, en forma deshumanizada, que se debe privar a esa gente de los beneficios de la

^{1/} Este estudio es un informe preliminar de una investigación auspiciada por el Bureau of Public Health Economics, School of Public Health, de la Universidad de Michigan, financiada por el National Institute of Health y la Organización Panamericana de la Salud. El informe completo será publicado en 1967 por la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Michigan con el título de The Economic Effects of Malaria Eradication. El autor desea agradecer a Barbara Moores, del Research Seminar in Quantitative Economics, de la Universidad de Michigan, por su eficaz manipulación de las operaciones de computadora.

El hecho es que un programa de erradicación, como todos los demás programas de gobierno, se tiene que juzgar a la luz de la contribución que aporta a la consecución de varios objetivos nacionales. En la mayoría de los países, el crecimiento per cápita es una meta nacional que recibe bastante prioridad, y por lo tanto el efecto que tenga la erradicación en el ingreso per cápita es un punto que se debe tener presente. Desde luego, puede ser racional adoptar un programa de erradicación aun cuando se sepa que el ingreso per cápita probablemente se reducirá como consecuencia. Así puede ocurrir cuando el programa aporta una contribución de importancia a otras metas, como la disminución del sufrimiento.

El paludismo y su erradicación^{2/}

El paludismo es una enfermedad parasitaria transmitida por ciertas especies del mosquito anopheles. Los parásitos invaden los glóbulos rojos de la sangre y los destruyen sincrónicamente, lo que produce ataques de escalofríos, fiebre y sudor. Los ataques causan invalidez temporaria y a veces provocan la muerte. Las víctimas que sobreviven los ataques de fiebre quedan debilitadas por la destrucción masiva de los glóbulos rojos, lo que los deja más expuestos a morir o quedar incapacitados por el efecto de otras enfermedades. Su debilidad reduce su eficiencia. Eventualmente las células rojas se renuevan y se puede llegar a cierta inmunidad temporaria contra una nueva infección. En muchas zonas del mundo, el paludismo es endémico; en otras aparece espasmódicamente o en forma epidémica debido entre otras razones a una extrema inestabilidad en el tamaño de la población de mosquitos. Se calcula que el número de casos anuales de paludismo en todo el mundo es de cientos de millones.

^{2/} A quienes quieren leer más sobre estas cuestiones, se recomienda obras aceptadas sobre malariología como la de Emilio Panpana, A Textbook of Malaria Eradication (Oxford University Press: Londres, 1963) o Paul F. Russel y otros (Practical Malariology, segunda edición (Oxford University Press, Londres, 1963).

Después de descubrirse hace unos setenta años los medios por los que se transmite la enfermedad, los métodos de control del paludismo se multiplicaron rápidamente. No se ha hallado una panacea universal y una de las principales tareas en una campaña de erradicación es elegir, entre las numerosas posibilidades, el conjunto de medidas que mejor se adapta al medio local. Las medidas que se pueden tomar son el uso de mosquiteros, la construcción de las viviendas a una distancia adecuada de los sitios en que se crían los mosquitos, el uso de repelentes químicos, la administración de drogas como la quinina que reduce o elimina la población de parásitos en el cuerpo humano, la instalación de nuevos sistemas de drenaje, la eliminación de vegetación para que los mosquitos no se puedan criar, el uso de técnicas larvicidas como la colocación de aceite en estanques y corrientes, y (lo que suele ser lo más efectivo) el espolvoreo residual del interior de las casas con DDT u otros insecticidas.

Antes de la segunda guerra mundial los intentos de controlar el paludismo eran por lo general localizados y poco ambiciosos. En los años que siguieron a la guerra se organizaron varias campañas en que se usaron nuevos insecticidas y medicinas antipalúdicas, y en muchos casos se consiguió llegar prácticamente a la erradicación completa de la enfermedad en grandes zonas. Surgió entonces la posibilidad de acabar definitivamente con este flagelo y en 1955 la Organización Mundial de la Salud estableció oficialmente que la erradicación en todo el mundo era una de sus metas. En sus intentos por alcanzar esta meta, la Organización Mundial de la Salud y sus afiliados han dado gran ayuda técnica y financiera a las campañas nacionales de erradicación. Las actividades cobraron visos de urgencia al descubrirse repetidos casos de mosquitos y parásitos, que habían desarrollado resistencia a los insecticidas y se plantea ahora la posibilidad de que la erradicación en todo el mundo deba aplazarse indefinidamente a menos que se la pueda realizar rápidamente, antes de que aparezca un mayor número de variedades resistentes.

En 1966 las campañas de erradicación habían llegado al punto en que la población de los territorios en donde se ha eliminado la enfermedad excede a la población de los territorios en que todavía existe. Como una campaña no puede tener éxito sin dinero y sin algunos recursos de organización, los países que siguen sufriendo de esta enfermedad son naturalmente

los más pobres y atrasados. Entre las zonas en cuestión están la mayor parte del Africa Tropical, partes de América Central y del Sur, el Oriente Medio, el subcontinente indio y Asia Sudoriental.

La erradicación del paludismo es una tarea semiterminada. En algunos países la enfermedad quedó virtualmente erradicada hace dos o más décadas y estos casos suministran abundantes indicios de las consecuencias económicas y sociales que tiene la erradicación. Otros países todavía tienen paludismo y están en condiciones de sacar partido de las experiencias del primer grupo cuando tengan que decidir acerca del momento, la escala y los métodos de sus propios programas de erradicación.

Clasificación de los efectos económicos de la erradicación

En la literatura sobre salud pública existe el consenso de que la erradicación del paludismo es económicamente conveniente. A veces se expresan algunos temores en cuanto a las implicaciones de una explosión demográfica; pero aun cuando se admiten estas posibles desventajas, invariablemente se dice que son enormemente superadas por los beneficios económicos que la erradicación trae consigo. Estos puntos de vista tan optimistas no son corroborados por los hechos concretos. Ha habido varias estimaciones ligeras que tratan de demostrar las ventajas económicas de la erradicación.^{3/} Algunas de estas estimaciones han supuesto medir el número adicional de días-hombre de trabajo que se pueden usar gracias a la erradicación en un país -al reducirse la tasa de mortalidad y el número de enfermos- y luego se ha multiplicado este número por un jornal medio. En otras estimaciones se han comparado los costos de la propia campaña de erradicación con los gastos adicionales de hospitalización en que se hubiera incurrido de no haberse hecho la campaña antipalúdica. Todas estas estimaciones han sido incompletas, porque en ellas no se tenía en cuenta la multiplicidad de los efectos económicos.

