

Investigaciones en Salud Pública

Documentos Técnicos

Concursos Regionales
Inversión en Salud y
Crecimiento Económico

18

Salud, crecimiento y distribución en Latinoamérica y el Caribe:

Un estudio de determinantes y
comportamiento regional y local

David Mayer
Humberto Mora
Rodolfo Cermeño
Ana Beatriz Barona
Suzanne Duryeau



Coordinación de Investigaciones
División de Salud y Desarrollo Humano

Organización Panamericana de la Salud
525 23rd Street, N.W.
Washington, D.C. 20037-2895, EUA

Abril 2000

La Serie de Documentos Técnicos fue creada por la Coordinación de Investigaciones, División de Salud y Desarrollo Humano (HDP/HDR) de la Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) para difundir los documentos metodológicos, informes y reportes de las investigaciones que han sido financiadas por el Programa de Subvenciones para la Investigación de la OPS.

Los Documentos Técnicos se conciben como un medio de difusión rápida y oportuna de los resultados de investigaciones y no se constituyen en publicaciones científicamente evaluadas y profesionalmente editadas.

Los Concursos Regionales de Investigación son convocatorias de carácter regional para la presentación de propuestas de investigación en temas relevantes para la salud pública de los países de América Latina y el Caribe. Las convocatorias se realizan anualmente y los investigadores aplican siguiendo los términos de referencia y los requisitos que exige cada concurso.

El Concurso Regional sobre las Inversión en Salud y Crecimiento Económico se convocó en 1997 y fue financiada un proyecto de investigación, cuyos resultados se publican en esta Serie.

Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la Organización Panamericana de la Salud ni de los Estados Miembros.

Diseño del logo “Building blocks”, en la cubierta
Coordinación de Investigaciones/Unidad de Diseño Gráfico

Diseño y composición de cubierta
Clara I. Rodríguez

Diseño y composición de texto
Suzanna Stephens, M.A.

Índice

INTRODUCCIÓN	
<i>David Mayer, Humberto Mora & Rodolfo Cermeño</i>	3
LA SALUD EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE AMÉRICA LATINA	
<i>Humberto Mora & Ana Beatriz Barona</i>	5
Correlaciones entre el crecimiento económico y la salud	6
Análisis de límites extremos.....	7
EDUCACIÓN, SALUD Y CRECIMIENTO: REGRESIONES DE PANEL PARA AMÉRICA LATINA, BRASIL, COLOMBIA Y MÉXICO	
<i>Rodolfo Cermeño</i>	15
Conclusiones	18
IMPACTOS RECÍPROCOS DE LARGO PLAZO ENTRE SALUD Y CRECIMIENTO EN MÉXICO	
<i>David Mayer</i>	21
Planteamiento econométrico	22
Resultados: Crecimiento del Ingreso y salud	23
Esperanza de vida, fecundidad y mortalidad.....	23
Mortalidad por edad y sexo.....	24
Educación.....	24
Resultados: Crecimiento de la esperanza de vida.....	26
Educación.....	27
Magnitud de los coeficientes	27
Conclusiones	27
LA SALUD EN LA TRANSICIÓN ECONÓMICA Y DEMOGRÁFICA DE BRASIL, 1980–1995	
<i>David Mayer</i>	29
Base de datos.....	29
La estimación econométrica	30
Análisis y resultados.....	32
Relación entre salud y crecimiento del ingreso <i>per capita</i>	33
Relación entre salud y fertilidad	35
Relación entre salud y educación.....	35
Relación entre salud y participación económica, desempleo y salarios.....	36
Relación entre salud, epidemiología y distribución	37
Relación entre ingreso y mejoría de la probabilidad de sobreviviencia p_t^{t+a}	40
Conclusiones	40

EL IMPACTO DE LARGO PLAZO DE LA SALUD SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN AMÉRICA LATINA	
<i>David Mayer</i>	43
El estudio	43
Resultados.....	45
Conclusiones	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA	
<i>David Mayer, Humberto Mora & Rodolfo Cermeño</i>	51
BIBLIOGRAFÍA.....	57
REFERENCIAS.....	59

Cuadros y Gráficas

CUADROS

1. Contribución al crecimiento económico.....	8
2. Análisis de límites extremos (mínimos cuadrados en tres etapas).....	10
3. Número de regresiones estimadas y significativas para indicadores de salud	16
4. Regresiones de crecimiento para América Latina, Brasil, Colombia y México (modelo irrestricto)	19
5. Regresiones de crecimiento económico: Comparación del impacto de varios indicadores de salud	23
6. Impacto de mortalidad de hombres por edades en regresiones de crecimiento económico: Rezago de 15 o 20 años con el coeficiente más significativo para cada grupo de edad.....	25
7. Impacto de mortalidad de mujeres por edades en regresiones de crecimiento económico: Rezago de 15 o 20 años con el coeficiente más significativo para cada grupo de edad.....	25
8. Coeficiente de mortalidad de hombres por edades en regresión de crecimiento económico: Rezago de 0 años.....	25
9. Coeficiente de mortalidad de mujeres por edades en regresión de crecimiento económico: Rezago de 0 años.....	25
10. Regresión de crecimiento de esperanza de vida con varios rezagos de ingreso <i>per capita</i>	26
11. Regresión de crecimiento de esperanza de vida con varios indicadores de educación (coeficientes principales, 93 observaciones).....	26

12. Coeficientes promedio en los grupos de regresiones principales Variable de salud: Probabilidad de sobrevivir (GLS, CSW, White) (711 observaciones en los períodos 1989, 1985, 1990).....	34
Resultados de 204 regresiones de crecimiento económico para 18 países latinoamericanos (GLS, CSW, White)	
13. Coeficientes y su confiabilidad.....	44
14. Estadísticas globales.....	44

GRÁFICAS

Tasa de crecimiento del ingreso (PNAD) (GLS, CSW, White)	
1. Coeficientes significativos al 2.5% de la esperanza de vida de mujeres.....	38
Tasa de crecimiento de la participación económica femenina (PNAD) (GLS, SCW, White)	
2. Coeficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres.....	38
Tasa de crecimiento de la proporción de la población menor a 1 año (PNAD) (GLS, CSW, White)	
3. Coeficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres.....	39
Tasa de crecimiento de la escolaridad (PNAD) (GLS, CSW, White)	
4. Coeficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres.....	39
Coeficientes de la probabilidad de sobrevivir rezagada en 204 regresiones de crecimiento del ingreso (18 países de Latinoamérica, GLS, CSW, White)	
5. Coeficientes significativos al 1%, mujeres.....	45
6. Incremento porcentual en la probabilidad de supervivencia por grupos de edad y sexo (1950–1960, 18 países de Latinoamérica).....	46
Contribución por grupos de edad y sexo de incrementos en la probabilidad de sobrevivir a la tasa anual de crecimiento (quinquenio que comienza con un rezago de 25 años)	
7. Mujeres.....	47
8. Hombres.....	47
9. Trayectoria temporal del impacto de la salud sobre el ingreso.....	48
10. Contribución aproximada al crecimiento del ingreso de los incrementos de salud por períodos de 5 años (1950 a 1985, Latinoamérica).....	49

Salud, crecimiento y distribución en Latinoamérica y el Caribe:

Un estudio de determinantes y comportamiento regional y local¹

David Mayer²
Humberto Mora³
Rodolfo Cermeño⁴
Ana Beatriz Barona⁵
Suzanne Duryeau⁶

¹ Reporte de investigación presentado por CIDE-FEDESARROLLO-FUNSALUD a la Organización Panamericana de la Salud. Este proyecto fue el ganador del Concurso Regional de Investigación Inversión en Salud y Crecimiento Económico convocado en 1997. Los autores agradecen a las siguientes personas por su papel en la recopilación de la información de salud en México, Brasil, y Colombia, respectivamente:

- ◆ Rafael Lozano, Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD) y Organización Mundial de la Salud (OMS), Departamento de Epidemiología y Carga de la Enfermedad, Oficina 3070, CH-1211 Ginebra 27, Suiza; teléfono: (+41 – 22) 791-3623; fax: (+41 – 22) 791-4194, 791-4328; correo electrónico: lozanor@who.ch.
- ◆ Dra. Maria Helena Prado de Mello Jorge, Profesora de la Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia, Avenida Dr. Arnaldo, 715, BRA-01246-904 São Paulo, SP, Brasil; teléfono: (+55 – 11) 282-3886; fax: (+55 - 11) 282 2920; correo electrónico: mphjorge@usp.br.
- ◆ Dr. Henry Mauricio Gallardo, Especialista en Administración de Salud y Jefe del Área de Salud, Fundación Corona, Calle 100 No. 8A-55, Piso 9, Torre C, Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia; teléfono: (+57 - 1) 610-5555; fax: (+57 – 1) 610-7620; correo electrónico: hgallard@corona.com.co.

² Investigador del Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. (CIDE), Departamento de Economía, Carretera México-Toluca (Km. 16.5), No. 3655, Apartado Postal 10-883, Colonia Lomas de Santa Fé, Delegación Alvaro Obregón, MEX-01210, México, D.F., México; teléfono (+52 – 5) 727-9800; fax: (+52 – 5) 727-9878; correo electrónico: mayerfou@dis1.cide.mx.

³ Investigador Asociado en FEDESARROLLO, Calle 78 No. 9-91, Santafé de Bogotá, Colombia; teléfono: (+57 – 1) 312-5300 o 530-3717, Ext.310; fax: (+57 - 1) 212-6073; correo electrónico: hmora@fedesarrollo.org.co.

⁴ Investigador del Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. (CIDE), Departamento de Economía, Carretera México-Toluca (Km. 16.5), No. 3655, Apartado Postal 10-883, Colonia Lomas de Santa Fé, Delegación Alvaro Obregón, MEX-01210, México, D.F., México; teléfono (+52 – 5) 727-9800; fax: (+52 – 5) 727-9878; correo electrónico: rcermeno@dis1.cide.mx.

⁵ Investigadora Asistente de Fedesarrollo, Calle 78 No.9-91, Santafé de Bogotá, Colombia; teléfono (+57-1) 3125300.

⁶ Economista en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 1300 New York Avenue, N.W., Stop W-0436, Office SW-404, Washington, D.C. 20577, EEUU; teléfono: (+202) 623-3589; fax: (+202) 623-2481; correo electrónico: suzanned@psc.lsa.umich.edu.

Introducción

David Mayer
Humberto Mora
Rodolfo Cermeño

En años recientes, los países de Latinoamérica y el Caribe han vivido un proceso de racionalización económica que intenta lograr un alto nivel de crecimiento sostenible. En esta coyuntura, se presentan decisiones importantes de política de largo plazo en el rubro de inversión en salud. Si bien se presta gran atención a los problemas de reestructuración y eficiencia del sector, resulta de primera importancia precisar el impacto de la salud sobre el crecimiento económico, sobre la dinámica de la distribución del ingreso, y sobre la educación. Asimismo es necesario establecer cuáles son los mejores indicadores de salud e identificar posibles propuestas de política. Las preguntas generales que nos planteamos son las siguientes.

- ¿Qué importancia tienen la salud en el crecimiento económico, como insumo de la producción?
- ¿Qué importancia tiene la distribución de la salud sobre la distribución del ingreso y sobre el crecimiento económico?
- ¿Qué tanto interviene la salud en la formación de acervos del capital humano de diferentes sectores de la población?
- ¿Cuál es la relación de causalidad que existe entre crecimiento económico y salud?
- ¿Qué importancia tiene la calidad de los indicadores de salud en la medición de los efectos mencionados?

Para responder a estos interrogantes utilizamos marcos alternativos de análisis que han sido desarrollados en el campo de la economía. A través de estos esquemas analíticos procedemos a profundizar desde las relaciones más agregadas entre las variables socioeconómicas y demográficas, a nivel de países, hasta el estudio más desagregado de estas relaciones para grupos específicos de la población de un mismo país. En particular, el análisis de la relación entre la salud y el crecimiento económico; así como la distribución del ingreso y la transición demográfica, lo realizamos en cinco estudios con contextos analíticos complementarios.¹

La calidad de los datos es un elemento fundamental de los estudios. Los indicadores de salud de estas bases fueron preparados específicamente para esta investigación y son de muy alta calidad. A la par que se va desagregando el análisis hacia aspectos más específicos de la relación entre crecimiento económico y salud, se requiere de la utilización de información más detallada. Para responder las preguntas de interés construimos cuatro

bases de indicadores económicos y de salud, una por países para Latinoamérica y el Caribe, y otras tres por estados o departamentos para México, Brasil y Colombia.² En el caso de Brasil la base de datos económica se tiene por deciles de ingreso.

En el primer estudio, el marco analítico utiliza especificaciones funcionales de la ecuación de crecimiento económico poco restrictivas, desde el punto de vista de la teoría económica, como son las formuladas por Barro (1996), entre muchos otros autores.³ Esas especificaciones funcionales incluyen la salud dentro de una amplia lista de otras variables socioeconómicas, demográficas e institucionales que, en teoría, pueden estar asociadas con el crecimiento económico. Aplicamos la metodología de Levine Renelt (1992) para probar la robustez de los resultados. En la segunda sección del trabajo se muestran los resultados de este tipo de análisis para las cuatro bases de datos.

En el segundo estudio (tercera sección), se evalúa la relación entre el crecimiento económico y el capital humano en un marco analítico que incluye restricciones mucho más exigentes en cuanto a la especificación funcional, que corresponde al modelo de Solow ampliado en la forma propuesta por Mankiw, Romer y Weil (1992), tal como lo implementa Islam (1995). En la especificación considerada, el capital humano no solo está determinado por la educación, como ocurre en el modelo desarrollado por esos autores, sino también por la salud. Este análisis es aplicado a las cuatro bases de datos.

En el tercer estudio (cuarta sección) analizamos para el caso de México las relaciones de largo plazo entre salud e ingreso, aprovechando la extensión de la base de datos en su dimensión temporal. El marco analítico es similar al de Barro (1996). Profundizamos en las relaciones de causalidad entre salud e ingreso, analizando los determinantes del crecimiento del ingreso y de la mejoría en la salud utilizando la metodología de causalidad de Granger.

En el cuarto estudio (quinta sección) estudiamos el papel de la salud en la dinámica económica y demográfica de Brasil. En este caso tomamos en cuenta los diferentes niveles de ingreso, aprovechando la riqueza de la base de datos Brasileña. En particular, se estudian las relaciones simultáneas entre el crecimiento económico, la salud, la educación, la participación en la fuerza de trabajo y la fertilidad para distintos grupos de ingreso de la población de Brasil.

En el quinto estudio (sextasección), en un estudio similar al del caso mexicano, analizamos para América Latina las relaciones de largo plazo de la salud hacia el ingreso. Este estudio comparte rasgos también con el de Brasil, por los indicadores de salud con los que cuenta. La consistencia de sus resultados con los de estos otros dos estudios fortalece la hipótesis de que los fenómenos observados en México y Brasil ocurren en la generalidad de los países de América Latina.

Las conclusiones y recomendaciones de política se encuentran en la última sección.

La salud en el crecimiento económico de América Latina

Humberto Mora
Ana Beatriz Barona

Este componente del estudio busca, principalmente, analizar de manera empírica el impacto del capital salud en el crecimiento económico de los países de América Latina y el Caribe. Para ello se parte de la verificación realizada de la validez de los resultados de Barro (1996) para la muestra de países de todo el mundo. Este objetivo se va a abordar a través de tres elementos metodológicos.

El primero busca identificar las correlaciones existentes entre mediciones alternativas de salud y el crecimiento económico, para lo cual se evaluaron empíricamente especificaciones funcionales de crecimiento similares a las formuladas por Barro (1996). Las mediciones de salud utilizadas corresponden a aquellas que están disponibles para una muestra amplia de países latinoamericanos. Ello con el fin de poder comparar los resultados para la muestra global de países de Barro (1996) con los obtenidos para latinoamérica.

Como complemento a lo anterior, el segundo elemento busca realizar un análisis de límites extremos del tipo Levine y Renelt (1992) para evaluar, mediante métodos econométricos, qué tan robustos son los resultados obtenidos de las especificaciones tipo Barro. Se analizó, específicamente, qué tan sólidas son las relaciones entre las variables de capital salud y el crecimiento económico.

En tercer lugar, se buscó incluir en los análisis mediciones mucho más precisas de salud que las que están disponibles para una muestra amplia de países. Esas mediciones más precisas corresponden a las tasas de mortalidad por causas y/o a los años perdidos por muerte prematura (APMP). Con este propósito, el análisis descrito se realizó en dos niveles geográficos. Primero, para un conjunto de países latinoamericanos, con el fin de observar el comportamiento global de la región y, particularmente, el impacto del capital salud en el desempeño económico de estos países, usando los indicadores disponibles de salud. Tradicionalmente, en análisis entre países se han utilizado las variables expectativa de vida al nacer y la mortalidad infantil como medidas de salud, variables estas que representan una medición bastante agregada de ese concepto. Por este motivo, el segundo nivel geográfico corresponde a un subconjunto, bastante más limitado de países de la región, a saber: Brasil, Colombia y México. Para este grupo están disponibles los indicadores más precisos de salud (APMP o, alternativamente, mortalidad por causas). En estos casos el análisis se realiza por departamentos o estados del país.

CORRELACIONES ENTRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA SALUD

La salud es un elemento de gran importancia en la formación de capital humano. Como lo expone Barro (1996), es de esperarse que su efecto sobre el crecimiento económico se produzca vía la incidencia directa en el acervo de capital humano y vía una reducción en su tasa de depreciación.

En esta sección se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en la evaluación de esta relación en los diferentes niveles geográficos, mencionados anteriormente y bajo especificaciones funcionales similares a las de Barro (1996).

Al cambiar el ámbito geográfico cambia también la información disponible y, en particular, la información sobre salud. Por este motivo, no siempre es posible comparar el efecto de una misma medición de salud sobre el crecimiento, entre los diferentes ámbitos geográficos. Adicionalmente, existen variables para las cuales no es posible obtener información por departamento o estados, de un mismo país.

En el Cuadro 1 se muestran los principales resultados de estimar modelos de crecimiento por mínimos cuadrados en tres etapas. Como punto de partida de esta investigación se trató de reproducir los resultados encontrados por Barro (1996), los cuales se reportan en la primera columna del Cuadro 1. Ese trabajo, que utiliza una muestra de 138 países a nivel mundial, encontró que el crecimiento económico, calculado para tres períodos (1965–1975, 1975–1985, 1985–1990) está relacionado de manera positiva con la escolaridad masculina, los términos de intercambio, variables que miden el nivel de democracia y el estado de derecho de los países. Así mismo, el capital salud, representado por la variable expectativa de vida al nacer, muestra una correlación positiva con el crecimiento económico.