^{3/} Estas estimaciones están descritas en C.E.A. Winslow, The Cost of Sickness and the Price of Health (W.H.O. Monograph Series, Nº 7: Ginebra, 1951).

Para hacer un análisis más completo, podemos comenzar por estipular que el ingreso per cápita es la variable económica cuyo comportamiento nos interesa. La erradicación puede afectar el ingreso per cápita mediante un cambio en el número de personas o en el nivel de ingresos. El nivel de ingreso, o el producto, puede ser afectada por cambios en a) la cantidad y calidad de los insumos de mano de obra, b) la cantidad y calidad del capital, o insumos no humanos, y c) la forma en que se combinan estos insumos. Por lo tanto hay cuatro categorías de efectos que se deben considerar. En nuestro estudio no nos ocuparemos de los problemas de medición. Estos problemas se verán en la próxima sección, en que se bosqueja un modelo en que se incorporan los efectos discutidos antes.

Efectos sobre el tamaño de la población

Si se mantienen constantes otras variables, el aumento de la tasa de crecimiento de la población reduce el ingreso per cápita. Existen indicios de que la erradicación del paludismo produce este resultado porque reduce las tasas de mortalidad y aumenta las de natalidad. La caída de las tasas de mortalidad ocurre no sólo por la reducción de las muertes atribuibles directamente al paludismo, sino porque la población adquiere al mismo tiempo mayor resistencia contra otras enfermedades.

Se ha observado muchas veces que después de una campaña de erradicación se produce un aumento de las tasas de natalidad, hecho que probablemente se debe a que la mujer palúdica que queda encinta tiene mayor tendencia a perder su hijo. También hay la posibilidad de que la tasa de concepciones sea menor en los lugares en que hay paludismo, por la menor vitalidad de hombres y mujeres.

Efecto sobre los insumos de mano de obra

Si se mantienen constantes otras variables, el aumento de la cantidad o calidad de los insumos de mano de obra llevará a un aumento del ingreso per cápita. La erradicación puede afectar los insumos de mano de obra al reducir la mortalidad, la morbilidad y la debilidad.^{4/} La reducción en la mortalidad provocará un aumento inmediato en la cantidad de insumos de mano de obra en casos en que la caída en las tasas de mortalidad se da entre las personas de edad activa. Si la caída se da entre los grupos de menor edad, la expansión de la fuerza de trabajo ocurrirá con retardo.

La reducción en la morbilidad, que definiremos como un grado suficiente de enfermedad para impedir el trabajo, puede provocar un aumento inmediato de la cantidad de insumos de mano de obra. La reducción de la debilidad, que definiremos como lo que afecta la productividad del trabajador, puede causar un aumento en la calidad de los insumos. Un trabajador que se libera de los efectos debilitantes de la enfermedad puede mejorar su desempeño tanto física como mentalmente; puede completar una tarea manual dada en un período más corto de tiempo, y además puede ocuparse en tareas más imaginativas y ambiciosas que antes.

El "rédito" económico de la erradicación de la enfermedad depende no sólo de la incidencia relativa de la enfermedad en la fuerza de trabajo y en el resto de la población. En el caso del paludismo, tenemos ante nosotros una enfermedad cuyo mayor impacto es sentido por el segmento de menor ingreso y de menor productividad de la fuerza de trabajo, y el rédito que rinde por lo tanto es menor que lo que ocurriría con una enfermedad que afectara al mismo número de víctimas si estas estuviesen más concentradas entre el segmento más productivo. El paludismo es una enfermedad de los sectores de bajos ingresos sobre todo porque es una enfermedad evitable.

^{4/} Estos distingos están tratados en Selma J. Mushkin, "Health as an Investment", Journal of Political Economy LXX (octubre 1962) pp. 129-57.

Las personas que tienen ingresos más altos y niveles más altos de educación están en una posición más favorable para aprovechar esa característica: por estar mejor informados, están en mejores condiciones para evitar exponerse y eso los lleva por ejemplo a no quedarse en sitios enfestados durante la noche; como tienen más recursos, están en mejores condiciones para costear medidas preventivas o curativas, como el uso de redes o de quinina. Desde el punto de vista económico, el paludismo está por lo tanto en fuerte contraste con enfermedades como el cáncer o las enfermedades del corazón, en que las oportunidades de profilaxis son sumamente limitadas y en que la incidencia tiende a ser mayor entre los miembros más productivos de la fuerza de trabajo.

Efectos sobre los insumos de capital

Si se mantienen constantes otras variables, cuanto mayor sea la tasa de formación de capital más rápido será el crecimiento del ingreso per cápita en el futuro. Por lo tanto debemos examinar los efectos de la erradicación de la enfermedad sobre la división de los gastos totales entre bienes de consumo y bienes de capital en los sectores privado y público.

En el sector privado, el aumento de población que provoca la erradicación probablemente tienda a reducir la tasa de ahorro (y por lo tanto la tasa de formación de capital) alcanzable con un nivel dado de ingreso disponible. Además, cuando la población crece más rápidamente, el limitado ahorro privado que ocurre puede tender a ser invertido en casas, que es una forma relativamente improductiva de stock de capital. Habrá algunos efectos en sentido contrario sobre el uso del ingreso privado. Después de un programa gubernamental de erradicación se vuelven innecesarios los gastos privados para la prevención o el tratamiento de la enfermedad. Los fondos que se liberan por ese concepto pueden dedicarse al ahorro y a la formación de capital.

En el sector público la asignación de fondos entre el consumo y la inversión se rige por órdenes de prioridad política que varían de un país a otro, y es menos fácil generalizar acerca de los efectos de la erradicación. Para los fines de este estudio, podemos definir la inversión pública como los gastos que llevan a un aumento del stock de capital físico productivo, como diques, caminos o fábricas del gobierno; todos los demás gastos del gobierno que suponen usos de recursos deben definirse como consumo público, aunque contribuyan a la producción de activos reales duraderos, como oficinas de policía, escuelas o estadios deportivos. Una situación bastante común es que se dé la mayor prioridad presupuestaria a varias formas de consumo público y se usen sólo los ingresos residuales para nuevos proyectos de inversión física. Si se mantienen constantes otras variables, el aumento de población que se produce como consecuencia de la erradicación puede exigir un aumento de los servicios tradicionales y dejar por lo tanto un residuo más pequeño para la formación de capital público. En este marco, los gastos directos de la propia campaña antipalúdica provocan una reducción equivalente en la inversión pública. Al mismo tiempo, la disminución de la morbilidad puede permitir que el gobierno reduzca sus gastos de atención médica, lo que permitiría derivar fondos hacia la inversión pública en los términos ya definidos.