En la segunda columna se muestran los resultados de volver a estimar ese modelo. Puede apreciarse que aunque los resultados de Barro (1996) no son exactamente reproducibles, con los datos utilizados la gran mayoría de las variables que incluye dicho autor sí son significativas, pero puede existir un margen para mejorar la calidad de los instrumentos y, en esta forma, eliminar posibles problemas de sesgo en las estimaciones. En particular, la tasa de inflación no resultó significativa y la significancia de las demás variables resultó menor a la encontrada por Barro.

En la tercera columna se muestran los resultados de estimar el modelo de Barro para la muestra de países de América Latina y el Caribe. Puede apreciarse que se mantienen varias de las relaciones encontradas en la muestra de países de todo el mundo; aunque existen varias variables que tradicionalmente han sido identificadas como estrechamente asociadas con el crecimiento que no resultan significativas, como es el caso de la escolaridad. Tampoco resultan significativas el índice de democracia y la inflación.

Adicionalmente, en la cuarta columna se muestra el resultado de considerar la expectativa de vida masculina, con un rezago de 15 años, para los países latinoamericanos y del Caribe. Puede apreciarse que la correlación de esa variable con el crecimiento es bastante alta. En el trabajo se buscó establecer el efecto rezagado en el tiempo de la salud sobre el crecimiento. Infortunadamente, no fue posible disponer de información para períodos anteriores que permitiera indagar sobre esta relación para mediciones más precisas de salud. La muestra de países latinoamericanos y del Caribe es la única en donde fue

posible realizar ese análisis, aunque con indicadores de salud bastante agregados, como el que se muestra en esa columna del Cuadro 1.

Como ya se mencionó, los indicadores más precisos de salud están disponibles para los departamentos o estados de un subgrupo de países latinoamericanos, como son Brasil, Colombia y México. Infortunadamente, el costo de una mayor precisión en la medición de la salud es no poder disponer de información sobre otras variables que han sido identificadas como asociadas con el crecimiento, a nivel de los países. Ese es el principal motivo por el cual varias de las variables que se incluyeron en la ecuación de crecimiento para la muestra de países de todo el mundo, o para América Latina y el Caribe, no se incluyen en los resultados de las columnas cinco a siete del Cuadro 1.

Para el caso de Brasil y Colombia, fue posible obtener información sobre los APMP, por causas. Puede apreciarse que esta variable, así como la variable de escolaridad están estrechamente asociadas con el crecimiento. En el caso de México, solo fue posible obtener información sobre las tasas de mortalidad por causas, la cual también resulta altamente correlacionada con el crecimiento, como se ilustra en la última columna del Cuadro 1. En el informe final se mostrarán las relaciones entre el crecimiento económico y otras variables de salud, por grupos de edad y causas de mortalidad o causas de APMP.

Los resultados anteriores indican que independientemente de la muestra de países utilizadas, tanto la salud, como la educación son variables estrechamente relacionadas con el crecimiento de las economías nacionales o locales. Ello al menos en las especificaciones funcionales de modelos similares a los de Barro (1996). Políticas orientadas a lograr un mayor crecimiento económico necesariamente tienen que afectar los canales a través de los cuales se afecta la formación de un mayor capital humano a través de la salud y de la educación.

ANÁLISIS DE LÍMITES EXTREMOS

El análisis de límites extremos desarrollado por Levine y Renelt (1992) evalúa qué tan robustos son los resultados empíricos obtenidos de una especificación particular de la ecuación de crecimiento, cuando se modifica el conjunto condicional de información en esa ecuación.

Este análisis lo desarrollaron esos autores con el propósito de evaluar la solidez de un gran número de resultados obtenidos en diversos trabajos sobre la significancia de la correlación entre el crecimiento económico y diferentes grupos de variables explicativas. En muchos de esos resultados se obtenía una relación muy estrecha entre el crecimiento económico y un subgrupo de las variables explicativas seleccionadas en cada trabajo. No obstante, cuando se modificaba el conjunto del resto de variables que estaban predeterminadas en la ecuación, la aparente solidez de esos resultados se resquebrajaba.

Para realizar el análisis, Levine y Renelt comienzan por identificar un conjunto de variables que siempre, o casi siempre, son incluidas como variables explicativas en los diferentes análisis y que, en general, presentan alta significancia estadística en los análisis. En la ecuación (1) estas variables se denotan para la matriz I y corresponden al nivel inicial

Cuadro 1: Contribución al crecimiento económico

Variable Dependiente: Crecimiento PIB <i>per capita</i>							
Método de Estimación: Mínimos cuadrados en tres etapas							
Variable Explicativa	Coeficientes y Estadísticos t (en paréntesis)						
	Barro	Reg 4	Rens 5	Reg 13	Reg 2	Reg 4	Reg 8
	Todo el Mundo	Todo el Mundo	América Latina y Caribe	América Latina y Caribe	Brasil	Colombia	México
PIB (log)	-0.0254 (-8.193)	-0.032 (-7.778)	-0.0396 (-6.089)	-0.0434 (-6.08)	-0.043 (-7.09)	-0.032 (-4.62)	-0.076 (-7.85)
Escolaridad masculina secundaria y superior	0.0118 (4.720)	0.0080 (2.747)				0.049 (4.99)	0.020 (5.89)
Expectativa de vida al Nacer (log)	0.0423 (3.087)	0.060 (3.285)	0.0554 (2.655)				
PIB(log)* Escolaridad masculina	-0.0062 (-3.647)	-0.0033 (-1.702)	-0.0236 (-2.344)	-0.0384 (-3.44)			
Tasa de fertilidad (log)	-0.0161 (-3.037)	-0.0130 (-1.786)					
Consumo del gobierno	-0.136 (-5.230)	-0.1657 (-5.734)	-0.0817 (-1.766)				
Indice de estado de derecho	0.0293 (5.425)	0.038 (5.520)	0.0459 (4.733)	0.04169 (4.67)			
Términos de intercambio	0.137 (4.566)	0.2182 (4.062)	0.2415 (4.480)	0.1291 (2.26)			
Indice de democracia	0.090 (3.333)	0.0487 (1.702)					
Indice de democracia al cuadrado	-0.088 (-3.666)	-0.047 (-1.872)					
Tasa de Inflación	-0.043 (-5.375)	-0.0427 (-1.220)					
Expectativa de vida, rezago 15 años (hombres)				0.0606 (3.40)			
Porcentaje de la población con conexión de baño					0.028 (2.113)		
Años Perdidos por muerte prematura (población masculina)						-0.365 (-2.65)	
Años perdidos por muerte prematura (total)					-0.289 (-3.44)		
Mortalidad por enfermedad transmisibles (hombres)							-0.0123 (-5.43)
Participación del sector terciario							0.042 (5.61)
R ² ajustado (Per. 1)	0.58	0.3795	0.1138	0.2418			
R ² ajustado (Per. 2)	0.52	0.3883	0.3793	0.3110			
R ² ajustado (Per. 3)	0.42	0.1562	0.2793	0.0934			

del PIB per cápita; a la tasa de escolaridad; y al nivel anual promedio de crecimiento de la población⁴, además del intercepto.

$$(1) \quad Y = I\mathbf{b}_I + \mathbf{b}_M M + Z\mathbf{b}_Z + u$$

Otros tipos de variables que entran en la ecuación (1) son la variable M, que corresponde a la variable cuya solidez se quiere evaluar; y las variables Z, que corresponden al resto de variables explicativas que se incluyen en la regresión de crecimiento económico. Levine y Renelt incluyen en cada regresión 3 variables tipo Z y son tomadas de todas las combinaciones posibles, de tres variables cada una, sobre la base de un conjunto total de siete variables.

Siguiendo esta metodología, se procedió a verificar la solidez de todas y cada una de las variables explicativas que resultaron significativas en los análisis para la muestra global de países; para América Latina y el Caribe; y para Brasil; Colombia; y México, las cuales se mostraron en el Cuadro 1. En el Cuadro 2 se presenta un resumen de los resultados del análisis de límites extremos.

Una vez obtenidos los resultados de todas las regresiones para cada variable M, se identificó la especificación que tuviera el coeficiente más alto de la variable M, con sus respectivo estadístico t. En el Cuadro 2 se reporta el estadístico t para esa especificación que arrojara el mayor valor del coeficiente y se denota como el límite alto o superior. Similarmente, en el Cuadro 2 se reporta el estadístico t, para la especificación que arrojara el menor valor del coeficiente y se denota como el límite inferior o bajo. Finalmente, para cada variable M se reporta el estadístico t en el caso de la regresión base. En la regresión base no se incluye en la regresión ninguna variable Z; únicamente la variable M y las variables I, mencionadas anteriormente.

Se dice que una variable es robusta en la ecuación de crecimiento si sus significancia estadística es alta en los límites alto y bajo, así como en la regresión base y si, además, el signo de su coeficiente no cambia.

Puede apreciarse que para la muestra global de países, únicamente el índice de democracia pasa la prueba de límites extremos. La tasa de inflación presenta alta significancia en los límites alto y bajo, así como en la regresión base. No obstante, el signo del coeficiente es el contrario al esperado desde el punto de vista de la teoría económica. La expectativa de vida al nacer tiene alta significancia en el límite alto y en la regresión base, pero presenta el signo contrario y baja significancia en el límite bajo. De las variables que casi siempre están asociadas con el crecimiento, únicamente la tasa de crecimiento de la población resultó robusta.

En la muestra de América Latina y el Caribe, ninguna de las variables es robusta, desde el punto de vista de esta metodología.

En el caso de Brasil, los APMP, para diferentes causas y grupos de edad son robustos, con altas significancias estadísticas, así como el PIB inicial. No ocurre lo mismo con las tasas de mortalidad por causas. Infortunadamente, para este país los resultados tienen

Cuadro 2: Análisis de límites extremos (mínimos cuadrados en tres etapas)

Variables	Límite	Estadísticos t				
		Todo el Mundo	América Latina	Brasil	Colombia	México
Índice de democracia	Alto	5.8671				
	Base	2.5028				
	Bajo	4.2793				
Índice de democracia al cuadrado	Alto	5.9793				
	Base	2.8543				
	Bajo	2.8001				
Consumo del gobierno	Alto	-0.7619	1.1543			
	Base	-4.6745	-1.1374			
	Bajo	-3.2659	-3.7064			
Tasa de inflación	Alto	4.5826				
	Base	3.8661				
	Bajo	2.1432				
Tasa de fertilidad	Alto	0.6791				
	Base	-1.2572				
	Bajo	-2.8967				
Expectativa de vida al nacer	Alto	1.9275	1.3590			
	Base	2.4184	-1.7554			
	Bajo	-0.2495	-0.2826			
Estado de derecho	Alto	5.7535	3.5913			
	Base	1.7828	3.8391			
	Bajo	2.3475	1.4312			
Términos de intercambio	Alto	3.4482	3.7037			
	Base	3.5080	3.0044			
	Bajo	-0.3299	1.0989			
Exportaciones / PIB	Alto	1.3201	0.6360		0.1017	
	Base	0.8349	-2.0063		-0.0366	
	Bajo	-0.8731	-2.3757		-0.1440	
Tasa de mortalidad (población en edad de trabajar)	Alto		0.8733			
	Base		-3.5828			
	Bajo		-1.5684			
Escolaridad*PIB inicial	Alto		-0.3264			
	Base		-1.7570			
	Bajo		-2.1139			
Años perdidos por muerte prematura <i>per capita</i> (población total entre 15–69 años)	Alto			-84.7880	4.8124	
	Base			-125.4382	-18.7039	
	Bajo			-186.3458	-9.5464	
Años perdidos por muerte prematura <i>per capita</i> (población total entre 0–4 años)	Alto			-6.8175	39.3687	
	Base			-8.0448	-14.1027	
	Bajo			-8.5256	-8.3922	

Variables	Límite	Estadísticos t				
		Todo el Mundo	América Latina	Brasil	Colombia	México
Años perdidos por muerte prematura <i>per capita</i> (población masculina)	Alto			-35.3517	32.3526	
	Base			-48.1392	-40.0092	
	Bajo			-50.0437	-21.4957	
Años perdidos por muerte prematura <i>per capita</i> (población total)	Alto			-38.5673	43.6136	
	Base			-51.1588	-23.8608	
	Bajo			-51.4556	-14.9298	
Logaritmo de la tasa de mortalidad por enfermedades no transmisibles (x10000)	Alto			-0.9008	0.3772	0.8041
	Base			-1.0364	-0.3792	-0.8693
	Bajo			-1.2954	-0.1933	-0.9608
Logaritmo de la tasa de mortalidad por enfermedades transmisibles (x10000)	Alto			-1.0681	0.9303	-1.0886
	Base			-1.3454	-2.7687	-1.6044
	Bajo			-1.6802	-2.9900	-1.4322
Logaritmo de la tasa de mortalidad por lesiones	Alto			-0.7144	0.4246	0.1532
	Base			-0.8606	-1.1276	-1.5007
	Bajo			-1.0762	-1.1694	-2.6513
Años perdidos por muerte prematura entre 0–15 años (población masculina)	Alto				4.8124	
	Base				-18.7039	
	Bajo				-9.5464	
Años perdidos por muerte prematura entre 0–4 años (población masculina)	Alto				20.6086	
	Base				-6.6622	
	Bajo				-3.4322	
Años perdidos por muerte prematura entre 15–69 años (población masculina)	Alto				135.0077	
	Base				-367.8901	
	Bajo				-244.1799	
Años perdidos por muerte prematura (población femenina)	Alto				57.4533	
	Base				-5.4407	
	Bajo				-8.3278	
Logaritmo de la tasa de mortalidad por enfermedades no transmisibles (población masculina)	Alto				2.0075	-0.9047
	Base				-1.3149	-0.9718
	Bajo				-1.8058	-1.0414
Logaritmo de la tasa de mortalidad por enfermedades no transmisibles (población femenina)	Alto				2.5587	-1.0999
	Base				-1.8752	-1.1677
	Bajo				-1.9934	-1.2564
Logaritmo de la tasa de mortalidad por enfermedades transmisibles (población masculina)	Alto				1.9225	-0.9726
	Base				-1.3565	-1.3259
	Bajo				-1.2269	-1.0607
Logaritmo de la tasa de mortalidad por enfermedades transmisibles (población femenina)	Alto				1.9442	
	Base				-1.4287	
	Bajo				-1.0681	

Variables	Límite	Estadísticos t				
		Todo el Mundo	América Latina	Brasil	Colombia	México
Logaritmo de la tasa de mortalidad por lesiones (población masculina)	Alto				4.3987	-0.7545
	Base				-1.2479	-0.9553
	Bajo				-1.3237	-0.9719
Logaritmo de la tasa de mortalidad por lesiones (población femenina)	Alto				2.4126	-1.2167
	Base				-0.7455	-1.8477
	Bajo				-0.4179	-1.5486
Número promedio anual de gobernadores	Alto				2.3372	
	Base				-1.5808	
	Bajo				-2.5003	
Número de votos para elecciones presidenciales como porcentaje de las cédulas inscritas	Alto				-0.4788	
	Base				-3.6634	
	Bajo				-3.7870	
Desviación estandar del promedio de escolaridad por desviación estandar del promedio del PIB <i>per capita</i> .	Alto				3.2466	1.6355
	Base				0.8159	0.7906
	Bajo				-4.7469	0.1390
Coeficiente de GINI a nivel departamental	Alto				-0.6550	
	Base				-8.9784	
	Bajo				-8.3073	
Gasto público total <i>per capita</i> (administración departamental)	Alto				0.3822	
	Base				0.2676	
	Bajo				-0.0362	
Logaritmo de la esperanza de vida para hombres	Alto					1.0091
	Base					-0.2119
	Bajo					-1.5721
Logaritmo de la esperanza de vida para mujeres	Alto					0.1532
	Base					-1.5007
	Bajo					-2.6513
Logaritmo de la tasa de fecundidad con rezago de 20 años	Alto					1.0823
	Base					-2.2920
	Bajo					2.5069
Logaritmo de la tasa de fecundidad con rezago de 5 años	Alto					1.9570
	Base					2.1743
	Bajo					-0.0762
Logaritmo de la tasa de mortalidad infantil con rezago de 20 años	Alto					1.3067
	Base					0.3123
	Bajo					-0.6646
Logaritmo de la tasa de mortalidad infantil con rezago de 5 años	Alto					1.4166
	Base					1.4615
	Bajo					0.2151
Logaritmo entre la relación del gasto del gobierno y el PIB	Alto					-0.4595
	Base					-2.3720
	Bajo					-2.1061

menos potencia que en los casos de las otras muestras, pues el conjunto de variables que se incluyen en las regresiones es bastante más limitado, debido a restricciones de información.

En el caso de Colombia, los APMP tienen alta significancia en la regresión base y en el límite inferior. No obstante, el signo del coeficiente cambia en el límite superior; razón por la cual no supera la prueba de límites extremos. Lo mismo ocurre con las tasas de mortalidad por causas y por grupos de edad, aunque en este caso la significancia es menor que para los APMP. Esa misma situación se presente para el caso del coeficiente GINI de distribución del ingreso.

En el caso de México, ninguna de las variables explicativas es robusta. Las tasas de mortalidad por causas presentan una baja significancia.

En síntesis, la prueba de límites extremos es raramente superada por cualquiera de las especificaciones en las ecuaciones de crecimiento, y en las diferentes muestras. Únicamente en dos muestras se encontraron variables que superaran dicha prueba. Una de ellas corresponde al índice de democracia, en la muestra global de países; y la otra, en el caso de los APMP, en el caso de Brasil.

No está por demás señalar que pruebas equivalentes raramente se aplican en otras áreas de la investigación económica. Su uso en el caso del área del crecimiento económico se justifica debido a la extensa gama de modelos que se estiman para establecer la relación entre el crecimiento de los países y las variables de interés del investigador particular. En áreas donde la especificación funcional de la ecuación a ser estimada empíricamente es claramente derivada de la teoría económica, no es frecuente la realización de este tipo de análisis. Por este motivo, desde el punto de vista de la profundización del conocimiento sobre las relaciones entre crecimiento económico y formación de capital humano, parece más relevante ahondar en los canales a través de los cuales la salud o la educación de grupos particulares de la sociedad afectan la dinámica sociodemográfica de la población; y en la relación entre estas variables y el crecimiento. Ese tipo de análisis se realizan en otras secciones del proyecto. Antes de ello, en la siguiente sección se presentan los resultados de estimar especificaciones funcionales de crecimiento, donde la salud es uno de los determinantes del capital humano, en un marco analítico derivado directamente de la teoría económica.

Educación, salud y crecimiento: Regresiones de Panel para América Latina, Brasil, Colombia y México

Rodolfo Cermeño*

El objetivo de este trabajo es evaluar empíricamente la relación entre el nivel de producto por persona y variables de educación y salud consideradas como componentes del capital humano. Este estudio se realiza para los países de América Latina (1960–1990) y los respectivos estados o departamentos en los casos de Brasil (1980–1995), Colombia (1980–1990) y México (1970–1995). La información utilizada es de panel y con periodicidad quinquenal.

El análisis se basa en un modelo de crecimiento de tipo Solow, aumentado por capital humano, tal como es formulado en Mankiw, Romer y Weil (1992) o Islam (1995). Debe señalarse, sin embargo, que respecto a los trabajos previamente mencionados, en este trabajo se considera a la salud como un componente del “capital humano”. De esta forma, el producto por persona dependerá de los niveles de educación y salud además de los determinantes clásicos tales como las tasas de ahorro y crecimiento de la población.

De acuerdo a los modelos especificados se espera que el nivel de producto por persona se relacione positivamente con las tasas de ahorro (inversión) y los niveles de educación, y negativamente con las tasas de crecimiento de la población. En el caso de Colombia se espera que el coeficiente del indicador “tasa de analfabetismo” tenga signo negativo. Para las variables de salud, se espera que el nivel de producto por persona se relacione positivamente con esperanza de vida y probabilidad de sobrevivir los próximos 5 años, y negativamente con tasas de mortalidad. Todas las regresiones estimadas incluyen efectos individuales (para controlar por factores específicos a cada país, estado o departamento) y efectos de tiempo (para controlar factores comunes a todas las economías que cambian a lo largo del tiempo). Ambos efectos son modelados con variables ficticias o “dummies”.

En el estudio se considera cuatro diferentes especificaciones del modelo en función de la dinámica del producto por persona y la restricción del modelo de Solow de que los coeficientes de las variables tasa de ahorro y suma de la tasa de crecimiento poblacional, tecnológico y de depreciación sean iguales en magnitud pero con signos opuestos (positivo y negativo respectivamente). Estas especificaciones y su estimación se describen detalladamente en el informe completo.

* El autor agradece la eficiente asistencia de Perla Ibarlucea.

Es importante mencionar que en los casos de América Latina, Brasil y Colombia se dispuso de información sobre indicadores de salud por grupos de edad y sexo, los cuales fueron incluidos uno a la vez en cada regresión originando una enorme cantidad de resultados. Por esta razón el estudio se concentra en dos aspectos importantes: (i) conocer hasta que punto los indicadores de salud corresponden a las relaciones esperadas, independientemente de los resultados obtenidos para las demás variables del modelo, (ii) identificar los resultados más consistentes con el modelo en su conjunto.

En el Cuadro 3 se reporta el número total de regresiones estimadas y el número de resultados donde las variables de salud resultaron significativas al 1%, 5%, 10% y 20% en los casos de América Latina, Brasil y Colombia. Debe resaltarse que la significancia estadística de los parámetros individuales es evaluada utilizando pruebas *t* de dos lados o colas, lo cual es bastante exigente, y errores robustos a problemas de heterocedasticidad.

Aproximadamente la proporción de regresiones donde los coeficientes de los indicadores de salud son positivos y significativos al 20% o menos es un tercio del total de regresiones estimadas. También se han obtenido resultados donde, contrariamente a lo esperado, los coeficientes para las variables de salud son negativos y significativos. Sin embargo, estos casos sólo representan el 5% del total. Debe notarse que en el caso de América Latina se obtiene la mayor proporción de regresiones con resultados significativos.

Cuadro 3
Número de regresiones estimadas y significativas para indicadores de salud

	Efectos positivos				Efectos negativos				Total
	1%	5%	10%	20%	1%	5%	10%	20%	
América Latina									
Total EV	20	31	7	7	0	0	0	0	136
Total PV	14	10	6	7	0	3	0	5	128
Total América Latina	34	41	13	14	0	3	0	5	264
Brasil									
Total EV	5	6	9	12	0	0	0	0	128
Total PV	10	1	4	1	8	4	5	5	120
Total Brasil	15	7	13	13	8	4	5	5	248
Colombia									
Total EV	0	14	8	16	2	0	1	8	128
Total PV	16	4	9	14	0	0	0	1	128
Total Colombia	16	18	17	30	2	0	1	9	256

El caso de México es diferente de los otros tres en tanto que no se tienen los indicadores de salud por grupos de edad. Por ello no es incluido en el Cuadro 3. Los resultados de los modelos 3 y 4, que exploran relaciones entre la producción y sus factores

puramente contemporáneas son mejores que los de los modelos dinámicos 1 y 2 (ver el informe completo). Los mejores resultados se obtienen en el caso del modelo irrestricto, siendo muy significativos y de los signos esperados cuando se utilizan los indicadores de educación alfabetismo, escolaridad y primaria completa, y un tanto menos significativos cuando se utiliza un año de licenciatura. En los otros casos los coeficientes tienden a tomar los signos esperados y a ser por lo menos algo significativos.

Es importante señalar que en los casos donde se encuentran las relaciones esperadas para los indicadores de salud no necesariamente los resultados obtenidos para las demás variables son consistentes con los modelos especificados. Como se detalla en el informe final, para los casos de América Latina, Brasil y Colombia, los resultados de estimación son seleccionados entre aquellos que en lo posible son consistentes con los resultados esperados a priori. En el Cuadro 4 se presentan resultados seleccionados de estimaciones correspondientes a la especificación menos restringida del modelo (Modelo 1).

Esta especificación incluye además de las variables ahorro, crecimiento de la población, salud y educación, a la variable dependiente rezagada (producto por persona rezagado). Es importante mencionar que en el caso de México se excluye a los estados de Campeche y Tabasco, debido a que su producción petrolera, registrada como ingreso, distorsiona los resultados. Igualmente en el caso de Colombia se incluye a la tasa de crimen por departamento como una variable adicional de control.

Los resultados presentados en el Cuadro 4, muestran una bondad de ajuste, medida por el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado), bastante alta en todos los casos. Adicionalmente los valores reportados de la prueba F apoyan la significancia conjunta de todas las variables explicativas en todas las regresiones reportadas. Sin embargo, debe señalarse que dichos resultados son consistentes con algunos aspectos del modelo solamente. En la mayoría de los casos se obtienen los signos esperados para los coeficientes de las variables explicativas aunque en el caso de Colombia, que cuenta con pocas observaciones, no se obtienen niveles de significancia aceptables. Posiblemente la débil consistencia de los resultados con el modelo se deba a que en el caso de Brasil, y parcialmente en los casos mexicano y latinoamericano, los períodos estudiados son de ajuste económico más que de crecimiento, lo cual debilita la aplicación del modelo de Solow.

Los factores tradicionales (tasa de inversión en capital físico y crecimiento de la población), se relacionan al nivel de producto por persona como se esperaría a priori. En particular, el producto por persona muestra una relación positiva con la tasa de inversión (tasa de ahorro) y negativa con la tasa de crecimiento de la población. Sin embargo, en el caso de Brasil ambos factores presentan una relación positiva, aunque la tasa de inversión no es significativa estadísticamente. Igualmente, en el caso de México, la tasa de crecimiento de la población, tecnología y depreciación tiene una relación positiva con el producto *per capita*, contrariamente a lo esperado a priori, aunque no es estadísticamente significativa.

La educación se relaciona negativamente con el nivel de producto por persona en el caso de América Latina, lo cual no es consistente con lo esperado a priori. Lo mismo

sucede en otros estudios como el de Barro (1996), sin que exista una explicación clara al respecto. En el caso de México también se encuentra una relación negativa pero no es estadísticamente significativa. Deben tenerse en cuenta las limitaciones de información en cuanto a indicadores de educación como en el caso de Colombia, que utiliza la “tasa de analfabetismo” como indicador del nivel de educación. En este caso se obtiene el signo esperado (negativo) aunque estadísticamente no es significativo. En el caso de Brasil se encuentra evidencia de una relación positiva y significativa entre producto por persona y educación.

Finalmente, debe mencionarse también que este estudio encuentra evidencia de que el producto por persona de grupos de países o estados según sea el caso, tienden a crecer a la misma tasa pero manteniendo diferencias en sus niveles (“convergencia condicional”). En prácticamente todos los casos el parámetro correspondiente al producto por persona rezagado tiene signo positivo, es menor que la unidad y es estadísticamente significativo, lo cual es consistente con dicha dinámica. Igualmente, excepto en el caso de Colombia, se obtiene una tendencia tecnológica, modelada como tendencia temporal, negativa. Estos resultados solamente son reportados en el informe completo.

CONCLUSIONES

En términos generales en este estudio se encuentra cierta evidencia a favor de una relación positiva entre salud y producto por persona. Por otra parte, en general se obtienen resultados consistentes con ciertos aspectos del modelo de Solow pero no con el modelo en su conjunto. Posiblemente esto se deba a que las muestras incluyen períodos de ajuste económico en lugar de crecimiento.

Respecto a la relación entre salud y producto por persona, son los casos de América Latina y Colombia en menor medida, donde se encuentra un número relativamente importante (aunque no representa la mayoría de casos) de resultados donde esta relación es positiva y estadísticamente significativa al 10% o menos. Sin embargo, estos resultados no necesariamente van acompañados por resultados donde las demás variables son consistentes con el tipo de modelo de crecimiento utilizado como marco de análisis. Por tanto, los resultados anteriores pueden considerarse como cierta evidencia a favor de una relación positiva entre salud y crecimiento (no necesariamente causal) aunque no del modelo de crecimiento en su conjunto.

Por otro lado, en aquellos resultados que son en lo posible consistentes con el modelo en su conjunto los indicadores de salud corresponden en general a grupos de edad en los rangos extremos y no son necesariamente los más significativos estadísticamente. Los resultados anteriores constituyen cierta evidencia parcial a favor de los modelos utilizados aunque debe reconocerse que estos se obtienen en pocos casos solamente.

Es posible que los resultados poco concluyentes obtenidos en este estudio obedezcan a las limitaciones de información, a la posible omisión de variables adicionales de control y a problemas estadísticos de causalidad simultánea entre las variables estudiadas.

Cuadro 4
Regresiones de crecimiento para América Latina, Brasil, Colombia y México
(modelo irrestricto)

Muestra (periodo)	Tasa de Ahorro	Crecimiento de Población	Salud	Educación	R-2 aj.	Prueba-F	N de obs.
América Latina (1960–1990)							
(1)	0.157 (3.431) [°]	-0.276 (-3.511) [°]	0.747 (2.272) [*]	-0.217 (-2.340) [*]	0.992	1485.8	85
(2)	0.219 (3.787) [°]	-0.339 (-3.032) [°]	11.487 (3.358) [°]	-0.157 (-2.263) [*]	0.993	1127.8	62
Brasil (1980–1995)							
(3)	0.0108 (0.049)	0.168 (4.071) [°]	0.163 (2.883) [^]	0.812 (4.214) [°]	0.995	3013.8	74
(4)	0.098 (0.498)	0.224 (5.736) [°]	62.331 (5.171) [°]	0.649 (4.031) [°]	0.996	2757.3	73
Colombia (1980–1990)							
(5)	0.028 (1.362)	-0.113 (-1.488)	0.469 (1.830) [^]	-0.002 (-1.084)	0.975	298.7	46
(6)	0.037 (1.636)	-0.024 (-0.266)	6.568 (1.196)	-0.000 (-0.023)	0.979	307.2	46
México (1970–1995)							
(7)	0.005 (2.735) [°]	0.002 (1.107)	0.011 (1.759) [^]	-0.011 (-1.383)	0.950	401.0	150
(8)	0.005 (2.710) [°]	0.002 (1.055)	0.006 (1.401)	-0.009 (-1.254)	0.950	400.2	150
(9)	0.006 (2.674) [°]	0.002 (1.311)	-0.014 (-1.519)	-0.014 (-1.406)	0.950	402.8	150

Nota: La variable dependiente es nivel de producto por persona. Todas las regresiones son de panel e incluyen además un rezago de la variable dependiente y variables ficticias individuales y de tiempo. En los casos donde el indicador de salud es "expectativa de vida en los próximos 5 años" la regresión incluye además a la tasa total de muertes perinatales. En el caso de Colombia, las regresiones incluyen también a la tasa de crímenes por departamento. Por razones de espacio los resultados de las variables adicionales anteriores no son reportados. Las variables de salud no son las mismas en todas las regresiones. En las regresiones (1), (3) y (5) se incluye esperanzas de vida de hombres a los 5, 75 y 5 años de edad respectivamente. En las regresiones (2), (4) y (6) se incluye expectativa de vida en los próximos 5 años de hombres a los 5, 5 y 15 respectivamente. En las regresiones (7), (8) y (9) se incluye esperanza de vida al nacer de hombres y mujeres y tasa de mortalidad infantil respectivamente. En el caso de Brasil los indicadores de salud están rezagados un periodo. Valores en paréntesis son los estadísticos *t*, calculados con errores robustos a problemas de heterocedasticidad. Los símbolos °, *, y ^, indican niveles de significancia de 1%, 5% y 10% respectivamente (a dos colas).

Impactos recíprocos de largo plazo entre salud y crecimiento en México

David Mayer

La investigación de Fogel sobre la relación histórica entre nutrición, longevidad y crecimiento económico es una fuente de motivación para el estudio contemporáneo de la interacción entre salud y economía. Entre los resultados más interesantes de su investigación se encuentra la persistencia de las mejoras de salud. Cuando la salud mejora durante los primeros años de vida, mejora en todas las etapas posteriores y se incrementa la esperanza de vida. Esto hace pensar que los incrementos en salud pueden tener impactos de largo plazo sobre el ingreso. La base de datos de los estados de México provee la oportunidad de examinar si existe una relación de este tipo entre salud e ingreso futuro, puesto que cuenta con los siguientes indicadores de salud quinquenales:

- Esperanza de vida para hombres y mujeres, fecundidad y mortalidad infantil para los años 1955–1995.
- Mortalidad por grupos de edad y sexo para los años 1950–1995.

También cuenta con indicadores económicos y educativos quinquenales para el período 1970–1995. La extensión temporal de los indicadores de salud, mucho mayor que la de los económicos, permite analizar la interacción de salud con crecimiento en un marco temporal que resulta relativamente largo dentro del contexto de estudios de crecimiento de países en desarrollo. Llevamos a cabo regresiones de crecimiento económico en que examinamos el papel de indicadores de salud con rezagos de hasta 15 y 20 años. También examinamos el equivalente simétrico, es decir, regresiones de crecimiento (mejoría) en salud, específicamente de la esperanza de vida de hombres y de mujeres, los indicadores de salud más significativos de esta base de datos. La combinación de estas regresiones constituye una prueba de causalidad similar a la de Granger. Los resultados detectan un impacto de largo plazo en ambos sentidos, que constituye evidencia de causalidad recíproca. La magnitud de los coeficientes es indicativa de un importante canal de causalidad de la salud hacia el crecimiento del ingreso.

En el caso de las regresiones de crecimiento económico realizamos el ejercicio de descomponer los resultados de interacción de largo plazo por grupos de edad y sexo, utilizando los indicadores de mortalidad respectivos. Encontramos un esquema similar de rezagos al del caso de la esperanza de vida, relacionado con los grupos de edad económicamente más activos y con la maternidad.

PLANTEAMIENTO ECONOMÉTRICO

La técnica que utilizamos es similar a la de Barro en “Health and Economic Growth” (1996). Estimamos el crecimiento económico como una función de una serie de variables explicativas. Hacemos estas estimativas no sólo para el logaritmo del ingreso y_t sino también para la esperanza de vida de hombres y de mujeres EV_t .⁵ Al terminar, habremos evaluado ecuaciones como las siguientes:⁶

$$(1) \quad (y_{t+T} - y_t)/T = \alpha_0 y_t + \alpha_p EV_{t-pT} + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_r X_r + u_t,$$

$$(2) \quad (EV_{t+T} - EV_t)/T = \gamma_0 EV_t + \gamma_q y_{t-qT} + \delta_1 Z_1 + \dots + \delta_s Z_s + v_t.$$

En estas ecuaciones T es el período de crecimiento, t el período inicial, α_0 y γ_0 coeficientes cuyo signo esperado es negativo en el caso de que exista convergencia, α_p el coeficiente de la esperanza de vida con un rezago de pT años, γ_q el coeficiente del ingreso *per capita* rezagado qT años. Por último, X_1, \dots, X_r , Z_1, \dots, Z_s son variables explicativas adicionales, constantes y *dummies*. Para las variables explicativas utilizamos, después de mucho experimento:

Crecimiento económico:

- El valor inicial del ingreso *per capita*.
- Algún indicador de salud (esperanza de vida, fecundidad, mortalidad infantil, mortalidad por grupos de edad y sexo)
- Porcentaje de la población que habla alguna lengua indígena.
- Gasto público (ln).
- Proporción de la población de hasta 4 años de edad.
- Efectos fijos temporales.
- Indicadores de educación.

Sería deseable que la base de datos contara con mejores indicadores de ahorro, y de inversión pública y privada en salud. Los que se obtuvieron fueron captación bancaria, construcción, gasto público en educación y en salud y derecho-habientes de los sistemas públicos de salud. Sin embargo, estos no resultaron muy significativos. Tampoco resultó significativo un indicador de migración.

Cuando se estima la tasa de mejoría de la esperanza de vida, el valor inicial es el de esta variable y se utiliza el PIB rezagado como variable explicativa.

Las ecuaciones (1) y (2) constituyen una prueba de causalidad de Granger entre y_t y EV_t , excepto por la presencia de las variables explicativas adicionales, y el uso de una estructura de rezagos limitada por la información disponible. Es decir, es una prueba de causalidad de Granger *condicional*, que estudia la causalidad una vez que se han controlado los efectos de las variables adicionales.

Un coeficiente significativo de una variable rezagada indica que no se puede rechazar la hipótesis de que la correlación indique causalidad. La magnitud de los coeficientes establece la magnitud de la relación causal propuesta por la regresión.