Debe reconocerse que muchos de los gastos de consumo de alta prioridad del gobierno promueven el crecimiento del ingreso a través del mejoramiento de la fuerza de trabajo a pesar de que no agreguen nada al stock de capital físico en la forma definida. Parecería aconsejable prestar especial atención al sector educacional al evaluar los efectos económicos de la erradicación del paludismo. En la mayor parte de los países de zonas palúdicas, la educación es un servicio gubernamental que se presta en gran escala y al que se atribuye alta prioridad; el rápido aumento que produce la erradicación en la población de edad escolar significa que hay que dedicar una gran cantidad de fondos adicionales a la educación. Estos gastos crean una fuerza de trabajo más productiva, pero sólo después de un largo período. Si no hubiese erradicación, se podrían invertir esos fondos, supuestamente, para conseguir un rédito inmediato.

Otros efectos sobre el producto

El nivel de la producción depende no sólo de la cantidad y calidad de los insumos humanos y no humanos, sino también de la forma en que se los combine. Es posible que con la erradicación aumente la producción si aquélla lleva a un cambio en las combinaciones de insumos. Tal efecto ha sido reconocido y verdaderamente exagerado en la literatura sobre salud pública. Se dice que la erradicación del paludismo permite la explotación de nuevos territorios que previamente se evitaban por la amenaza de la enfermedad. Muchas veces el valor bruto de la producción obtenida en los distritos que se abren a la explotación después de eliminada la enfermedad se citan como una magnitud que da la medida de los beneficios de la erradicación. No se tiene en cuenta que el equipo de capital y la mano de obra usada en estos distritos presumiblemente tiene un costo de oportunidad, y que el aumento en la producción en tales distritos se obtiene al precio de reducir el producto en otros distritos.

Con todo, los fenómenos en cuestión pueden suponer beneficios netos para la economía. Estas ganancias pueden analizarse mejor quizás como una reasignación espacial de los recursos que son inducidos por una baja localizada del desaprovechamiento de la mano de obra. La erradicación reduce el desaprovechamiento de la mano de obra en los distritos antes palúdicos; por lo tanto la mano de obra tiende a ir hacia esos distritos; el movimiento de la mano de obra eleva el producto marginal del capital en esos distritos en relación con su producto marginal en otras partes y, a la larga, la migración de capital acompaña a la migración de la mano de obra. Si, como parece probable, el producto marginal de la tierra en los distritos palúdicos antes de la erradicación era mayor que su producto marginal en otras partes, la erradicación habrá contribuido a un aumento del producto al inducir una reasignación de la mano de obra y del capital hacia los distritos en que el producto marginal de la tierra era relativamente alto.

Modelo para medir los efectos económicos de la erradicación

Si queremos medir el efecto de la erradicación sobre el ingreso per cápita al mismo tiempo que dejamos que operen todos los efectos examinados en la sección anterior, evidentemente debemos usar un modelo bastante detallado de toda la economía. Las relaciones que parecen ser pertinentes deben especificarse en forma de ecuaciones. El modelo se usaría en tonces para establecer dos simulaciones del curso que seguiría el ingreso per cápita a lo largo de n años; en la primera simulación se supondrá que la erradicación ocurre al comienzo del período, y en la segunda se supondrá que no se realiza ninguna campaña de erradicación durante el período. El método podría usarse retrospectivamente, midiendo las consecuencias de un programa completado o podría usarse para predecir el resultado de un programa propuesto. Una aplicación particularmente exitosa del método se ha lla en la medición hecha por Coale y Hoover de los beneficios económicos del control de la natalidad en la India. ^{5/}

Para especificar un modelo de toda la economía, este enfoque es algo más elaborado que los análisis típicos de "beneficio-coste" usados en los programas de salud. El análisis típico que se ha hecho en este campo ha sido de orden parcial, lo cual es legítimo cuando el programa de que se trata solo causa cambios marginales en la estructura de la economía. Pe ro la erradicación del paludismo puede provocar cambios muy marcados. Usan do los resultados de Newman sobre los efectos de la erradicación en las ta sas de nacimiento y mortalidad, se puede estimar que la población de Ceilán en 1977, 30 años después de la erradicación, será de 16.0 millones de personas, en tanto que si no hubiera habido erradicación habría sido de 12.6 millones. Se estima que en 1977 el presupuesto de Ceilán para la educación será de unos 700 millones de rupias; la cifra habría sido de

^{5/} Ansley J. Coale y Edgar M. Hoover, Population Growth and Economic Development in Low-Income Countries (Princeton University Press: Princeton, N.J., 1958).

500 millones de rupias si no hubiese habido erradicación. Los métodos de análisis parcial, que esencialmente tienden a ignorar las repercusiones in directas de la erradicación, conducirían a resultados probablemente erróneos en esta situación.

Por lo tanto se ha preparado un modelo que permite incorporar los principales efectos económicos directos e indirectos de la erradicación del paludismo. Con algunas modificaciones, el modelo sería útil también para evaluar cualquier programa de salud pública que tuviese efectos importantes en la estructura demográfica y en la oferta de mano de obra, como programas de control de la natalidad, programas que reduzcan sustancialmente la mortalidad infantil o la erradicación de enfermedades debilitantes muy difundidas, como la esquistosomiasis. El modelo puede ser útil también para evaluar programas no médicos como la educación.

El modelo se preparó teniendo presente el caso de Ceilán, y se usa para estimar el efecto de la erradicación en el ingreso per cápita de este país durante el período de 30 años siguientes a la campaña exitosa de 1947, período que se ha elegido porque por su longitud permite que entren en juego todos los efectos retardados. Si otros investigadores desean aplicar el método a otros países, quizás convenga que se enmienden una o dos de las ecuaciones que reflejan peculiaridades estructurales de la economía de Ceilán.