Los resultados indican que en regresiones de crecimiento económico los coeficientes de la esperanza de vida y su confiabilidad son máximos para rezagos de 15 ó 20 años. En el sentido inverso, en el que se cuenta con un horizonte menor, los coeficientes y su confiabilidad son máximos para rezagos de 10 años. La magnitud de los coeficientes indica que la primera relación de causalidad de Granger es considerable, mientras que la segunda es pequeña. Este segundo resultado nos inclina a pensar que el ingreso *per capita* de los estados mexicanos puede no ser un buen indicador de las acciones, incluyendo la canalización de recursos, que mejoran la salud.

Descompusimos también el impacto de la esperanza de vida sobre el crecimiento económico utilizando indicadores de mortalidad por edades y sexo. Al hacerlo, se fortalecen los resultados de impacto rezagado que hemos mencionado, y se encuentra que éstos se centran en la salud de la población económicamente activa y posiblemente en la salud materna.

RESULTADOS: CRECIMIENTO DEL INGRESO Y SALUD

Resumimos aquí los resultados de las regresiones de crecimiento del ingreso.

Esperanza de vida, fecundidad y mortalidad

La esperanza de vida de hombres y de mujeres muestra una correlación positiva significativa con el crecimiento del ingreso *per capita* para rezagos de entre 0 y 15 años del período inicial, con el máximo a los 15 años. Los coeficientes tienen el signo esperado, son altamente significativos, y tienden a crecer según el rezago se incrementa de 0 a 15 años. En las primeras 4 columnas del Cuadro 5 se muestran estos coeficientes para 0 y para 15 años. Los resultados no son significativos al utilizar fecundidad, mientras que mortalidad infantil tienen un coeficiente significativo solamente con 0 años de rezago.

Cuadro 5
Regresiones de crecimiento económico:
Comparación del impacto de varios indicadores de salud⁷

	Esperanza de vida de hombres	Esperanza de vida de hombres	Esperanza de vida de mujeres	Esperanza de vida de mujeres	Fecundidad	Mortalidad infantil
Rezago	0	15	0	15	0	0
Indicador de salud	0.118 (3.569)	0.153 (3.356)	0.085 (3.631)	0.114 (2.887)	-0.057 (-1.58)	-0.046 (-2.041)

Mortalidad por edad y sexo

Buscamos identificar los grupos de edad y sexo cuya salud tiene un impacto rezagado sobre el crecimiento del ingreso. Mostramos en los Cuadros 6 y 7 para cada grupo de edad y sexo los coeficientes de aquella regresión de la que resulte el coeficiente más significativo, para rezagos de 15 y 20 años. Excepto para el grupo de edad de 30 a 49 años, son más significativos los resultados para mujeres, para quienes los coeficientes significativos ocurren para los 5 a 14 y 15 a 29 años. Son mayores los coeficientes para los hombres entre 30 y 49 años. En el caso de las mujeres los grupos de edad identifican la maternidad, y la participación económica, dadas las características que ésta tiene en la mujer. En el caso de los hombres, identifica las edades económicamente más importantes como los fenómenos relevantes a la causalidad. Respecto de la mortalidad materna, cabe mencionar que es indicador de la disponibilidad de servicios tecnológicamente factibles de salud, y por lo mismo demuestra la importancia de un abanico amplio de servicios de salud.

Los Cuadros 8 y 9 son similares a los anteriores, pero tratan el rezago de 0 años, en que la relación de causalidad es menos clara. Estos resultados son significativos para mujeres de 15 en adelante, mientras que para hombres no son significativos. Se presentan varios fenómenos aquí. Respecto de las mujeres de edad, es evidente su mayor vulnerabilidad comparada con la de los hombres. Para las más jóvenes, el fenómeno puede relacionarse con la maternidad, y otras condiciones peor atendidas cuando disminuyen los recursos económicos.

Resumiendo, existe una causalidad de tipo Granger condicional de la esperanza de vida de hombres y mujeres hacia el crecimiento económico del quinquenio que inicia entre 0 y 15 años después. Tanto los coeficientes como su confiabilidad crecen en este tiempo. Cuando utilizamos los indicadores de mortalidad por grupos de edad y sexo, resulta que esta relación de causalidad se detecta con mayor significancia para hombres de 30 a 49 años y para mujeres de 5 a 14 y 15 a 29 años. Es decir, la relación de causalidad detectada está relacionada con los grupos en mayor actividad económica y con la maternidad.

Por otra parte, las correlaciones más fuertes en el caso del rezago de 0 años, en que la causalidad es menos clara, se dan solamente para mujeres, con dos máximos, uno para los grupos de edad que corresponden a la maternidad, y otro para los de la vejez.

Educación

Las variables de educación muestran colinealidad con las de salud. Aún cuando puedan resultar significativas en ausencia de las de salud, pierden confiabilidad cuando éstas últimas se incluyen. Esto puede indicar que parte del efecto de la salud sobre el crecimiento futuro sucede a través de la educación, como se encuentra en el estudio sobre Brasil. También puede reflejar un nivel bajo en la calidad de estos indicadores.

Cuadro 6
Impacto de mortalidad de hombres por edades en
regresiones de crecimiento económico: Rezago de 15 o 20 años con el coeficiente más
significativo para cada grupo de edad⁵

Grupo de edad	0 a 4	5 a 14	15 a 29	30 a 49	50 a 69	mayor a 70
Rezago	15	20	15	20	20	20
Indicador de salud	-0.002 (-0.21)	-0.007 (-1.124)	-0.005 (-0.603)	-0.018 (-2.095)	-0.019 (-1.214)	-0.008 (-0.59)

Cuadro 7
Impacto de mortalidad de mujeres por edades en regresiones de crecimiento
económico: Rezago de 15 o 20 años con el coeficiente más significativo para cada
grupo de edad⁵

Grupo de edad	0 a 4	5 a 14	15 a 29	30 a 49	50 a 69	mayor a 70
Rezago	15	15	15	15	15	15
Indicador de salud	-0.009 (-1.337)	-0.011 (-1.909)	-0.015 (-2.078)	-0.016 (-1.568)	-0.011 (-1.148)	-0.018 (-1.77)

Cuadro 8
Coficiente de mortalidad de hombres por edades en regresión de
crecimiento económico: Rezago de 0 años⁵

Grupo de edad	0 a 4	5 a 14	15 a 29	30 a 49	50 a 69	Mayor a 70
Indicador de salud	0.001 (0.147)	0.001 (0.101)	-0.007 (-0.772)	-0.008 (-0.842)	-0.014 (-1.079)	-0.007 (-0.462)

Cuadro 9
Coficiente de mortalidad de mujeres por edades en regresión de
crecimiento económico: Rezago de 0 años⁵

Grupo de edad	0 a 4	5 a 14	15 a 29	30 a 49	50 a 69	Mayor a 70
Indicador de salud	0 (-0.068)	0 (-0.002)	-0.022 (-2.655)	-0.019 (-1.664)	-0.025 (-2.094)	-0.043 (-3.526)

Cuadro 10
Regresión de crecimiento de esperanza de vida
con varios rezagos de ingreso *per capita*⁵

Rezago del ingreso	Hombres				Mujeres			
	0 años	5 años	10 años	15 años	0 años	5 años	10 años	15 años
Esperanza de vida inicial	0.026 (2.773)	0.008 (0.709)	-0.023 (-1.673)	-0.02 (-0.908)	0.02 (3.117)	-0.004 (-0.508)	-0.036 (-4.413)	-0.042 (-3.327)
Ingreso <i>per capita</i> (ln)	0.006 (1.646)	0.011 (2.771)	0.019 (3.919)	0.016 (1.771)	0.016 (3.849)	0.021 (4.614)	0.03 (6.308)	0.033 (4.202)
Observaciones	155	124	93	62	155	124	93	62

Cuadro 11
Regresión sobre el crecimiento de la esperanza de vida
con varios indicadores de educación
(coeficientes principales, 93 observaciones)⁵

Indicador de educación	Hombres				Mujeres			
	Alfabetización	Primaria completa	Licenciatura comenzada	Escolaridad	Alfabetización	Primaria completa	Licenciatura comenzada	Escolaridad
Esperanza de vida inicial	-0.029 (-2.03)	-0.033 (-2.355)	-0.024 (-1.749)	-0.046 (-2.246)	-0.041 (-5.451)	-0.04 (-5.067)	-0.039 (-4.908)	-0.068 (-6.309)
Ingreso <i>per capita</i> rezagado 10 años	0.015 (2.848)	0.02 (4.169)	0.017 (3.224)	0.015 (2.787)	0.019 (3.955)	0.029 (6.576)	0.023 (4.55)	0.018 (3.529)
Educación	0.001 (1.713)	0.001 (2.575)	0.008 (0.819)	0.007 (1.503)	0.001 (4.733)	0.001 (3.081)	0.032 (3.238)	0.016 (4.125)

RESULTADOS: CRECIMIENTO DE LA ESPERANZA DE VIDA

En las regresiones de crecimiento de esperanza de vida (su tasa de mejoría) la variable dependiente es la tasa de crecimiento de la esperanza de vida de hombres o de mujeres.⁸ Los Cuadros 10 y 11 muestran los coeficientes principales.

Es notablemente más significativa, con el signo positivo esperado, la variable de ingreso rezagada 10 años del período inicial, para ambos sexos, aunque en el caso de mujeres el coeficiente para los 15 años es algo mayor. Nótese que el número de observaciones disponibles disminuye con los rezagos. En los casos de rezagos de 10 y 15 años el coeficiente de la esperanza de vida inicial es negativo, indicando un proceso de

convergencia. Este signo se pierde para el rezago de 0 años, lo cual puede deberse a que no se han introducido suficientes variables explicativas.

Educación

Utilizando ingreso *per capita* rezagado 10 años, introducimos ahora las variables de educación (Cuadro 11). Los resultados son mucho más significativos para mujeres que para hombres. En el caso masculino, alfabetización y primaria resultan significativas, mientras que en el caso femenino todas las variables de educación son significativas. La variable más significativa para hombres es primaria, mientras que para mujeres es alfabetización. El coeficiente negativo de esperanza de vida representa convergencia en la esperanza de vida.

MAGNITUD DE LOS COEFICIENTES

Leemos las magnitudes de los coeficientes de interacción entre esperanza de vida y el ingreso en las mejores regresiones de cada dirección causal. Encontramos que por cada incremento permanente de esperanza de vida de un año, se da un aumento permanente en la tasa de crecimiento *per capita* de 0.8% en el período de 5 años que comienza 15 años después. En México, durante el período relevante los aumentos quinquenales de esperanza de vida tienen valores de 2.34 años para hombres y 2.77 para mujeres, por lo que la contribución al crecimiento del ingreso sería del orden de 2% anual. Los incrementos de esperanza de vida siguen siendo de aproximadamente 2 años por quinquenio en 1990.

En el sentido inverso la magnitud es la siguiente. Si se duplica el ingreso rezagado 10 años, aumenta la esperanza de vida en aproximadamente 70 días. Por otra parte, la R^2 de las regresiones es menor, lo cual indica que las variables de la regresión no son suficientemente explicativas de las mejoras en salud.

CONCLUSIONES

Los resultados indican fuertemente que la salud se correlaciona con el crecimiento futuro, es decir, que causa crecimiento económico en el sentido Granger condicional en el largo plazo. Al examinar el impacto de la mortalidad por grupos de edad y sexo se observa que dicha causalidad está relacionada con la maternidad y con los grupos más económicamente activos. Detectamos causalidad también en la dirección inversa, pero de una magnitud que juzgamos pequeña. Esto puede deberse a que el ingreso *per capita* de los estados mexicanos no sea un buen indicador de las acciones que mejoran la salud, incluyendo el gasto público en salud. También puede deberse a que una parte importante de las mejoras en salud sucedan por razones ajenas a las del ingreso, como pueden ser los cambios tecnológicos y culturales en la salud. Las regresiones de crecimiento, como indica Solow, no toman en cuenta estos cambios, que aparecen en el residuo. Especialmente en el caso de la regresión de crecimiento de esperanza de vida, debemos considerar que el residuo, que es mayor, incluye no solamente tecnología, sino también preferencias, como se advierte cuando se piensa en la fecundidad, que a su vez interacciona fuertemente con los otros

indicadores de salud. Es decir, los cambios en salud dependen mucho de los adelantos tecnológicos, de las políticas públicas y de patrones de comportamiento.

Los desfases de 15 ó 20 años entre salud y crecimiento seguramente resultan de la persistencia de las mejoras en la salud y de la naturaleza intergeneracional de la formación de capital humano educativo y de salud. La formación de los niños implica rezagos de ésta longitud y depende de la riqueza de sus padres.

En este estudio encontramos que las mejoras en los indicadores de salud se correlacionan con el crecimiento económico futuro durante largos períodos de tiempo, que no agotan el horizonte de la información disponible. La magnitud de la correlación encontrada indica la posibilidad de que la contribución de las mejoras de salud al crecimiento durante este período del desarrollo mexicano sea de un importante nivel de 2% anual.

La salud en la transición económica y demográfica de Brasil, 1980–1995

David Mayer

Entre los objetivos de los estudios del impacto económico de la salud se encuentra identificar los principales canales de esta interacción. Además del impacto directo sobre la productividad, existen otros impactos de la salud sobre el desarrollo económico y sobre la transición demográfica. Por ejemplo, Barro (1996) considera que la salud reduce la tasa de depreciación del capital humano, haciendo más atractiva la inversión en la educación. De hecho, la salud y la nutrición infantiles potencian directamente los beneficios de la educación (Organización Mundial de la Salud, 1999; Banco Mundial, 1993). Ehrlich y Lui (1991) estudian el impacto de la longevidad sobre el crecimiento económico a través del intercambio económico intergeneracional. La salud puede facilitar la participación económica de las mujeres. Esta es en sí un elemento importante del desarrollo económico (Galor y Weyl, 1993). La salud es un factor de la tasa de reproducción, un fenómeno pivotal de la transición demográfica, que a su vez es estudiado extensamente desde el punto de vista económico. Finalmente, para cada uno de los mecanismos mencionados, resulta importante estudiar su impacto sobre la dinámica de la distribución del ingreso y sobre los distintos sectores de la población.

En conjunto, estas interacciones presentan un cuadro complejo. Su estudio teórico simultáneo presenta dificultades sustantivas. Por ello, detectar empíricamente los diversos procesos es importante. En el caso de Brasil se recopiló una base de datos estupenda a partir de las encuestas de domicilios de la PNAD y de la clasificación de mortalidad por causas obtenidas de actas de defunción. La calidad de esta base de datos permite precisamente detectar fenómenos complejos relacionados con el papel de la salud en cambios del ingreso, la educación, la participación económica, el empleo y la fertilidad. De nuestro análisis emerge un cuadro que muestra consistentemente que la salud tiene importantes interacciones económicas, demográficas y distributivas sobre las que puede incidir la política pública.

BASE DE DATOS

Unificamos la información de las ocho encuestas de la PNAD (1977 a 1995), resumiéndola en diez niveles de ingreso (es decir, por deciles) para cada estado Brasileño.⁹ Estas encuestas incluyen, entre otros rubros, información sobre el tamaño y la composición de los hogares, la escolaridad y la asistencia a la escuela, la participación económica y el empleo de hombres y mujeres, el ingreso del hogar y la proporción de la población urbana. Entre

las ventajas que reúne esta porción de la base de datos se encuentra que toda su información está cruzada con la distribución del ingreso, y que el número de observaciones es grande.

La información de salud obtenida de actas de defunción incluye mortalidad y años perdidos por mortalidad prematura clasificados por causas y por grupos de edad y sexo, y esperanza de vida quinquenal 1980 – 1995, todo esto para cada estado Brasileño.¹⁰

Para homologar las dos fuentes de información fue necesario extrapolar los años 1980 (a partir de 1979 y 1981) y 1985 (a partir de 1983 y 1986) de la PNAD.

Desde el punto de vista descriptivo, los indicadores muestran un importante proceso de transición económica y demográfica. Los hogares de ingresos bajos tienen más hijos, menos población económicamente activa (especialmente en mujeres), más desempleo, menos educación y menos población urbana. Estas diferencias disminuyen considerablemente con el tiempo, aunque no así la desigualdad en la distribución del ingreso.

Unidas, las bases de datos permiten examinar las correlaciones de variables de salud por grupos de edad y sexo con el crecimiento (o decrecimiento) del ingreso, fertilidad, educación y participación económica de cada decil de la población.

LA ESTIMACIÓN ECONOMETRICA

Para examinar el papel de la salud en la transición económica y demográfica de Brasil, llevamos a cabo una serie de regresiones de crecimiento para varios indicadores importantes, similares a las que utiliza Barro (1991, 1996). Esto significa que estudiamos cómo intervienen la salud y ciertos indicadores económicos en la explicación de los cambios, es decir, de la dinámica de los principales indicadores del desarrollo económico y de la transición demográfica. Esto es, nuestras *variables a explicar* (lado izquierdo) son las *tasas de crecimiento* de:

- El ingreso *per capita*.
- La proporción de la población menor a 1 años de edad (proxi de fertilidad).
- La escolaridad y la proporción de niños de 7, 10 y 15 años que asisten a la escuela.
- La participación económica, el desempleo y los salarios de hombres y mujeres.

Estas variables describen los aspectos principales de la transición económica y demográfica. Como *variables explicativas* utilizamos (lado derecho, logaritmos):

1) Variables económicas y demográficas (logaritmos):

- El nivel inicial de la variable cuya tasa de crecimiento se estudia.
- El ingreso *per capita* del hogar y su cuadrado (para obtener una forma funcional flexible).
- La escolaridad del jefe del hogar y su cuadrado.
- La escolaridad promedio del hogar.

- La población económicamente activa masculina y femenina.
- La proporción de la población urbana.
- La tasa de crecimiento de la población.
- La proporción de la población menor a 1 ó a 6 años de edad.

Estas variables incluyen los principales indicadores que describen (en promedios) la situación económica de los hogares de cada decil en cada estado. Estos son el ingreso, el nivel de educación del jefe del hogar y del hogar en su conjunto, la participación económica, la proporción que radica en la ciudad o en el campo y cuántos hijos recién nacidos y pequeños tiene. La tasa de crecimiento de la población se incluye para tener en cuenta los efectos de reparto implícitos en utilizar indicadores *per capita* del lado izquierdo. Sin embargo no resultó muy importante, ya que el aumento de población está tomado en cuenta con la proporción de la población menor a 1 año. El nivel inicial de la variable a explicar permite tomar en cuenta efectos de tipo convergencia, en que la tasa de crecimiento de una variable depende de su nivel inicial. Los cuadrados de las variables ingreso y escolaridad del jefe de familia se incluyen para dar flexibilidad funcional al estimador, que debe ajustarse simultáneamente al comportamiento de los hogares de varios niveles de ingreso. Además, se incorporan como variables explicativas

2) *Variables de salud para las edades 0, 1, 5, 10,..., 70 ó 75 y para hombres y mujeres* (logaritmos):

- Esperanza de vida.
- Probabilidad de sobrevivencia al siguiente grupo de edad, p_t^{t+a} .
- Mortalidad materna, mortalidad por enfermedades transmisibles y por enfermedades no transmisibles.

De estas, se utilizó principalmente la probabilidad de sobrevivencia. Las demás variables se utilizaron solamente para efectos de comparación. La probabilidad de sobrevivencia, un concepto que de por sí es un excelente indicador de salud, se definió en forma congruente con el concepto de esperanza matemática. Es decir, en un tiempo t la probabilidad p_t^{t+a} de sobrevivir a años satisface

$$EV_t = p_t^{t+a} EV_{t+a} + \frac{1}{2}(1 - p_t^{t+a})a,$$

donde EV_t es la esperanza de vida a edad t (de no sobrevivir se asume una esperanza de vida de la mitad del período). Este indicador obtuvo excelentes resultados.

Finalmente, planteamos el sistema de ecuaciones que describe la estimación de cada variable a explicar. Puesto que la información de salud no se encuentra por deciles, estimamos ecuaciones de crecimiento de tipo panel como la siguiente:

$$\text{EMBED} \frac{y_{sd(t+5)} - y_{sdt}}{5} = \mathbf{a}y_{sdt} + \sum_i \hat{a}_i X_{sdt}^i + \mathbf{g}_d S_{st} + c_d c_d + \mathbf{q}_{85} c_{85} + \mathbf{q}_{90} c_{90} + \mathbf{e}_{sdt}.$$

En esta ecuación se representan los estados, deciles y años mediante los índices $1 \leq s \leq 24$, $1 \leq d \leq 10$, y $t = 1980, 1985, 1990$ respectivamente. Cada una de las variables a explicar toma el lugar de y . Las variables independientes económicas y demográficas son X^i . La variable de salud es S . El lado derecho incluye también *dummies* por decil c_d , y por fecha c_{85} , c_{90} , para controlar por los posibles efectos fijos respectivos.

Las estimativas incluyen 24 estados Brasileños. Las regresiones fueron estimadas por mínimos cuadrados generalizados corrigiendo por heteroscedasticidad y correlación entre deciles y estados en los errores.

La interpretación de los resultados debe tomar en cuenta que el indicador de salud es *estatal*, a diferencia de los demás, que además corresponden a *niveles de ingreso*. Por lo tanto las regresiones responden la pregunta:

¿Cuál es la correlación entre el indicador *estatal* de salud S (de cierto grupo de edad y sexo) con la tasa de crecimiento del indicador económico y *de cada decil de ingreso*, una vez que han sido tomadas en cuenta las variables X^i y el nivel inicial de y ?

Realizamos las regresiones por grupos en los que el indicador de salud recorre la clasificación por edad y sexo de la población. De cada regresión se obtiene un coeficiente g_d para cada decil de ingreso d , que estima la correlación del indicador de salud estatal con la tasa de crecimiento de la variable a explicar. Graficamos estos coeficientes en tres dimensiones para observar el patrón que siguen respecto de grupo de edad y sexo y nivel de ingreso (los coeficientes no significativos son graficados a cero).

Para completar nuestro análisis incluimos también, en una estimación diferente, como variable a explicar *la probabilidad de sobrevivencia de hombres y mujeres*. En este caso utilizamos la ecuación

$$\frac{S_{s(t+5)} - S_{st}}{5} e_d = \alpha S_{st} e_d + \sum_i \hat{\alpha}_i X_{sdt}^i + c + \mathbf{q}_{85} c_{85} + \mathbf{q}_{90} c_{90} + \mathbf{e}_{sdt},$$

donde $e_d = 1$, que estima de forma unificada para los diferentes niveles de ingreso (pero con la flexibilidad funcional que proveen los cuadrados de ingreso y educación) la relación entre el cambio de la variable de salud y las variables explicativas económicas y demográficas.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Un número muy considerable de los coeficientes de los indicadores de salud resultó significativo en un gran número de regresiones. Las gráficas de estos coeficientes de correlación de los indicadores de salud con las tasas de crecimiento de las principales variables de la transición económica y demográfica muestran en ciertos casos un alto grado de regularidad y consistencia que permite obtener ciertas conclusiones, y en otros regiones de comportamientos diversos que plantean más preguntas de las que responden. Si bien discutimos los resultados en general, mostramos aquí los resultados numéricos de solamente algunos de los grupos de regresiones. Estos corresponden a los casos en que las variables dependientes son las tasas de crecimiento del ingreso, de la participación

económica femenina, de la proporción de la población menor a 1 año, y de la escolaridad. En general, los indicadores de salud femeninos obtienen coeficientes de mayor magnitud y más significativos, por lo que aquí solamente mostramos las gráficas de los coeficientes obtenidos por indicadores de salud femenina para estos grupos de regresiones. El Cuadro 12 contiene un resumen de los coeficientes obtenidos para las variables explicativas económicas y demográficas en los grupos de regresiones mencionadas, mientras que las Gráficas 1 a 4 muestran los coeficientes de las variables de salud. Los coeficientes son comparables pues representan elasticidades.¹¹

Relación entre salud y crecimiento del ingreso *per capita*

Comenzamos el estudio utilizando dos indicadores de salud, la esperanza de vida y la probabilidad de sobrevivencia, para estudiar el crecimiento del ingreso *per capita*. Con el segundo indicador, p_t^{t+a} (ver la Gráfica 1) se obtienen resultados mucho más definidos, pues separa correctamente los efectos de cada grupo de edad, mientras que la esperanza de vida es una ponderación la salud para los grupos de edad de t en adelante.

La Gráfica 1 muestra que la probabilidad de sobrevivir de las mujeres de 5 a 45 años se correlaciona positivamente con el crecimiento del ingreso excepto para los sectores de la población cuyos niveles de ingreso son muy altos o muy bajos. En estos caso la correlación es negativa. En el caso de los ingresos altos, parece detectarse un efecto riqueza de la salud en que las mujeres dejan de trabajar, dedicándose a otra actividad. Esto sucede, por ejemplo, en torno a la maternidad, cuando las mujeres escogen permanecer en el hogar. Esta hipótesis es fortalecida por los resultados que se obtienen cuando tomamos como variable a explicar la tasa de crecimiento de la participación económica de mujeres, especialmente las jóvenes (Gráfica 2), ya que para los ingresos altos la salud se correlaciona negativamente con la participación femenina futura. El mismo efecto es corroborado cuando se considera el desempleo en lugar de la participación. El caso de los deciles bajos será tratado en la sección sobre participación y empleo.

Consideramos importante estimar el orden de magnitud de las correlaciones positivas de salud con el crecimiento del ingreso y de la participación económica. Para ello utilizamos como referencia los incrementos promedio que ocurrieron en la probabilidad de sobrevivir p_t^{t+a} para mujeres entre 1985 y 1995. Estas estimativas se dificultan por el hecho de que en este período hubieron decensos en los indicadores de salud para algunos grupos de edad. Por ello solamente estimamos los rangos en que se observan los coeficientes. El rango máximo del efecto *directo* del incremento de la salud típico de 1980–95 sobre el ingreso es de 0.19% anual, y el promedio del rango máximo del efecto sobre la participación femenina de p_t^{t+a} para mujeres entre 15 y 35 años de edad es de 0.39% anual. Puesto que la participación femenina es de alrededor del 50%, y la masculina prácticamente del 100%, este incremento en la participación se traduce en un crecimiento del ingreso de 0.13% anual aproximadamente. Debe recordarse que puesto que los incrementos en salud son persistentes, es probable que estos efectos sean mayores en plazos mayores, como muestran los estudios de causalidad de México y América Latina.

Cuadro 12
Coeficientes promedio en los grupos de regresiones principales

Variable de salud: Probabilidad de sobrevivir (GLS, CSW, White)
(711 observaciones en los períodos 1980, 1985, 1990)

Variable dependiente	Crecimiento del Ingreso	Crecimiento de la Participación Económica	Crecimiento de la Proporción población menor a 1	Crecimiento de la Escolaridad
Número de regresiones	32	17	32	32
Indicadores de salud	Ambos sexos	Femeninos	Ambos sexos	Ambos sexos
Promedio de los efectos fijos de los deciles	1.532 (16.06)	0.33 (3.36)	-0.575 (-9.82)	0.289 (2.72)
Ingreso	-0.4544 (-14.48)	-0.1377 (-4.75)	0.096 (3.04)	-0.0455 (-0.06)
Ingreso cuadrado	0.0263 (8.3)	0.00924 (4.75)	-0.0188 (-4.41)	0.00122
Escolaridad del jefe del hogar	0.0065 (0.5)	0.0266 (3.36)	0.0115 (1.23)	0.0852 (5.76)
Escolaridad cuadrada del jefe del hogar	-0.0012	-0.0061 (-1.27)	0.0199 (6.35)	-0.0095 (-1.5)
Escolaridad promedio	-	-	-0.0237 (-1.15)	-0.1767 (-31.74)
Población económicamente activa femenina	-0.0002	-0.1129 (-28.96)	0.0075 (0.21)	0.0114 (4.57)
Población económicamente activa masculina	0.0101 (0.38)	0.0016	-0.0674 (-1.62)	-0.0794 (-3.67)
Proporción población urbana	0.0023 (0.61)	-0.0214 (-6.83)	-0.0022 (-0.01)	0.004
Crecimiento de la población	-7.15E-09	-8.27E-08 (-5.25)	4.17E-08 (0.6)	-9.12E-08 (-6.48)
Proporción población menor a 1 Año	-0.0018 (-3.96)	0.0034 (0.88)	-0.1894 (-26.23)	0.0055 (2.82)
Proporción población menor a 6 Años	0.0003	-0.0072 (-0.78)	0.082 (7.97)	-0.0213 (-6.57)
Dumy 85	-0.0277 (-9.87)	0.0255 (16.61)	-0.0406 (-8.87)	0.0306 (16.46)
Dumy 90	-0.052 (-71.78)	0.0248 (21.28)	-0.0509 (-12.66)	0.0203 (15.23)
R-cuadrado (minimum) (maximum)	0.96 0.988	0.706 0.803	0.605 0.731	0.885 0.929
R-cuad. ajustado (min) (maximum)	0.958 0.988	0.692 0.794	0.586 0.718	0.88 0.926
Durbin-Watson (min) (maximum)	1.935 2.386	2.156 2.251	2.189 2.285	1.965 2.055
Estadístico F (minimum) (maximum)	528.01 1823.91	52.54 89.33	32 57	163.06 277.97

Mínimo estadístico t en paréntesis, si coinciden los signos en el conjunto de regresiones.

Respecto de las demás variables explicativas del crecimiento del ingreso, los resultados son congruentes con la teoría económica, y se encuentran en el Cuadro 12. Existe convergencia en el ingreso, un tanto mayor para ingresos bajos que para altos. La escolaridad del jefe del hogar contribuye positivamente al crecimiento, mientras que la escolaridad promedio, que se refiere más bien a la de los jóvenes, negativamente, por representar una inversión (en otras regresiones). El indicador idóneo sería uno intermedio. La proporción de la población urbana contribuye positivamente al crecimiento. La proporción de la población menor a un año contribuye negativamente, lo que es congruente con el impacto sobre el ingreso *per capita* que origina una mayor población.

Relación entre salud y fertilidad

Para estudiar la interacción entre la salud y los cambios en la fertilidad, tomamos como variable dependiente la tasa de crecimiento de la proporción de niños menores a 1 año en el hogar, indicador PNAD que se encuentra por niveles de ingreso.

Los resultados muestran que la salud tiene un impacto considerable sobre la transición demográfica. Mejorías en la salud se asocian con tasas de fertilidad *más altas* en los deciles 1 a 8, y *más bajas* en los deciles 9 y 10 (Gráfica 3). La diferencia entre los coeficientes es significativa al 0.0001 de acuerdo a una prueba de Wald.

Los incrementos promedio en la probabilidad de sobrevivencia femenina de 1985–95 se correlaciona con un incremento de aproximadamente 1% anual en la proporción de menores a 1 año, para ingresos bajos, y con una disminución del mismo orden en los ingresos altos. Estos efectos pueden ser más largos en plazos mayores.

Respecto de las demás variables explicativas (Cuadro 12), los resultados indican que en los deciles bajos un incremento en el ingreso se correlaciona con un incremento en la fertilidad mientras que en el decil 10 la relación es la inversa. Este cambio de signo es el esperado por la teoría económica. La escolaridad del jefe de familia contribuye positivamente a la fertilidad en todos los deciles, crecientemente con la riqueza. Sin embargo, la escolaridad promedio contribuye negativamente, es decir que en las nuevas generaciones la educación reduce la fertilidad. Además de esto existe una tendencia temporal de reducción de la fertilidad.

Relación entre salud y educación

Para estudiar la interacción entre la salud y los cambios en la educación realizamos regresiones sobre las tasas de crecimiento de la escolaridad y de la asistencia a la escuela a los 7, 10 y 15 años de edad.

En el caso de la escolaridad (Gráficas 5) así como en los de asistencia, los resultados muestran efectos de signos mixtos. Algunas de las hipótesis que tenemos respecto de estos resultados son las siguientes. La salud tanto de los niños (quienes estudian) como de los adultos (quienes los apoyan para asistir a la escuela) incide positivamente sobre los indicadores de educación. Respecto de los efectos negativos, al observar las regiones correspondientes de las gráficas de participación económica, parece ser que los niños más

saludables son incorporados al trabajo. Este efecto puede estar correlacionado con mayor fertilidad y con desempleo femenino y puede deberse a que una mayor carga de niños pequeños en el hogar reduzca la escolaridad de los mayores. Otras explicaciones serían: que existen conflictos de asignación de recursos públicos entre salud y educación; que existe una relación con fenómenos de la adolescencia, incluyendo la drogadicción, en que adolescentes más saludables abandonan con mayor frecuencia sus estudios. Utilizando la variable muertes violentas en hombres entre 10 y 20 años de edad como proxy de algunos problemas juveniles, se obtiene una disminución en la magnitud de los coeficientes de la región negativa, pero no su desaparición. Este estudio no puede distinguir entre estas u otras hipótesis. Lo que sí evidencia la magnitud y confiabilidad de los coeficientes es que existen relaciones complejas entre la salud y la educación.

Tomando como referencia como antes el incremento de salud de 1980–95, estimamos la magnitud de la contribución de la salud a la escolaridad, cuando ésta es positiva. El rango máximo es de 0.29%. Una estimativa de los retornos a la educación del jefe de hogar da un coeficiente de 0.90.¹² Esto implica (si los retornos permanecen constantes) que la contribución de la salud al crecimiento económico a través de la educación tiene un rango con un máximo de aproximadamente .35% anual. Como antes, estos efectos podrían ser mayores en plazos mayores.

Respecto de las demás variables, en el caso de la escolaridad (Cuadro 12) los niveles de ingreso inducen convergencia mientras que los niveles de escolaridad del jefe del hogar inducen divergencia. Ambos procesos son más intensos en los ingresos bajos. La proporción de menores a 1 y 6 años induce crecimiento en la escolaridad. Respecto de la asistencia a la escuela a los 7, 10 y 15 años de edad, los resultados presentan un mosaico difícil de interpretar que puede deberse a una estratificación del fenómeno educativo, por ejemplo rural-urbana, o a través de la escolaridad de los jefes de familia. Existe una correlación positiva entre la participación económica femenina y los incrementos en asistencia a la escuela. La proporción de población urbana incide positivamente sobre la asistencia a la escuela. Además, existe convergencia en los niveles iniciales de cada una de las variables de educación analizada.

Relación entre salud y participación económica, desempleo y salarios

La correlación de incrementos en salud con la participación económica femenina se mencionó en la sección dedicada al ingreso. En el caso masculino, se producen incrementos en la participación y disminuciones en el desempleo.¹³ Estos son especialmente fuertes en el decil más bajo y para indicadores de salud de hombres mujeres jóvenes. Para regiones correspondientes de las gráficas encontramos una disminución de salarios, con una elasticidad implícita muy alta de aproximadamente -6 . Estos elementos pueden explicar en parte la disminución del ingreso que sufre el decil más pobre cuando se incrementan los indicadores de salud (Gráfica 1). Los incrementos en salud incrementan la participación y el empleo en este decil (el más vulnerable al desempleo, según se puede observar en la base de datos) y por lo mismo disminuyen los salarios y el ingreso reales.

Respecto de las demás variables explicativas (Cuadro 12) observamos un cuadro consistente. El ingreso se correlaciona positivamente con un aumento en la participación masculina y negativamente con la femenina, consistentemente con el aumento en la fertilidad. La escolaridad del jefe de familia se correlaciona con un aumento de la participación femenina y de los salarios de ambos sexos. Esto decrece un poco con el ingreso. La proporción de la población urbana reduce la participación, e incrementa desempleo y salarios. La proporción de la población menor a 1 año aumenta el desempleo femenino. La proporción de la población menor a 6 años aumenta la participación masculina y los y salarios de ambos sexos. Además, existe convergencia en los niveles iniciales de cada una de las variables analizadas.