En la primera parte del modelo se usaron tasas de natalidad y mortalidad específicas por edad para obtener la composición por sexo y edad de la población año a año. No se ha tratado de introducir en el juego del modelo las relaciones entre las tasas vitales y las diversas variables sociales y económicas que aparecen en otras partes del modelo: en un sistema más sofisticado habría sido posible incorporar, por ejemplo, la relación presumiblemente negativa entre las tasas de natalidad y el nivel educacional alcanzado entre las mujeres o la relación presumiblemente negativa entre tasa de mortalidad e ingreso per cápita. Se supone que las tasas vitales son afectadas sólo por la erradicación en la medida estimada por Newman. Del análisis de Newman se desprende que la erradicación tuvo marcados efectos sobre la fertilidad y la mortalidad infantil y por lo tanto redujo la edad

media de la población. Se puede estimar que para 1977 el 50 por ciento de la población ceilanesa será menor de 20 años; sin erradicación, esta cifra habría sido de 45 por ciento. De los datos de población así derivados se hicieron estimaciones de la población de "consumidores-equivalentes". El índice de desempeño económico (economic performance) puede en este caso consistir en ingreso por consumidor-equivalente en lugar de ingreso per cápita, que es una medida algo menos refinada.

La parte principal del modelo está dedicada a la determinación del ingreso, que se define como ingreso nacional bruto en términos reales. Las ecuaciones pertinentes se enumeran en el apéndice a este documento. No hay aquí espacio para explicar plenamente las ecuaciones y debemos contentarnos con mencionar algunos de sus rasgos salientes, indicando asimismo brevemente algunas de las dificultades de medición con que se tropezó al estimar las ecuaciones en el caso de Ceilán:

- 1) La función de producción es del tipo Cobb-Douglas y se la eligió así por su relativa simplicidad y porque los términos que aparecen en la función se pueden medir fácilmente. La función, sin embargo, difiere de la formulación sencilla de Cobb-Douglas sobre todo en dos sentidos: a) el insumo mano de obra se desagrega en dos componentes, mano de obra capacitada y mano de obra no capacitada, definiéndose a los primeros como aquellos que tienen enseñanza secundaria; b) cada uno de los tres insumos - mano de obra capacitada, mano de obra no capacitada y capital - se caracteriza por un índice de calidad. El objeto de desagregar el insumo mano de obra es permitir que entre en juego el hecho que la erradicación del paludismo tiene un efecto diferencial sobre los componentes de la mano de obra que tienen diferentes grados de productividad. La introducción de los tres índices de calidad permite tener en cuenta otras diversas consecuencias de la erradicación.
- 2) Los índices de la calidad de la mano de obra capacitada y no capacitada aumentan cuando se erradica el paludismo, porque se reduce el efecto debilitante de la enfermedad. Las dificultades de medición en este caso son agudas y una investigación empírica sobre la economía del debilitamiento tendrá sin duda alguna que recibir alta prioridad en los futuros

estudios que se hagan en el campo de la economía médica. ^{6/} En este estudio el efecto de la erradicación sobre los índices de la calidad de la mano de obra se estimó sobre la base de opiniones expresadas a título personal por los malariólogos. Se están haciendo simulaciones adicionales sobre el supuesto que los efectos son mucho más poderosos que lo que inicialmente se había pensado, con el objeto de ver si los efectos de la erradicación sobre el ingreso por consumidor-equivalente son muy sensibles al grado de debilitamiento.

- 3) El índice de la calidad del stock de capital depende de la relativa importancia de los tres componentes que hay en la inversión anual: bienes de capital importados (que se suponen que tienen alta calidad o productividad), construcción de viviendas (baja calidad) y otras inversiones (calidad media). La mayor magnitud de la población, como consecuencia de la erradicación, hace que una mayor proporción de la inversión se ocupe en construcción de viviendas de baja calidad, aunque ello ocurre después de un plazo considerable. Las importaciones de bienes de capital quedarán sujetas a la limitación del balance de pagos. En el caso de Ceilán, los ingresos de divisas necesarios para comprar importaciones se supone que son independientes de la erradicación. Sobre todo, se supone que la erradicación no tiene efecto en las exportaciones: la superficie adecuada para los principales cultivos de exportación (té, caucho, cocos) están en su mayor parte fuera de la zona que contenía el paludismo y la producción exportable no se ha visto limitada de modo importante por reducciones de mano de obra. En este contexto, la erradicación puede generar un mayor volumen de inversión, pero ese volumen probablemente va a ser de menor calidad porque contendrá una proporción relativamente menor de importaciones.
- 4) Hay un cuarto índice de calidad en la función de producción, un índice de calidad asignativa. La erradicación puede afectar al nivel de este índice al inducir una reasignación especial de los recursos, como antes se dijo. No hay manera de evitar las conjeturas al estimar los valores de esta variable, no contándose con otra información pertinente en el

^{6/} Peter K. Newman, Malaria Eradication and Population Growth, with Special Reference to Ceylon and British Guiana (Bureau of Public Health Economics, University Of Michigan, Ann Arbor, 1965).

caso de Ceilán que la que describe el movimiento en la fuerza de trabajo entre distritos previamente palúdicos y otros que siempre estuvieron libres de la enfermedad.

- 5) Los exponentes de la función de producción son las elasticidades de producción con respecto a mano de obra capacitada, no capacitada y capital, respectivamente. Si, como parece posible, la suma de las tres elasticidades se hacen equivaler a la unidad, podemos concluir, sobre la base del teorema de Euler, que sus valores son aproximados por las participaciones de los respectivos factores en el ingreso total. No se cuenta con datos sobre la participación que corresponde al capital en Ceilán y en el estudio presente las simulaciones se han basado en valores alternativos de elasticidad de capital de 0.5 y 0.3 (el segundo es el valor normal en las economías occidentales). Los datos sobre las cuotas relativas de la mano de obra capacitada y de la no capacitada se obtienen en el Survey of Consumer Finances que el Banco de Ceilán realizó entre 1953 y 1963. Los Surveys del Banco Central son también de gran valor para obtener datos necesarios en otras partes del modelo, como datos sobre gastos médicos de particulares y sobre la proporción de cada grupo por edad-sexo que ha recibido educación secundaria.
- 6) La cantidad de insumos de mano de obra depende en parte de las tasas de morbilidad. Las reducciones en estas tasas después de la campaña antipalúdica de Ceilán se pueden estimar a grosso modo a partir de los datos recopilados Cullumbine en un estudio de la morbilidad por hogares. ^{7/} Los datos de Cullumbine indicarían que la erradicación provocó bajas considerablemente más importantes en la morbilidad entre los trabajadores no capacitados que entre los capacitados.