Relación entre salud, epidemiología y distribución

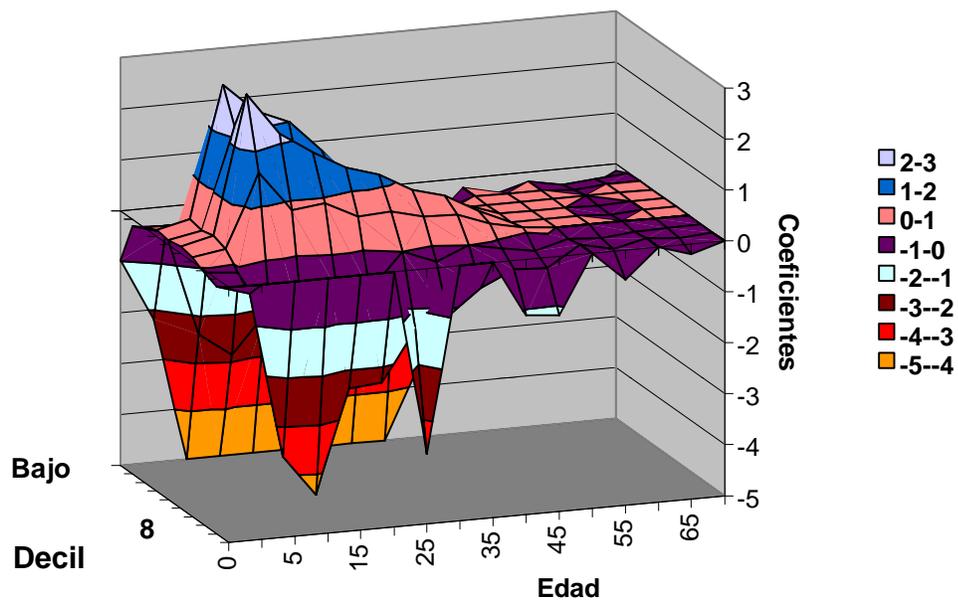
Cuando examinamos las correlaciones de la mortalidad materna, mortalidad por enfermedades transmisibles y mortalidad por enfermedades no transmisibles con el crecimiento del ingreso, encontramos un patrón sorprendentemente similar. La correlación de los incrementos en salud (reducciones en mortalidad) con los cambios en el ingreso es positiva en un amplio sector de deciles intermedios en las que sigue una forma de U invertida, mientras que es negativa para los deciles muy altos o muy bajos. Hemos mostrado que en los deciles altos la disminución en la participación femenina reduce el ingreso, mientras que en los más bajos los incrementos en la participación y el empleo reducen los salarios y el ingreso. Estas explicaciones hasta ahora han asumido que los indicadores estatales de salud se encuentran correlacionados con la salud de cada uno de los deciles en cada estado, y se han basado en el signo del resultado. De hecho, ésta hipótesis es confirmada por la existencia de resultados significativos, diferenciados y congruentes para cada uno de los deciles. Sin embargo, puesto que los indicadores son estatales y no por deciles, la intensidad de la correlación del indicador estatal con la salud de cada decil puede ser diferente. La forma de U invertida de la correlación de los indicadores de salud con el crecimiento económico evidencia estas diferencias y es consistente con resultados de otros trabajos que señala que la segmentación poblacional de los sistemas de salud refuerza las inequidades existentes (Londoño y Frenk, 1997, González Block et al, 1997, Frenk, 1994). Esto implica que a partir de su máximo, que se encuentra entre los deciles 4 y 6, los incrementos en salud estatales propician la convergencia del ingreso. En cambio para los deciles más bajos se propicia la divergencia en el ingreso, es decir, un menor crecimiento o inclusive la marginalización. Los deciles más bajos reciben menos beneficios de los sistemas de salud, y se ven obligados a competir con deciles que reciben mejores beneficios. Una evidencia adicional de que los fenómenos relacionados con la salud inducen procesos divergentes es que cuando se incluyen los indicadores de salud en las regresiones se tornan más significativos los coeficientes que indican convergencia.

Resumiendo, encontramos evidencia de que los incrementos en los índices de salud estatales representan incrementos de salud distribuidos de forma desigual entre la población. Debajo del decil 4 esta desigualdad induce divergencia en el crecimiento del ingreso, mientras que arriba del decil 6 induce convergencia. En cambio, encontramos poca diferencia en el patrón de cambios en el ingreso debidos a epidemiologías diferentes, tales como la mortalidad por causas maternas, por enfermedades transmisibles y por enfermedades no transmisibles.¹⁴

Tasa de crecimiento del ingreso (PNAD) (GLS, CSW, White)

Gráfica 1

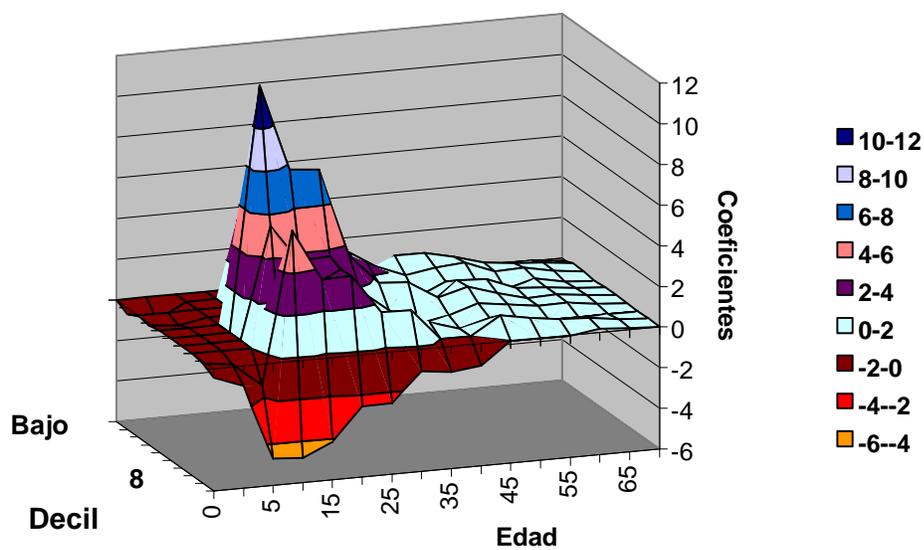
Coefficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres



Tasa de crecimiento de la participación económica femenina (PNAD) (GLS, CSW, White)

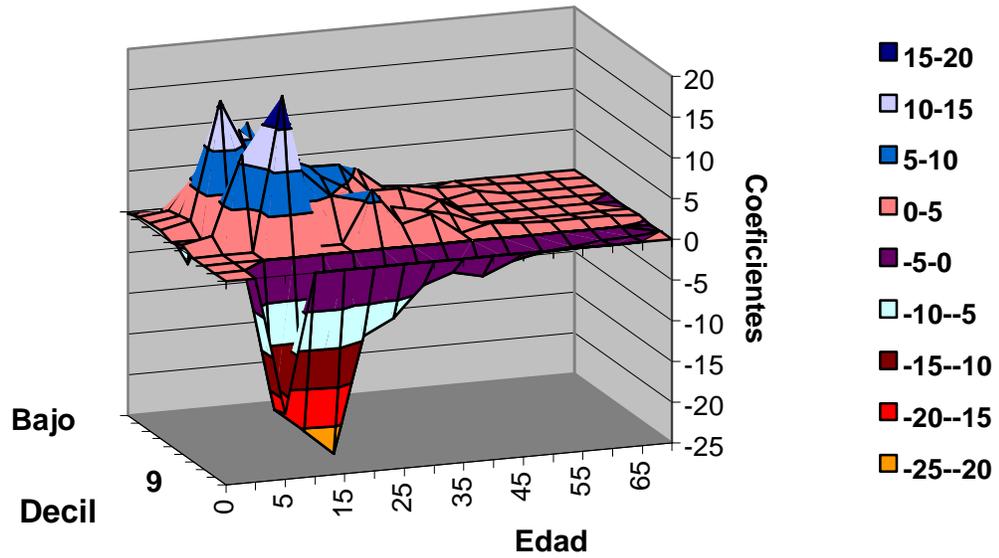
Gráfica 2

Coefficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres



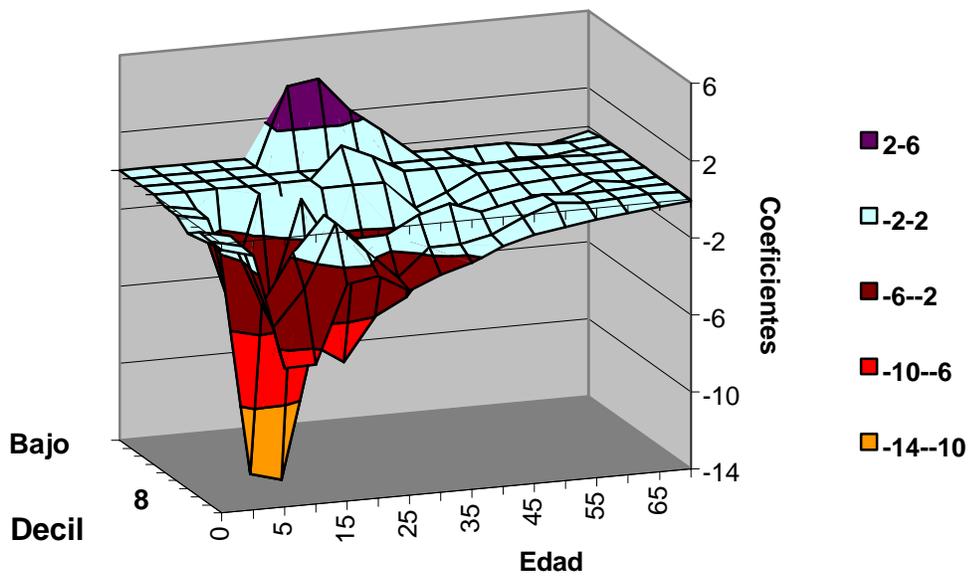
Tasa de crecimiento de la proporción de la población menor a 1 año (PNAD) (GLS, CSW, White)

Gráfica 3
Coeficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres



Tasa de crecimiento de la escolaridad (PNAD) (GLS, CSW, White)

Gráfica 4
Coeficientes significativos al 2.5% de la probabilidad de sobrevivir de mujeres



Relación entre ingreso y mejoría de la probabilidad de sobrevivencia p_t^{t+a}

Los resultados de estas regresiones muestran un patrón en que la salud es sensible al ingreso crecientemente para grupos de edad mayores, con mayor magnitud en hombres y, ligeramente, en deciles más bajos.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados insertan claramente los procesos de salud en la transición económica y demográfica de Brasil. Cada uno de los principales aspectos de la transición, es decir, el ingreso, la fertilidad, la participación económica y la educación, son afectados por los niveles de salud.

Según nuestras estimativas la salud incrementa el crecimiento del ingreso por tres vías principales. Estas son: aumentos en los niveles educativos, efectos directos de productividad, e incrementos en la participación femenina. El período estudiado (1980 a 1995) es uno de crecimiento económico bajo o negativo, lo cual podría significar que el potencial de salud no logra su realización productiva. También es un período de incrementos bajos en los niveles de salud (ver las Gráficas 7 y 8 del estudio sobre América Latina), en la que incluso ocurren para el caso de Brasil descensos en la salud de algunos grupos de edad y sexo. Esto dificulta la medición de la magnitud de los efectos económicos de la salud. Las máximas magnitudes observadas para los efectos de las mejoras en salud del período son de 0.35%, 0.19% y 0.13% puntos porcentuales anuales para las tasas de crecimiento del ingreso debidos al aumento en los niveles educativos, efectos directos de productividad, e incrementos en la participación femenina respectivamente. Según la evidencia de los estudios sobre el largo plazo de México y América Latina es probable que estos efectos sean mayores en el largo plazo.

La salud aumenta la fertilidad (o frena su descenso) en todos los niveles de ingreso excepto los más altos, en los cuales la disminuye, congruentemente con la teoría económica de fertilidad endógena originada por Becker (ver por ejemplo Becker et al, 1990, Dahan and Tsiddon, 1998). La magnitud de estas diferencias de fertilidad entre deciles altos y bajos puede llegar hasta un 2% que podría ser mayor en plazos mayores. Sin embargo, la educación frena la fertilidad en las nuevas generaciones, y ésta tiene una tendencia temporal a la baja.

La salud interacciona de forma compleja con la educación. Encontramos evidencias de correlaciones positivas y negativas, ambas de las cuales pueden tener importantes efectos económicos. Sin embargo, el marco de este estudio no permite establecer los canales de estas interacciones. Entre las hipótesis principales que tenemos para estos están las siguientes. La salud tanto de los estudiantes como de sus padres aumenta la escolaridad y la asistencia a la escuela. Aparentemente los menores con mayor salud ingresan con mayor probabilidad al trabajo. Esto podría ser un efecto secundario de la mayor fertilidad, en que los hogares con más hijos pueden apoyar menos a los mayores para asistir a la escuela. Tanto este efecto como la elección entre trabajar y permanecer en el hogar de la mujer durante la maternidad merecen una mayor atención. Asimismo pueden existir disyuntivas

en torno a o en la adolescencia que resulten en una reducción de la formación de capital humano.

Los resultados de las estimativas muestran un alto grado de consistencia. Los signos de los coeficientes del ingreso, la educación, proporción de la población urbana, proporción de la población menor a uno o seis años de edad, son los esperados en casi todos los casos. La base de datos de Brasil que hemos estudiado cuenta con suficientes indicadores de la calidad necesaria para establecer que la salud interactúa de forma compleja en la transición económica y demográfica. Manifiesta correlaciones de ambos signos con las tendencias de cambio de las principales variables económicas. La salud aumenta el crecimiento del ingreso propiciando la productividad, la educación y la participación económica. Sin embargo, también incrementa la fertilidad en ingresos bajos y medios. Esto induce círculos viciosos en el ingreso y posiblemente en la escolaridad, que solamente se revierten para niveles de ingreso altos. En torno a la maternidad se reduce la participación y el ingreso de la mujer en los ingresos altos en lo que no puede verse como un efecto negativo, ya que es el resultado de la elección de los hogares. La salud también tiene impactos sobre la distribución del ingreso. Probablemente por su mala distribución, origina una tasa de crecimiento del ingreso menor en el 40% más pobre de la población. Finalmente, el 10% más bajo, que es el más vulnerable al desempleo, ve reducidos sus ingresos debido a incrementos en su participación económica que reducen sus salarios.

El impacto de largo plazo de la salud sobre el crecimiento económico en América Latina

David Mayer

EL ESTUDIO

En esta sección analizamos la relación de largo plazo que existe de la salud hacia el crecimiento económico en Latinoamérica. Nuestra motivación es la misma que en el estudio sobre los impactos recíprocos de largo plazo entre salud y crecimiento en México. Seguimos la metodología de causalidad de tipo Granger condicional explicada en esa sección. El análisis es posible debido a que contamos con Tablas de Vida quinquenales a partir de 1950 para un buen número de países Latinoamericanos. Los resultados, además de establecer una fuerte relación de largo plazo entre la salud y el crecimiento, son interesantes porque establecen un puente entre dicho estudio sobre México y el del papel de la salud en la transición económica y demográfica de Brasil. En el primero de estos se cuenta con Esperanzas de Vida y mortalidad por grupos de edad y sexo para un buen número de quinquenios, pero no con las Tablas de Vida completas, mientras que en el segundo solamente se cuenta con Tablas de Vida contemporáneas de salud.

Las regresiones que corremos son las siguientes:

$$\frac{y_{s(t+5)} - y_{st}}{5} = \alpha y_{st} + \sum_i \mathbf{b}_i X_{st}^i + \mathbf{g} S_{s(t-l)} + \sum_i c_i \mathbf{c}_i + \mathbf{e}_{st}.$$

Los tiempos t toman los valores 1975, 1980 y 1985. Las variables son las siguientes: y_{st} es logaritmo del ingreso per capita. Las variables X_{st}^i son los logaritmos de: promedio de años de primaria cursados por la población de más de 25 años de edad; la inversión real como proporción del producto; el gasto real en “consumo” del gobierno como proporción del producto y la fertilidad total (hijos por mujer)⁷. Estas reúnen las variables explicativas básicas del crecimiento económico. Las variables \mathbf{c}_i son “dummies” temporales para los años 1975, 1980, 1985, que toman en cuenta efectos temporales comunes a los países de la muestra, que podrían ser macroeconómicos, tecnológicos, etc. El subíndice i recorre los siguientes 18 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay y Venezuela. Durante estos años las tasas de crecimiento promedio de estos países

⁷ Las cinco variables provienen de la conocida base de Barro Lee (disponible en la red) donde toman los nombres GDP5, PYR, INV5, GOV5 y FERT. Esta misma base es utilizada en este proyecto para los indicadores económicos sobre Latinoamérica, y ha sido descrita en el Capítulo II del trabajo.

para los quinquenios 1960-65 a 1985-90 son de 2.2%, 2.4%, 3%, 2.1%, -2.2% y -0.6% respectivamente.

Resultados de 204 regresiones de crecimiento económico para 18 países latinoamericanos (GLS, CSW, White)

Cuadro 13
Coeficientes y su confiabilidad

	Coeficiente			Probabilidad		
	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínima	Promedio	Máxima
Ingreso inicial	-9.17E-06	-7.26E-06	-1.82E-06	6.20E-12	2.63E-03	1.21E-01
Primaria	-1.68E-02	-9.90E-03	-3.35E-03	9.98E-18	1.22E-04	9.13E-03
Inversión	1.67E-02	1.27E-01	1.66E-01	2.19E-11	1.30E-02	5.22E-01
Consumo de Gobierno	-1.18E-02	1.96E-02	6.47E-02	8.29E-02	6.80E-01	9.98E-01
Fertilidad	-6.87E-03	-3.57E-03	3.10E-03	3.40E-06	3.30E-01	9.96E-01
Dumy75	-3.30E+00	-8.47E-01	8.65E-02	8.93E-06	6.59E-02	9.81E-01
Dumy80	-3.34E+00	-9.01E-01	4.22E-02	1.18E-06	3.88E-02	8.83E-01
Dumy85	-3.33E+00	-8.81E-01	6.17E-02	2.98E-06	4.54E-02	9.74E-01

(Las negrillas indican una confianza mejor al 1%.)

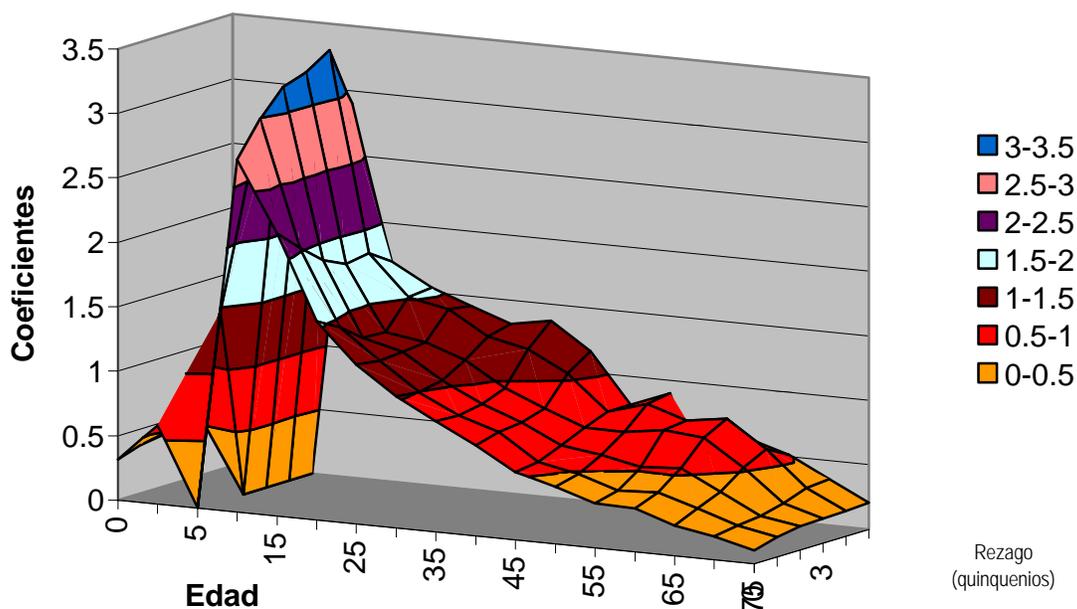
Cuadro 14
Estadísticas globales

	Mínimo	Promedio	Máximo
R-cuadrada	0.86	0.92	0.97
R-cuadrada ajustada	0.83	0.91	0.97
Estadístico F	32.19	71.15	179.25
Log probabilidad	0.00000	0.00000	0.00000
Durbin-Watson	1.88	2.08	2.37
Número de observaciones	52	52	52

La variable de salud S_{it} que se utilizó fue la probabilidad de sobrevivir al próximo grupo de edad, obtenida de la esperanza de vidas por edad y sexo como se describe en la sección anterior. Los grupos de edad son 0-1, 1-5, 5-10, ... , 75-80 años. Se utilizó con rezagos l de entre 0 y 5 quinquenios. Esto significa que se corrieron 17 grupos de edad \times 2 sexos \times 6 rezagos = 204 regresiones en total.