^{7/} En Mushkin, loc.cit., pp. 141-42 se hallarán varias sugerencias sobre la forma de medir los efectos debilitantes.

- 7) El valor del stock de capital en el año inicial, junto con el valor del término constante en la función de producción, se puede obtener por solución simultánea de dos versiones de la función de producción: una versión que contenga los valores para un año escogido arbitrariamente y otra que contiene los valores para algún año posterior - en que estos términos son las dos únicas incógnitas. El stock de capital crece anualmente como resultado de la inversión neta. La inversión neta se supone que depende solamente de la oferta de ahorros, suposición que parece justificable para los países de bajos ingresos, pero no para los de altos ingresos. La mayor parte de los datos necesarios para simular el crecimiento del ahorro se encuentra en un conjunto detallado de cuentas nacionales. En el caso de Ceilán, estos datos se pueden conseguir de los Annual Reports del Banco Central, de los Statistical Abstracts del Departamento de Censos, del Yearbook of National Accounts Statistics de las Naciones Unidas, y sobre todo de un estudio reciente de Snodgrass.^{8/}
- 8) El total de ahorros se compone del ahorro particular, el ahorro gubernamental (el excedente de las recaudaciones tributarias sobre las erogaciones públicas que no son inversiones) y el ahorro externo (o sea el déficit de cuenta corriente en el balance de pagos.). El ahorro privado se supone que es una función del ingreso privado disponible por consumidor-equivalente. Al determinarse el ahorro del gobierno, se supone que las prioridades presupuestarias son las que se trataron anteriormente: los gastos públicos de no inversión - gastos en la educación, otras formas de consumo público y transferencias - dependen primordialmente del tamaño de la población y la inversión pública es esencialmente en residuo. La erradicación provoca un aumento de los gastos públicos de no inversión sin provocar un aumento correspondiente en las recaudaciones, por lo menos en el caso de Ceilán. Basándose en las realidades administrativas de los países subdesarrollados, se supone que los ingresos tributarios son función de la magnitud del sector del comercio exterior.

Debido a que,

^{8/} H. Cullumbine, "A Survey of Disabling Illness in Ceylon", Bulletin of the World Health Organization, VIII (1952) pág. 405-29 y "The Health of a Tropical People" The Lancet (May-June 1953), pp. 1090 ss. 1144 ss, 1193 ss y 1245 ss.

según nuestro anterior argumento, la erradicación ha hecho poco para aumentar el volumen del sector del comercio exterior en Ceilán, también ha hecho poco para aumentar las recaudaciones. Usando las palabras de Snodgrass, "comprimidos entre ... los gastos crecientes por concepto de servicios y la inelasticidad relativa de los ingresos del gobierno, los gastos de capital tuvieron que verse afectados". 9/

- 9) Se supone que las importaciones de bienes de capital y de bienes no de capital son función de a) consideraciones de demanda y b) la magnitud de las reservas de divisas al comienzo del año de que se trata. Cuando las reservas se reducen en forma grave, es común que el gobierno restrinja las importaciones imponiendo aranceles o cuotas. Se consideró improbable que la relación entre importaciones y reservas previas fuese lineal. Para establecer una relación más plausible, se usó por lo tanto la raíz cuadrada de las reservas en las ecuaciones de importaciones.

Dinámica del modelo

De la discusión precedente se desprende con claridad que la erradicación tiene muchos efectos positivos y negativos sobre el ingreso por consumidor-equivalente. Estos efectos no ocurren todos a la vez sino en forma escalonada y por lo tanto el modelo supone varios retardos. Algunos de los retardos más importantes se enumeran en el cuadro 1. Del lado positivo, se muestra que hay algunos efectos poderosos que ocurren en el primer año después de la erradicación. Los retardos en los efectos negativos se pueden apreciar si se sigue la carrera de la primera cohorte de "niños de la erradicación", es decir, los niños que no habrían vivido un año después de la erradicación si ésta no se hubiese efectuado. Hay que agregar que la segunda cohorte es bastante más numerosa que la primera; no sólo siguen cayendo las tasas de mortalidad, en el segundo año después de la erradicación (por lo menos según los resultados obtenidos por Newman), sino que en el segundo año empiezan a aumentar las tasas de natalidad.

9/ Donald R. Snodgrass, Ceylon, An Export Economy in Transition (Irwin, Homewood, Illinois, 1966).

Cuadro 1

RETARDOS DISCOGIDOS EN LOS EFECTOS DE LA ERRADICACION DEL PALUDISMO
SOBRE EL INGRESO NACIONAL POR CONSUMIDOR-EQUIVALENTE

Nº de años después de la erradicación	Efectos positivos	Efectos negativos
0		Se destinan recursos a la campaña de erradicación.
1	La cantidad y calidad de los insumos de mano de obra aumentan debido a la menor mortalidad, morbilidad y debilidad; los gastos privados en atención médica se reducen; comienza la reasignación especial.	La población crece debido a la reducción de la mortalidad
2		La población crece debido al aumento de la fecundidad.
6		Parte de la primera cohorte de niños de la erradicación ingresa en la escuela primaria.
11		Parte de la primera cohorte se convierte en consumidores equivalentes.
15	Parte de la primera cohorte ingresa en la fuerza de trabajo como componente no capacitado.	Parte de la primera cohorte entra en la escuela secundaria.
16		Las mujeres en la primera cohorte llegan a la edad de procrear.

Continuación Cuadro 1

Nº de años después de la erradicación	Efectos positivos	Efectos negativos
20	Parte de la primera cohorte entra en la fuerza de trabajo como componente capacitado.	Parte de la primera cohorte entra en instituciones de enseñanza superior.
21		La primera cohorte entra en el mercado de viviendas.
26		Las mujeres en la primera cohorte entran en la edad de máxima fecundidad.

El modelo aplicado a Ceilán.