**Coefficientes de la probabilidad de sobrevivir rezagada
en 204 regresiones de crecimiento del ingreso
(18 Países de Latinoamérica, GLS, CSW, White)**

Gráfica 5
Coefficientes significativos al 1%, Mujeres

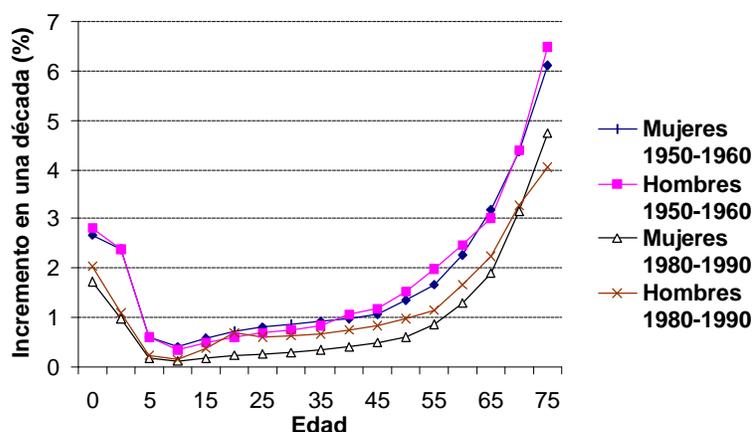


RESULTADOS

Las regresiones fueron estimadas por mínimos cuadrados generalizados corrigiendo por heteroscedasticidad y correlación entre países en los errores. Los estadísticos principales se encuentran en los Cuadros 13 y 14. Puede observarse que el ingreso inicial obtiene un coeficiente consistentemente negativo (el esperado por la hipótesis de convergencia condicional) y algo o muy confiable; que la variable ‘años de primaria promedio en mayores de 25 años’ obtiene un signo consistentemente negativo y significativo (contrariamente a lo esperado, como en Barro, 1991) y que la inversión obtiene un signo consistentemente positivo (el esperado por la teoría económica) y algo o muy significativo. Los coeficientes de las demás variables cambian de signo. Por otra parte, los estadísticos R-cuadrada, F y Durbin-Watson son muy buenos en todas las regresiones. Considerando que cada regresión cuenta con solamente 52 observaciones, los resultados de las regresiones son muy buenos.

Los coeficientes de las variables de salud femenina se muestran en la Gráfica 5. De estos, los no significativos (más de 1% de desconfianza) son graficados como cero. Los coeficientes obtenidos por los indicadores masculinos son algo menores y menos significativos, como en otros casos en los estudios de Brasil y México, pero siguen el mismo patrón. Este (restringido a los coeficientes con rezago cero) es similar en forma y magnitud al obtenido para los deciles intermedios en el caso de Brasil (Gráfica 1). Los coeficientes más altos se concentran en los 10 años de edad, disminuyendo tanto hacia las edades menores como hacia las mayores. Lo que es importante desde el punto de vista del análisis de largo plazo es que los coeficientes aumentan considerablemente hacia el pasado, para casi todos los grupos de edad. Cobran importancia (y confiabilidad en el caso de los indicadores masculinos) los coeficientes de los grupos de edad adulta. Un aumento de este tipo no sucede, por ejemplo, en el caso de utilizar como variable rezagada el ingreso per capita.

Gráfica 6
Incremento porcentual en la probabilidad de supervivencia
por grupos de edad y sexo
(1950-1960 y 1980-1990, 18 países de Latinoamérica)



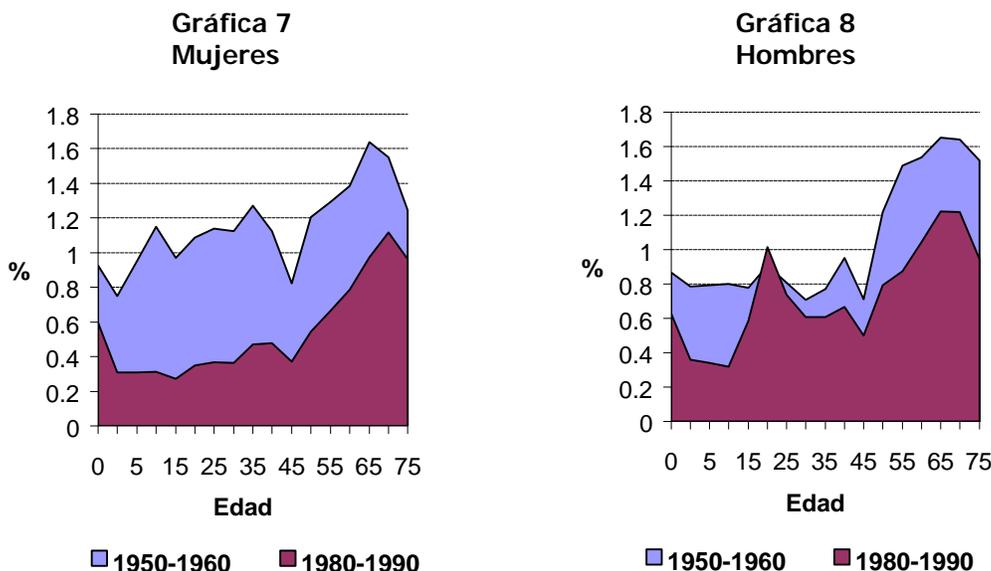
Estos resultados se vinculan directamente con el estudio de largo plazo sobre México, confirmando que existe una relación de largo plazo entre la salud y el crecimiento económico, y que en esta relación juega un papel importante la salud de los adultos.

Para analizar las magnitudes que pueden representar en la realidad las interacciones entre salud y crecimiento que representan estos coeficientes, tomamos en cuenta los incrementos porcentuales en la probabilidad de sobrevivir de hombres y mujeres ocurridos en las décadas 1950-60 y 1980-90 y calculamos la tasa de crecimiento económico con que estas mejoras en salud están asociadas. La Gráfica 6 muestra que estos incrementos en salud son menores para la década posterior, especialmente para el caso de las mujeres. Las Gráficas 7 y 8 muestran el crecimiento económico asociado con los cambios de salud de

hombres y mujeres de las décadas 1950-60 y 1980-90 en el plazo más largo disponible (25 años al período inicial), resultado de la multiplicación de los coeficientes por los incrementos.¹⁵

Contribución por grupos de edad y sexo de incrementos en la probabilidad de sobrevivir a la tasa anual de crecimiento (quinquenio que comienza con un rezago de 25 años)

Incrementos de Salud Típicos de las Décadas 1950-1960 y 1980-1990

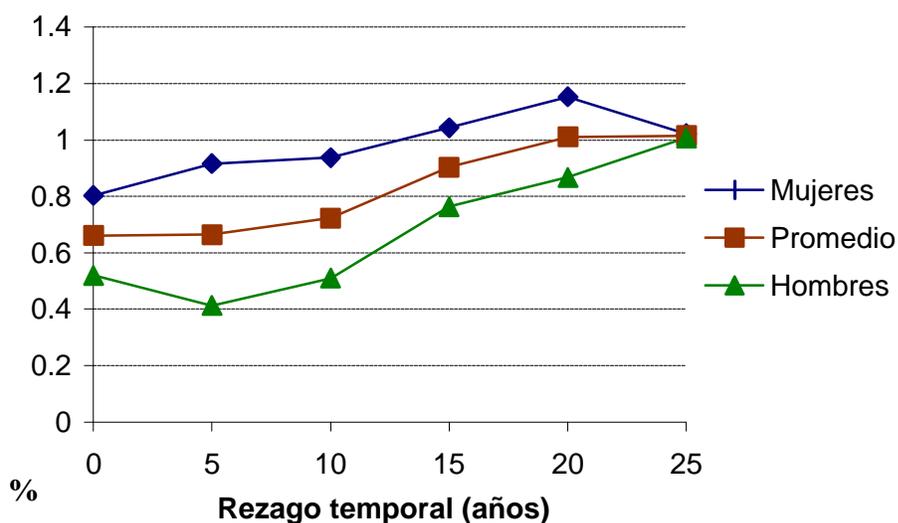


Debido a que las mejoras en la probabilidad de supervivencia son relativamente pequeñas entre los 5 y los 15 años de edad (Gráfica 6), la forma de estas gráficas es diferente a la forma de la Gráfica 5 de coeficientes. Es mucho más uniforme la contribución al crecimiento de los diferentes grupos de edad, y destaca la contribución al crecimiento asociada con los incrementos en la salud de los viejos. Los incrementos de salud de 1950-60 se asocian en el largo plazo con tasas de crecimiento del orden de 0.8% para hombres y 1.1% para mujeres, siendo aún mayor la contribución de los viejos. La contribución asociada a los incrementos de 1980-90 es mucho menor. En este caso los hombres contribuyen más que las mujeres, pero el nivel típico ha descendido a 0.6% o más en la edad adulta, mientras que el de las mujeres es de 0.3%. Solamente en el caso de los hombres de cómo 20 años de edad se conserva el nivel de contribución de 1950-60, y esto porque se observa una notable perturbación negativa en la salud de los hombres de este grupo de edad, que se extiende con menos fuerza hasta los 35 años, en 1975 y 1980.

En términos generales, encontramos que cada incremento de salud contribuye con un incremento permanente del ingreso, que toma tiempo en entrar plenamente en vigor. La trayectoria temporal del impacto de incrementos en salud sobre el ingreso se muestra en la Gráfica 9, tomando promedios sobre los indicadores femeninos, masculinos, y también

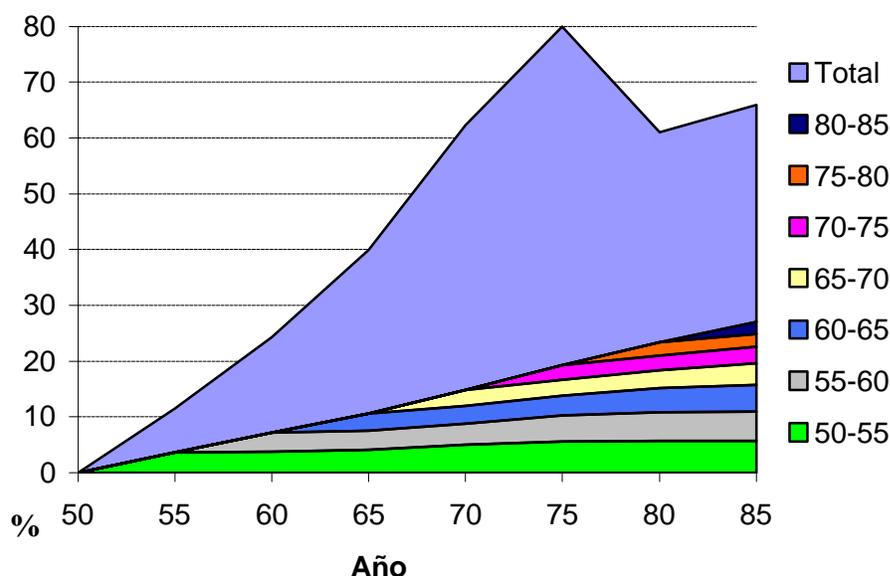
sobre todos los indicadores (el eje vertical mide el ingreso en términos de incrementos porcentuales). Tomando esta forma en cuenta, así como las contribuciones de cada quinquenio, la contribución aproximada de los incrementos en la salud sobre el ingreso en Latinoamérica en los años 1950 a 1985 se muestra en la Gráfica 10 (el eje vertical mide el ingreso como incrementos porcentuales desde 1950).

Gráfica 9
Trayectoria temporal del impacto de la salud sobre el ingreso



La comparación que se muestra en las Gráficas 7 y 8 entre los niveles de crecimiento económico con los que se asocian los incrementos en salud de dos décadas diferentes tiene importantes implicaciones. Los cambios en la cantidad y distribución de las mejoras en salud pueden afectar de forma considerable el crecimiento económico de largo plazo. Aún cuando son de mayor magnitud y más significativos los coeficientes de indicadores de salud femenina, el impacto que pueda tener la salud de cada grupo de edad y sexo sobre el crecimiento es muy sensible a las mejoras que experimente cada uno de ellos. Las disminuciones en los *incrementos* de la salud de la década 1980–1990 (comparados con los de la década 1950–1960), de no ser recuperados, pueden disminuir el ingreso permanentemente en aproximadamente entre 4% y 8%.

Gráfica 10
Contribución aproximada al crecimiento del ingreso de los incrementos de salud
por periodos de 5 años
(1950 a 1985, Latinoamérica)



CONCLUSIONES

Con respecto de la relación de largo plazo entre salud y crecimiento, este estudio confirma los resultados del estudio sobre México, es decir, que existe una causalidad de Granger condicional de largo plazo de la salud hacia el crecimiento económico. El horizonte de este fenómeno no es agotado por la información con la que se cuenta, que incluye hasta 25 años de rezago sobre el período inicial, es decir, 30 años de rezago total.

Respecto de los coeficientes del impacto sobre el crecimiento que tienen los distintos grupos de edad, existe una gran consistencia entre los resultados de Brasil y los de Latinoamérica, para los cuales los mayores coeficientes corresponden a los jóvenes y los más significativos a las mujeres. Al considerar los impactos de cambios reales en los niveles de salud, los resultados coinciden con los de México, en tanto que la salud de los adultos tiene un impacto considerable en el largo plazo, que podría estar vinculado con procesos intergeneracionales.

El impacto encontrado es considerable, pudiendo ser de un orden de magnitud de entre 0.8 y 1.5% de crecimiento económico anual para los incrementos de salud más rezagados del periodo analizado. El impacto sobre el crecimiento que pueden tener los diferentes grupos de edad y sexo depende en mucho de los incrementos en salud que cada uno

experimente. Es notable, en particular, que el incremento en la salud de los viejos puede contribuir más que el de los otros grupos de edad.

La consistencia entre los resultados indica que a grandes rasgos los fenómenos detallados y complejos que se observan para Brasil, que hablan del impacto de la salud sobre el ingreso, la educación, la participación económica y la fertilidad, así como los de causalidad sobre México, suceden en la actualidad no solamente en los países de los estudios respectivos sino en la región de Latinoamérica en general.

Conclusiones y recomendaciones de política

David Mayer
Humberto Mora
Rodolfo Cermeño

Las cinco investigaciones que presentamos aquí concluyen que la salud juega un papel importante en el crecimiento económico.

En las regresiones básicas de tipo Barro (1991, 1996) sobre Latinoamérica, así como en las de Brasil, Colombia y México, la salud juega un papel más robusto que la educación. La prueba de límites extremos de Levine y Renelt (1992), que puede considerarse demasiado estricta, es aprobada en el caso de Brasil por los APMP, y en ningún caso por un indicador de educación. Estos análisis utilizan especificaciones funcionales que pueden considerarse laxas, desde el punto de vista de la teoría económica; en particular, en comparación con el modelo de Solow aumentado que incorpora la salud como determinante del capital humano.

Los resultados de las regresiones de panel basadas en el método de Islam (1995), que ponen a prueba un modelo de tipo Solow aumentado por capital humano en el que se incluye salud, pueden considerarse como evidencia de una relación positiva entre salud y crecimiento, dado que se obtienen resultados significativos en el marco de todas las restricciones económicas que este tipo de modelo supone.

La investigación de la correlación de largo plazo entre la salud y el ingreso futuro muestra que ésta es fuerte en México (1955–1995), en plazos de entre 15 y 20 años. Implican que existe una causalidad de Granger condicional. Los efectos, que pueden ser de hasta 2% anual, se concentran en la salud de la población económicamente más fuerte y en torno a la maternidad. También existe la relación de causalidad inversa, de ingreso hacia cambios en salud. Sin embargo en este caso se presenta un residuo mayor en las regresiones. Las mejoras en salud parecen depender más de las políticas públicas, y de los cambios tecnológicos y de comportamiento, como en la fertilidad.

La investigación del papel de la salud en la transición económica y demográfica de Brasil (1980–1995) muestra relaciones complejas que inducen efectos de ambos signos en todos los indicadores. Este hecho de por sí explica la dificultad que encuentran estudios con un nivel menor de información, como estudios estatales o por muestras de países, para encontrar resultados consistentes y significativos. Con un mayor nivel de información, emerge un cuadro consistente en que la salud juega un papel que no se aleja mucho del que le asigna el sentido común.

La salud aumenta el crecimiento del ingreso propiciando la educación, la productividad y la participación económica, especialmente la femenina. Los rangos máximos de contribución detectados para estos componentes, en un contexto de bajo crecimiento e incrementos bajos e incluso negativos de salud, fueron de 0.35% , 0.19% y 0.13% puntos porcentuales de crecimiento del ingreso respectivamente. El canal que actúa con un máximo rango positivo es el de la educación. Estos efectos pueden ser mayores en plazos mayores, como establecen los estudios de largo plazo para México y América Latina.

Sin embargo, la salud también incrementa la fertilidad en ingresos bajos y medios. Esto tiende a reducir tanto el ingreso como la escolaridad, excepto para niveles altos de ingreso. La elección entre trabajar y permanecer en el hogar que ocurre en torno a la maternidad también juega un papel importante.