El modelo descrito en la sección anterior y en el apéndice se ha usado para simular el curso que hubiera seguido el ingreso por consumidor-equivalente en Ceilán si se supone que no se hubiera erradicado el paludismo. En el gráfico 1 se indican algunos resultados parciales de la simulación. En el momento de preparar este artículo, se había hecho la simulación desde 1947 hasta 1955. Puede verse que al principio la erradicación tuvo un fuerte efecto positivo sobre el ingreso por consumidor-equivalente. A medida que fueron pasando los años, la brecha entre los valores del ingreso por consumidor-equivalente con erradicación y los valores sin ella se fue haciendo cada vez más ancha, hasta que para 1953 la cifra del ingreso con erradicación, que fue de 712 rupias, era 10 por ciento mayor que la cifra sin erradicación, que habría sido de 646 rupias.

Por lo tanto, en el plazo corto, la erradicación del paludismo en Ceilán demostró ser económicamente beneficioso. La explicación de este resultado se puede hallar fácilmente en el cuadro 1. La erradicación aporta una contribución inmediata al producto al aumentar la cantidad y la calidad de los insumos de mano de obra, primordialmente a través de las reduc-

ciones en la morbilidad y en la debilidad y en segundo lugar a través de reducciones en la mortalidad. En el período corto, los efectos negativos de la erradicación sobre el ingreso por consumidor equivalente son débiles. Los gastos directos de la propia campaña son inconsiderables. Durante estos primeros años, la mayor parte de las personas que están vivas gracias a la erradicación son niños menores de un año: sólo cuando cumplan cinco años empezarán a imponer cargas al sector educacional; sólo cuando tengan unos diez años se convertirán en "consumidores-equivalentes" completos.

Pero los aspectos negativos de la erradicación van cobrando fuerza a medida que pasa el tiempo. Ya para 1953 el ahorro del gobierno, que es determinante de gran importancia de la inversión y por lo tanto del futuro crecimiento de la producción, era sustancialmente más pequeño con la erradicación que sin ella, a pesar de que el ingreso nacional bruto era 14 % mayor en el primer caso que en el segundo. Para esa fecha la población adicional resultante de la erradicación había comenzado a imponer demandas al sector público, demandas de tal magnitud que el ahorro del gobierno ascendía a sólo 80 millones de rupias; sin la erradicación, la cifra hubiera sido de 170 millones de rupias. Tanto en 1953 como en 1954, la inversión neta efectiva no alcanzó al nivel que habría alcanzado sin la erradicación. En consecuencia, para 1955 el ingreso por consumidor-equivalente, que fue de 802 rupias, apenas sobrepasó en 3 por ciento a la cifra que se habría alcanzado sin la erradicación, que fue de 779 rupias. Es probable que los resultados para años posteriores demuestren que las dos curvas del gráfico 1 se crucen después del año 1955.

Mayor análisis

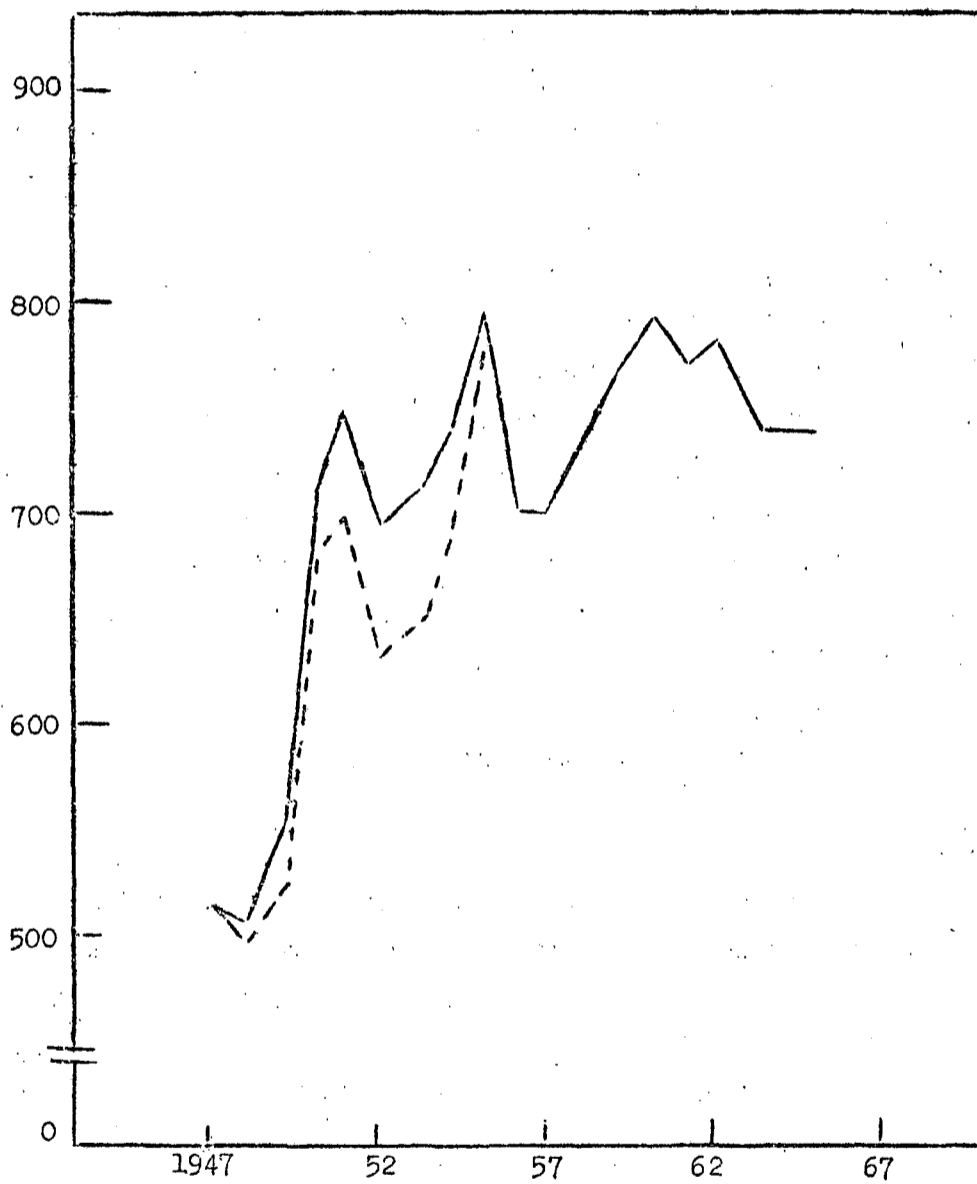
Además de extender las dos curvas del gráfico 1 hasta 1977, los cálculos futuros demostrarán si los resultados son o no muy sensibles a los supuestos hechos acerca de los valores de ciertos coeficientes críticos que son difíciles de medir. Otras simulaciones se basarán en los supuestos a) que la elasticidad-capital de la producción es 0.3 en lugar de 0.5, que es lo que se supuso al obtener los resultados indicados en el gráfico 1, y b) que el efecto del debilitamiento provocado por el paludismo sobre la calidad de la mano de obra es tres veces mayor que lo que se había supuesto inicialmente.

Gráfico I

EFFECTO NETO DE LA ERRADICACION DEL PALUDISMO SOBRE EL INGRESO NACIONAL POR CONSUMIDOR-EQUIVALENTE EN CEILAN

— Con erradicación en 1947 (valores verdaderos 1947-1965)
- - - Sin erradicación (valores simulados 1947-1954)

Ingreso nacional bruto real por
consumidor equivalente.
(en rupias, a precios de 1953*)



* En 1953 la tasa oficial de cambio era 1 dólar = 4,76 rupias.

Se comprueba que las principales desventajas económicas de la erradicación están en el rápido aumento de la población infantil como resultado de los marcados cambios en la mortalidad infantil y en las tasas de natalidad. Por lo tanto se hará un juego final de simulaciones a partir del supuesto de que se hubieran evitado estas desventajas en Cailán mediante la adopción en 1947 de un programa doble de erradicación del paludismo y de control de la natalidad. Parece probable entonces que ese programa hubiera hecho una contribución dramática al crecimiento del ingreso per cápita.

100

100

100

100

100

A P E N D I C E

ECUACIONES PARA LA DETERMINACION DEL INGRESO

10
11
12

13

14

15
16
17

18

19

20
21
22

Un asterisco al lado de una variable expresada en unidades monetarias (por ejemplo el ingreso nacional bruto) indica que la variable debe medirse a precios constantes.

Definición del ingreso nacional bruto real

$$GNI_t^* = GDP_t^* + NFI_t^* + TTC_t^* \quad (1)$$

Definición del ingreso extranjero neto real

$$NFI_t^* = \frac{NFI_t}{pp_t} \quad (2)$$

Definición de la contribución de las relaciones de los precios de intercambio

$$TTC_t^* = \frac{X_t}{pm_t} - X_t^* \quad (3)$$

Función de producción

$$GDP_t^* = A(qa_t) \left[(LS_t qs_t)^{es_t} \right] \left[(LU_t qu_t)^{eu_t} \right] \left[(K_t^* qk_t)^{ek_t} \right] v_t \quad (4)$$

Oferta de mano de obra capacitada

$$LS_t = \sum_i P_{i,t} sk_{i,t} (1 - as_{i,t} - os_{i,t}) (1 - ms_{i,t}) \quad (5)$$

Oferta de mano de obra no capacitada

$$LU_t = \sum_i P_{i,t} (1 - sk_{i,t}) (1 - mu_{i,t}) \quad (6)$$

Definición del stock de capital

$$K_t^* = K_{t-1}^* + I_{t-1}^* \quad (7)$$

Identidad inversión-ahorro

$$I_t = SP_t + SG_t + SF_t \quad (8)$$

Función del ahorro privado

$$SP_t = PC_t \left[\frac{SP_{t-1}}{PC_{t-1}} + sv_t \left(\frac{PDI_t}{PC_t} - \frac{PDI_{t-1}}{PC_{t-1}} \right) \right] \quad (9)$$

Definición del ingreso disponible privado

$$PDI_t = GDP_t + NFI_t + TPF \text{ ATI}_t + TR_t - D_t - T_t - MC_t \quad (10)$$

Función de pagos de transferencia

$$TR_t = g_t PC_t \quad (11)$$

Función impositiva

$$T_t = r_t (X_t + M_t) \quad (12)$$

Función del gasto médico de particulares

$$MC_t = mc_t GNI_t \quad (13)$$

Definición del ingreso nacional bruto monetario

$$GNI_t = GDP_t + NFI_t \quad (14)$$

Definición del ahorro gubernamental

$$SG_t = T_t + TPF \text{ ATG}_t - GC_t - TR_t \quad (15)$$

Definición del consumo gubernamental

$$GC_t = WF_t + ME_t + ED_t \quad (16)$$

Función del gasto educacional

$$ED_t = ed_t \sum_i f_i [P_{i,t} a_{i,t} + j (P_{i,t} a_{i,t} - P_{i,t-1} a_{i,t-1})] \quad (17)$$

Función del gasto en "bienestar"

$$WF_t = wf_t \left[1 + j \frac{PC_t - PC_{t-1}}{PC_t} \right] GNI_t \quad (18)$$

Definición del ahorro extranjero

$$SF_t = M_t + TPTAFI_t + TPTAFG_t - X_t - TPFATI_t - TPFATG_t - NPI_t \quad (19)$$

Definición de las importaciones

$$M_t = MK_t + MN_t \quad (20)$$

Función de las importaciones de bienes de capital

$$MK_t = nk(I_t + D_t) \sqrt{R_t} \quad (21)$$

Función de las importaciones de bienes no de capital

$$MN_t = mn_t(C_t + GC_t + X_t) \sqrt{R_t} \quad (22)$$

Definición de las reservas de divisas

$$R_t = R_{t-1} - SF_{t-1} + B_{t-1} \quad (23)$$

Definición de la calidad del stock de capital

$$qk_t = \frac{K_{t-1}^* qk_{t-1} + IMN_{t-1}^* qm + IPN_{t-1}^* qp + IHS_{t-1}^* qh - D_{t-1}^* qd}{K_t^*} \quad (24)$$

Composición de la inversión real neta

$$I_t^* = IMN_t^* + IPN_t^* + IHS_t^* - D_t^* \quad (25)$$

Definición de las importaciones reales de bienes de capital para fines distintos a la vivienda

$$IMN_t^* = MK_t^* - MH_t^* \quad (26)$$

Función de las importaciones reales de bienes de capital para la vivienda

$$MH_t^* = mhIHS_t^* (1 - sh_t) \left(\frac{MK_t}{MK_{t-1}} \right) \quad (27)$$

Función de la construcción de viviendas

$$IHS_t^* = hs_t (P \text{ reales } 20-54, t - P \text{ reales } 20-54, t-1) \quad (28)$$