La salud también tiene impactos sobre la distribución del ingreso. Su mala distribución origina procesos de divergencia en el ingreso del 40% más bajo en Brasil. Incluso, el 10% más bajo ve reducidos sus ingresos debido a incrementos en su participación económica que reducen sus salarios.

Es importante observar que los coeficientes obtenidos por indicadores de salud femenina tienden a ser mayores y más significativos. La salud tiene impactos económicos a través de la maternidad y las decisiones de participación femenina, que además pueden tener impactos secundarios sobre la educación. Así, los estudios del impacto de la salud intersectan con los de la mujer y la familia.

La investigación de la correlación de largo plazo entre la salud e ingreso futuro en el caso Latinoamericano confirma los resultados del estudio sobre México, en un horizonte de 25 años. Este estudio confirma también la distribución de los coeficientes de correlación por grupos de edad y sexo. Permite mostrar además lo siguiente. Una vez tomados en cuenta los incrementos reales en la salud, la contribución de los viejos y adultos es la más grande. La importancia relativa de la salud masculina y femenina depende de los incrementos de salud que sucedan. Por último, el impacto de pérdidas en los incrementos de la salud como el de la década 1980-1990 puede tener un impacto considerable sobre el crecimiento de largo plazo.

El crecimiento económico y la mejora en los niveles de salud se entrelazan. Debido a características inherentes al sector salud, una asignación óptima de recursos de inversión en salud necesariamente pasa por el ejercicio de políticas públicas adecuadas que no solamente hagan eficiente al sector salud sino que también tomen en cuenta sus efectos sobre el crecimiento. Estos efectos son de largo plazo y ocurren en buena medida a través de mejoras en el capital humano educativo, otro sector en el que pesan las políticas públicas, lo cual dificulta el problema de eficiencia. Excepto en los estratos de ingreso alto, la salud aumenta la fertilidad y puede frenar por este mecanismo el aumento del ingreso *per capita* y el de la educación, por lo que es necesario mantener una coherencia entre las políticas de salud, educación y fertilidad. También pueden ser exitosas políticas que apoyen a la mujer durante la maternidad y faciliten la disyuntiva entre trabajar y permanecer en el hogar. Las políticas de salud deben además tomar en cuenta los aspectos distributivos. Si los beneficios no llegan a la población de ingresos inferiores, originan una polarización del

ingreso y dejan de impactar aquellos sectores de la población sobre quienes las inversiones de salud tienen los mayores rendimientos.

Respecto de la magnitud de los impactos agregados de la salud sobre el crecimiento económico, los tres últimos estudios (sobre México, Brasil y Latinoamérica) arrojan un cuadro consistente, una vez que se toman en cuenta sus contextos diferentes. La estimativa de 2% para el caso mexicano corresponde a un entorno de alto crecimiento con mejoras considerables de salud. En el caso de Latinoamérica, con una estimativa de entre 0.8% y 1.5%, el entorno es de crecimiento medio con mejoras todavía buenas de salud. Los parámetros obtenidos para este caso situarían la contribución en niveles menores de entre 0.4% y 1% si se tratara de los incrementos de salud de la década 1980-90 y de efectos de largo plazo. Finalmente, para el caso de Brasil, que corresponde a este último periodo, y en el que además el entorno es de crecimiento bajo o negativo, la contribución total obtenida es de un máximo de 0.67% sin tomar en cuenta posibles efectos de signo negativo. De todas formas estas magnitudes deben considerarse como tentativas, tanto porque las metodologías aplicadas no se definieron con el propósito de estimarlas, como por las deficiencias de las bases de indicadores económicos.

Dada la complejidad de las interacciones de la salud, y su relación complementaria con la educación, una implementación eficiente de políticas públicas en un entorno cambiante requiere de la información adecuada para evaluar sus efectos, costos y beneficios. La base de datos con la que se ha trabajado aquí representa apenas un mínimo, que sin embargo no existe en casi ningún país Latinoamericano. Pensamos que es necesario, y que rendiría enormes frutos, impulsar dentro y fuera del ámbito de los servicios públicos y de salud el desarrollo sistemático de fuentes de información de la amplitud necesaria para estos propósitos. Estas deben cruzar sistemáticamente indicadores demográficos (que incluyan la maternidad) y de salud con información educativa, económica y de la incidencia de subsidios públicos. Esta información debe obtenerse en forma integrada de encuestas de hogares más amplias y de las instituciones que imparten los distintos servicios públicos.

Finalmente, queda el tema de la eficiencia en la asignación de recursos entre grupos de edad. Para abordarlo, debe recordarse que el crecimiento económico no es un objetivo en sí mismo. La teoría del crecimiento económico descansa sobre la asignación intertemporal óptima del consumo de acuerdo a las preferencias individuales. En este contexto, por ejemplo, si la salud incrementa, en un efecto riqueza, el número de mujeres que optan por permanecer en el hogar en lugar de trabajar, como ocurre en los hogares de ingresos altos en Brasil, y esto disminuye el ingreso, lejos de tratarse de un efecto negativo, observamos un fenómeno en que los hogares realizan mejor sus preferencias. Análogamente, el impacto diferencial de los grupos de edad y sexo sobre los aumentos en el ingreso, la participación económica y la educación, solamente implica que en esa proporción debe asignarse un peso de prioridad a la salud de estos grupos como un factor *adicional* que dé cuenta del *aspecto intertemporal* de la asignación de recursos de salud. Un tema para una investigación subsecuente podría ser la determinación rigurosa de estos pesos, que además dé fundamentos económicos a los pesos que intervienen en la formulación de los indicadores de tipo AVISA, y que estime los beneficios que se obtendrían al utilizarlos para racionalizar el gasto público. Un tema relacionado sería la determinación precisa de las

preferencias que subyacen las decisiones individuales que originan las dinámicas que hemos analizado. Esto requiere el desarrollo de elementos teóricos y técnicos que incluyan tanto la consideración de riesgos epidemiológicos como de decisiones del hogar respecto de la fertilidad, del trabajo versus la permanencia en el hogar durante la maternidad y de la educación versus el trabajo en diferentes etapas del ciclo familiar. Es factible realizar este estudio con base en la información que este proyecto ha generado.

Es claro, sin embargo, que para poder realizar análisis sistemáticos que incorporen las diferencias en las características socioeconómicas y demográficas de los países es necesario disponer de información periódica y comparable, obtenida a partir de encuestas de hogares y/o de calidad de vida y que incluya preguntas relativas a la salud, la educación, el gasto, la disponibilidad de servicios públicos, los ingresos, la participación laboral, el cuidado de los niños, etc., para todos los miembros del hogar. A partir de esa información pueden irse evaluando las limitaciones y los avances, período tras período, sobre las características más estrechamente relacionadas con el crecimiento económico, la superación de la pobreza y el desarrollo de los países. Es de esperarse que las características de las relaciones entre crecimiento económico y salud, analizadas en el presente estudio, sea diferente entre países y que, por lo tanto, el énfasis en grupos específicos de la población que deben tener las políticas públicas, deben ser también diferentes.

Si bien ya han sido desarrolladas encuestas que incorporan mediciones del estado de salud y de la utilización de los servicios de salud por parte de los miembros del hogar, existe todavía un amplio potencial para obtener información que pueda ser combinada con otras fuentes a fin de ir realizando mediciones periódicas de indicadores tales como los APMP o como los AVISAS. En este estudio pudo establecerse que indicadores más precisos de salud permiten capturar relaciones con variables económicas que no son muy fuertes cuando se usan aproximaciones menos exactas.

De otra parte, si bien en este estudio fue posible analizar la relación entre la salud y el crecimiento económico, es preciso comenzar a indagar qué determina la conformación de un estado particular de salud de la población o, en otros términos, cómo se acrecienta el acervo de capital salud de la sociedad. Los interrogantes sobre este aspecto son bastante numerosos. Así por ejemplo, es preciso analizar si diferentes esquemas de asignación de los subsidios tienen efectos diferentes sobre la salud de la población; si el acceso a los servicios es diferencial por grupos socioeconómicos y según sistemas de prestación; si el acceso a los servicios está condicionado por la participación laboral; si el sistema de prestación de servicios y de aseguramiento de la población induce la selección de riesgos entre la población; etc.

Además de la eficiencia, juega un papel importante la absorción tecnológica en el sector salud, como la juega en el crecimiento. Debe de tomarse en cuenta que facilitar la implementación de nuevas tecnologías de salud y la actualización de los sistemas existentes tiene el potencial de generar grandes beneficios en términos de crecimiento futuro, con un costo que puede ser relativamente bajo.

Desde el punto de vista económico, la salud y la educación son dos componentes igualmente importantes del capital humano. Sin embargo, las mediciones existentes de una

u otra variable no incorporan la determinación simultánea de ambas dimensiones del capital humano, ni tampoco sus determinaciones recíprocas. Resulta de enorme interés el desarrollo de una medición coherente e integral de esas dos dimensiones del capital humano como factor productivo. Además de la productividad, la salud tiene otros canales importantes de impacto. Uno de ellos es la educación, en la que existen además importantes rezagos temporales. Otro es la participación económica femenina. Pueden desarrollarse indicadores complementarios del capital salud que den cuenta de su papel como factor de producción de la educación, y como factor condicionante de la participación femenina. En conjunto, estas medidas destacarían diferentes aspectos de la salud de la población. Podrían ser utilizadas como variables observacionales para la evaluación de los efectos de las políticas públicas en los frentes de la educación y de la salud, así como en los análisis de las relaciones con otras variables sociales, demográficas y económicas. Mediciones que han sido realizadas en el pasado sobre el componente del capital humano que está determinado por la educación han constituido valiosos instrumentos para el análisis de esas relaciones y para el diseño de políticas. Existe, sin embargo, un notable vacío en lo relativo a los efectos económicos de la salud.

BIBLIOGRAFÍA

- Barro, R. (1991) Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics* 196 (2/May): 407–443.
- Barro, R. (1996) *Health and Economic Growth*. Anexo I de la *Convocatoria para propuestas de investigación sobre Inversión en Salud y Crecimiento Económico de la Organización Panamericana de la Salud*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud (OPS).
- Becker, G.S.; Murphy, K.M. & Tamura, R. (1990) Human Capital, Fertility, and Economic Growth. *Journal of Political Economy* 98 (5–2/Oct.): S12–S37.
- Dahan, M. & Tsiddon, D. (1998) Demographic Transition, Income Distribution, and Economic Growth. *Journal of Economic Growth* 3 (1/March): 29–52.
- Frenk, J. (1994) Dimensions of Health System Reform. *Health Policy* 27 (1/Jan. 31): 19–34.
- González Block et al. (1997) Experiencias de Reforma en los Sistemas de Salud en el Mundo. In: J. Frenk (ed.) *Observatorio de la Salud: Necesidades, Servicios, Políticas*. México: Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD).
- Islam, Nazrul (1995) Growth Empirics: A Panel Data Approach. *Quarterly Journal of Economics* 110 (4): 1127–1170.
- Levine, Ross & Renelt, David (1992) A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions. *American Economic Review* 82 (4/septiembre): 942–963.
- Londoño, J.L.L. & Frenk, J. (1997) Structured Pluralism: Towards an Innovative Model for Health System Reform in Latin America. *Health Policy* 41 (1/July): 1–36.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, & David Weil (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* May: 407–437.
- Organización Mundial de la Salud, (1999). *The World Health Report, 1999*. Geneva: World Health Organization.
- Banco Mundial (1993). *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1993. Invertir en Salud*. Washington: Oxford University Press.

REFERENCIAS

¹ Cada uno de estos estudios, reportados en forma resumida en este documento, cuenta además con un reporte extenso que puede solicitarse a la Organización Panamericana de la Salud.

² El trabajo de recopilación de la información de salud se debe al Dr. Rafael Lozano, FUNSALUD; a la Dra. Suzanne Duryeau, BID; a la Dra. María Helena Prado de Mello Jorge, Departamento de Epidemiología, Universidad de Sao Paulo-Brasil y al Dr. Henry Mauricio Gallardo de la Fundación Corona en Colombia.

³ Para una lista extensa de trabajos de crecimiento económico que analizan el efecto de diferentes variables de interés, véase, por ejemplo, Levine y Renelt (1992).

⁴ Levine y Renelt también consideran como variable potencial a ser incluida en la matriz I, la participación de la inversión en el PIB. No obstante, por los motivos explicados por esos autores, esa variable no será incluida en las regresiones. Esos motivos se refieren principalmente a la ambigüedad de la relación: inversión como determinante del crecimiento económico, o crecimiento económico como determinante de la inversión. Si se incluye la inversión, el único mecanismo a través del cual otras variables afectan el crecimiento es a través de un mejoramiento en la eficiencia en la asignación de recursos.

⁵ Para la esperanza de vida utilizamos la transformación $-\ln(80 - EV)$; para los demás indicadores de salud utilizamos logaritmos.

⁶ Utilizamos estimaciones por mínimos cuadrados para 31 entidades federativas de México, es decir, todas las entidades federativas, incluyendo el Distrito Federal, a excepción del estado de Campeche. Excluimos este último debido a que el auge petrolero que experimentó y que se registra como parte de su ingreso introduce distorsiones considerables en las regresiones.

⁷ Escribimos los resultados según sus intervalos de confianza de acuerdo al siguiente esquema. Mejores al 1% ($|t| \geq 2.61$): negrillas; entre 1% y 5% ($1.97 \leq |t| \leq 2.61$): negrillas e itálicas; entre 5% y 10% ($1.65 \leq |t| \leq 1.97$): itálicas.

⁸ La variable es $-\ln(80-EV)$, como antes, y se calcula la tasa de crecimiento de $80-EV$. Las variables independientes son la esperanza de vida en el período inicial (para el mismo sexo), el ingreso *per capita*, ya sea al inicio del período o rezagado 5, 10 y 15 años, lengua indígena, el gasto público por unidad de ingreso, y la proporción de la población con edad hasta cuatro años.

⁹ Este trabajo se debe a la Dra. Suzanne Duryeau del BID.

¹⁰ Este trabajo se debe a la Dra. María Helena Prado de Mello Jorge, Departamento de Epidemiología, Universidad de Sao Paulo, Brasil.

¹¹ La elasticidad entre dos variables y , x es $\partial \log(y)/\partial \log(x)$. Representa en qué porcentaje cambia y cuando x cambia 1%.

¹² Tomamos en cuenta participación y empleo masculino y femenino, población menor a 1 y 6 años y efectos fijos temporales.

¹³ La distinción entre empleo y participación es algo borrosa en los resultados, seguramente porque al levantar las encuestas las preguntas y respuestas pueden ser ambiguas en este punto o entenderse diferentemente por diferentes sectores de la población.

¹⁴ Este resultado sobre la relación entre causas de mortalidad y tasas de crecimiento del ingreso no implica que la incidencia por ingresos de dichas causas de mortalidad sea similar.

¹⁵ Hemos sustituido los coeficientes no significativos que ocurren para el grupo de edad de 5 años y para el de 55 años en el caso de mujeres por el promedio de los coeficientes vecinos.

Coordinación de Investigaciones
División de Salud y Desarrollo Humano
Investigaciones en Salud Pública

DOCUMENTOS TÉCNICOS

ACTITUDES Y NORMAS CULTURALES FRENTE A LA VIOLENCIA EN CIUDADES SELECCIONADAS DE AMÉRICA LATINA Y ESPAÑA (PROYECTO ACTIVA)

1. Protocolo del Estudio Multicéntrico: Actitudes y normas culturales frente a la Violencia en ciudades seleccionadas de América Latina y España. Proyecto ACTIVA
2. Cuestionario y manuales del Estudio Multicéntrico: Actitudes y normas culturales frente a la Violencia en ciudades seleccionadas de América Latina y España. Proyecto ACTIVA
3. ¿Quién es violento? Factores asociados con comportamientos agresivos en ciudades seleccionadas de América Latina y España. Proyecto ACTIVA
4. La victimización por violencia urbana: niveles y factores asociados en ciudades seleccionadas de América Latina y España. Proyecto ACTIVA
5. Base de datos y documentación del Estudio Multicéntrico: Actitudes y normas culturales frente a la Violencia en ciudades seleccionadas de América Latina y España. Proyecto ACTIVA

SALUD, BIENESTAR Y ENVEJECIMIENTO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (PROYECTO SABE)

6. Protocolo del Estudio Multicéntrico: Salud, Bienestar y Envejecimiento en América Latina y el Caribe. Proyecto SABE
7. MINIMENTAL STATE EXAMINATIONS (MMSE) del estudio de demencia en Chile: Análisis estadístico
8. Cuestionario del Estudio Multicéntrico: Salud, Bienestar y Envejecimiento en América Latina y el Caribe. Proyecto SABE

EQUIDAD Y SALUD EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE (PROYECTO ELAC)

9. Material Living Conditions and Health in the United States, Canada and Western Europe: Review of Recent Literature and Bibliography
19. Desigualdades de salud en función de las condiciones de vida: Análisis de la producción científica en América Latina y el Caribe

CONCURSOS REGIONALES

Gestión de los Recursos Humanos

10. Implantación de Programas de Calidad Total en servicios de atención primaria a la salud: Avances y dificultades
11. Recursos Humanos e Trabalho Coletivo em Saúde: A equipe multiprofissional
12. Remuneração e produtividade na fundação hospitalar de Minas Gerais: A percepção dos trabalhadores e gerentes

Reformas del Sector Salud

13. Oferta y acceso a los servicios de salud en Costa Rica: Estudio basado en un sistema de información geográfica (GIS)
14. La descentralización de la Salud: El caso de tres municipios colombianos
15. El Programa Salud Básica Para Todos y los Comités Locales de Administración de Salud: Dos Modelos de Reforma para la Red Periférica. Perú 1994–1996
16. La transferencia de la prestación de Servicios de Salud a los Pobres del sector público al sector privado: Una evaluación preliminar del nivel de adecuación a la situación sanitaria y satisfacción de los usuarios
17. A reforma sanitária brasileira: Em busca da equidade

Inversión en Salud y Crecimiento Económico

18. Salud, crecimiento y distribución en Latinoamérica y el Caribe: Un estudio de determinantes y comportamiento regional y local

TEMAS EN SALUD PÚBLICA

20. El hospital público y la representación social del VIH/SIDA

Para obtener información u ordenar copias de los documentos,
favor comunicarse a la la siguiente dirección:

Coordinación de Investigaciones / Programa de Subvenciones
División de Salud y Desarrollo Humano
Organización Panamericana de la Salud
525 23rd Street, N.W.
Washington, DC 20037-2895, EUA
Teléfono: (202) 974-3117
Facsimile: (202) 974-3680
Correo electrónico: RGP@paho.org