Definición del producto interno bruto monetario

$$GDP_t = C_t + I_t + D_t + GC_t + X_t - M_t \quad (29)$$

Definición del producto interno bruto real

$$GDP_t^* = C_t^* + I_t^* + GC_t^* + X_t^* - M_t^* \quad (30)$$

$$GDP_t^* = \frac{GDP_t}{IP_t} \quad (31)$$

Definición del consumo privado real

$$C_t^* = \frac{C_t}{pc_t} \quad (32)$$

Definición de la inversión neta real

$$I_t^* = \frac{I_t}{pk_t} \quad (33)$$

Definición del consumo gubernamental real

$$GC_t^* = \frac{GC_t}{pg_t} \quad (34)$$

Definición de las importaciones reales

$$M_t^* = \frac{M_t}{pm_t} \quad (35)$$

Definición de las importaciones reales de bienes de capital

$$MK_t^* = \frac{MK_t}{pk_t} \quad (36)$$

Términos cuyos valores cambian con la erradicación

C	gastos privados de consumo
ED	gastos de educación
es	elasticidad de la producción con respecto a la mano de obra capacitada
eu	elasticidad de la producción con respecto a la mano de obra no capacitada
GC	gastos públicos de consumo
GDP	producto interno bruto
GNI	ingreso nacional bruto
I	inversión neta (privada y pública)
IHS	gastos de construcción de viviendas
IMN	importaciones de bienes de capital para fines distintos a la vivienda
IPN	gastos de bienes de capital producidos en el país con fines distintos a la vivienda
K	stock de capital al comenzar el año

LS	número de trabajadores capacitados
LU	número de trabajadores no capacitados
M	importaciones
MC	gastos privados de atención médica
mc	propensión al gasto en atención médica
ME	gastos en la campaña de erradicación del paludismo
MH	importaciones de bienes de capital para fines de vivienda
MK	importaciones de bienes de capital
MN	importaciones de bienes no de capital
ms ₁	tasa de morbilidad entre personas capacitadas en el i-ésimo grupo de edad-sexo
mu ₁	tasa de morbilidad entre personas no capacitadas en el i-ésimo grupo de edad-sexo
P	población
PC	población de consumidores-equivalentes
PDI	ingreso privado disponible
pp	deflatores implícito del producto interno bruto
qa	índice de calidad asignativa
qk	índice de calidad del stock de capital
qs	índice de calidad de la mano de obra capacitada
qu	índice de calidad de la mano de obra no capacitada
R	reservas de monedas extranjeras
SF	ahorro externo
SG	ahorro del gobierno
sk ₁	proporción del i-ésimo grupo de edad-sexo que recibió enseñanza secundaria
SP	ahorro privado
T	recaudaciones tributarias
TR	transferencias del gobierno a individuos
WF	gastos en "bienestar" (gastos de consumo público, con exclusión de los gastos para erradicación del paludismo o para educación)

Términos cuyos valores son independientes de la erradicación

A	término constante en la función de producción
a_i	tasa de asistencia escolar en el i-ésimo grupo de edad-sexo
a_{si}	tasa de asistencia escolar entre personas capacitadas en el i-ésimo grupo de edad-sexo
au_i	tasa de asistencia escolar entre personas no capacitadas en el i-ésimo grupo de edad-sexo
B	suma de los rubros de balance en las cuentas internacionales
D	depreciación
ed	gastos de educación por alumno estándar
ek	elasticidad de producción con respecto al capital
f_i	relación entre gastos de los alumnos en el i-ésimo grupo de edad-sexo y gasto por alumno estándar
g	transferencias del gobierno por consumidor-equivalente
hs	gastos de construcción de vivienda por cada varón adicional de edad entre 20 y 54 años
j	relación entre los gastos de educación por alumno adicional cuando la población estudiantil aumenta y los gastos por alumno cuando la población estudiantil no cambia
j'	relación entre los gastos de "bienestar" por consumidor-equivalente adicional cuando la población de consumidores equivalentes aumenta, y gastos por consumidor-equivalente cuando la población de consumidores-equivalentes se mantiene constante
mh	contenido de importaciones de la construcción de vivienda no de subsistencia cuando las importaciones de bienes de capital no cambian con respecto al año anterior
mk	propensión a importar bienes de capital
mn	propensión a importar bienes no de capital
NFI	ingreso neto extranjero del exterior
os_i	tasa de no participación como insumo de mano de obra, por razones ajenas a la asistencia escolar y a la morbilidad, entre personas capacitadas en el i-ésimo grupo de edad-sexo
ou_i	tasa de no participación como insumo de la mano de obra por razones ajenas a la asistencia escolar y a la morbilidad, entre personas no capacitadas en el i-ésimo grupo de edad-sexo
pc	índice de precios del consumo privado
pg	índice de precios del consumo público
pk	índice de precios de la inversión

pm índice de precios de las importaciones

qd calidad de la depreciación en relación con la calidad del stock de capital al comienzo del período

qh calidad de la construcción de casas relativa a la calidad del stock de capital al comienzo del período

qm calidad de los bienes importados de capital (para fines distintos a la vivienda) relativa a la calidad del stock de capital al comienzo del período

qp calidad de los bienes de capital producidos en el país (para fines distintos a la vivienda) relativa a la calidad del stock de capital al comienzo del período

r tasa impositiva

sh construcción de viviendas de subsistencia como proporción de la construcción total de casas

sv propensión marginal al ahorro proveniente del ingreso particular disponible por consumidor-equivalente

TPFATG transferencias del exterior al gobierno

TPFATI transferencias del exterior a particulares

TPTAEG transferencias al exterior del gobierno

TPTAFI transferencias al exterior de particulares

TTC contribución de las relaciones de los precios de intercambio al ingreso nacional real

V término de error en la función de producción

wf propensión al gasto en "bienestar"

X exportaciones.

1
2
3

4

5

6
7
8

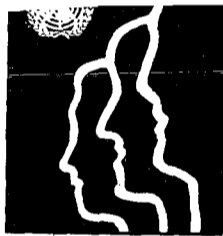
9

10

11

12

13



CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE

Sede: J.M. Infante 9. Casilla 91. Teléfono 257806
Santiago (Chile)

Subsede: Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
Apartado Postal 5249
San José (Costa Rica)