



DECIMOQUINTO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

Informe Final

Diferencias espaciales en la mortalidad infantil: consideraciones de equidad y convergencia regional

Investigadores:

Amada Aparicio Llanos
Melvin Morera Salas



Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Decimoquinto Informe Estado de la Nación en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores.
En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Introducción	3
Justificación y objetivo del estudio	3
Marco conceptual.....	4
Desigualdades sociales en salud.....	4
Determinantes de las desigualdades en salud	5
El territorio como factor determinante de la salud y su influencia sobre la infancia	6
Mortalidad Infantil como indicador de resultado en salud y desigualdad en salud	6
Marco metodológico	7
Fuentes de información	7
Periodos de estudio y unidades de investigación	7
Análisis de información.....	7
Métodos para la medición de las desigualdades en salud	8
Modelos de Convergencia en Salud	8
Herramientas a utilizar.....	9
Resultados Evolución temporal.....	9
Convergencia Regional en Mortalidad Infantil.....	12
Convergencia Sigma.....	12
Convergencia Beta	13
Medición de las posibles inequidades geográficas	13
Patrones geográficos	14
Discusión	16
Agradecimiento	18
Bibliografía	18

Introducción

La equidad en salud es un tema de enorme interés para las políticas públicas alrededor del mundo, porque junto con la educación, la salud constituye uno de los principales activos del ser humano.

Prueba de ello es que para la Organización Mundial de la Salud (OMS) uno de sus principales objetivos es disminuir al mínimo la inequidad en salud, definida ésta como las diferencias evitables e injustas en las condiciones de salud de la población. Al respecto la OMS ha creado la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, que tiene como objetivo generar una agenda local y global para la formulación, planificación e implementación de políticas, planes y programas de salud basados en intervenir sobre los determinantes sociales que condicionan el nivel de salud (OMS 2009).

El efecto adverso de las desigualdades sociales y económicas sobre la salud ha sido ampliamente documentado, tanto en países desarrollados (Daponte A 2008, García-Sánchez I 2007, Khang Y 2004, Perlman F 2008) como en vías de desarrollo (Landmann C 2002, Donoso 2004, Subramanian S 2003). Se ha encontrado que las desigualdades socioeconómicas afectan negativamente la salud especialmente de los niños en su primer año de vida (Donoso 2004, Reza A 2005, Joseph KS 2009).

En este sentido, un reciente informe de la OMS destaca que el desarrollo de la primera infancia, determina de forma decisiva las oportunidades en la vida de una persona y la posibilidad de gozar de buena salud (OMS 2008).

Es por esto que la mortalidad infantil es uno de los indicadores más utilizados, como resultado en salud, en los estudios de desigualdades socioeconómicas y salud. En este sentido, la tasa de mortalidad infantil es un indicador que resume la calidad de la infraestructura de salud de un país, el efecto del proceso reproductivo y de las condiciones ambientales, sociales y económicas que pueden actuar negativamente sobre la salud del niño (OPS 1980, OMS 2008, Ministerio de Salud de Costa Rica 2006, Rosero 1995).

Justificación y objetivo del estudio

En informes anteriores del Estado de la Nación se ha demostrado que a pesar de los avances que ha presentado el país en indicadores de salud, estos logros no han beneficiado de la misma forma a toda la población nacional, dado que siguen existiendo en la actualidad amplias diferencias entre zonas geográficas.

Si bien es cierto Costa Rica tiene una de las tasas más bajas de mortalidad infantil en Latinoamérica (OPS 2009), algunos estudios han sugerido posibles diferencias geográficas en la TMI (Ministerio de Salud de Costa Rica 2006) .

El propósito de este estudio es seguir profundizando en las posible inequidades territoriales en resultados de salud, para lo cual se estudian los patrones espaciales de la tasa de mortalidad infantil, su relación con el Índice de Desarrollo Social y se mide el grado de convergencia entre cantones de Costa Rica.

El estudio no pretende analizar los determinantes de la disminución de la mortalidad infantil en años anteriores, que ya han sido analizados por otros autores (Rosero

1995, L. Rosero-Bixby 1991, L. Rosero-Bixby 1986), ni tampoco los factores que podrían influir en su reducción futura. Por lo tanto, el interés se centra en medir las diferencias de la mortalidad infantil entre cantones y su convergencia regional en los últimos 35 años y además, medir el grado de equidad geográfica en función del índice de desarrollo de los cantones en el período 2006-2008.

El documento se estructura en cinco partes. Una segunda parte aborda el marco conceptual de las desigualdades sociales en salud, la importancia del entorno o la geografía en las diferencias en salud y la tasa de mortalidad infantil como principal variable de resultado en salud a nivel geográfico. En la tercera parte se aborda el marco metodológico, donde se hace énfasis en los modelos de convergencia regional, las fuentes de información y las herramientas utilizadas. En la cuarta y quinta parte se presentan los resultados y se discuten los principales hallazgos del estudio.

Marco conceptual

Desigualdades sociales en salud

Cuando se habla de desigualdades sociales en salud se hace referencia a las variables relacionadas con la clase social y las condiciones socioeconómicas de vida. A partir de lo cual se han propuesto adaptaciones del término desigualdad en diferentes escenarios, por ejemplo la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto como concepto del término “desigualdad” (inequity) a las diferencias en salud que son innecesarias, evitables e injustas; y como concepto de “equidad”, a la igualdad de oportunidades para disfrutar de todo el potencial de salud (Whitehead 1992).

Por tanto, equidad en salud implica una dimensión moral o ética, al plantear las desigualdades como algo evitable, entre grupos poblacionales definidos en función de su clase social, género, distribución geográfica o etnia¹ (Olmedo 2008, Daponte A 2008).

Ante la evidencia consistente de que las personas desfavorecidas socialmente tienen peor situación de salud alrededor del mundo y esta situación es persistente en el tiempo, la atención a las desigualdades ha sido tema de discusión en la agenda política de la OMS (Acheson 2000). Entonces encontramos que, la equidad es el segundo de una lista de 38 objetivos en su nueva política de “Salud para el siglo XXI” (WHO 1999). La meta para el año 2020 es reducir en al menos una cuarta parte las diferencias entre los grupos socioeconómicos de cada uno de los países miembros (entre los países y entre los subgrupos poblacionales dentro de los países) mediante el incremento de los niveles de salud de los más desfavorecidos.

Este tipo de políticas coloca a la salud pública ante un gran reto, ya que la reducción de las desigualdades en la salud requiere pasar del ámbito del sector salud, a otro basado en los determinantes sociales de la salud. Ya que dentro del propio territorio la clase social, la zona geográfica y el sexo son determinantes sociales que influyen en la aparición de enfermedades y desigualdades en salud (Rodríguez-Sanz M 2006). Por lo que se requiere un alto compromiso político que implica a todas las

áreas del gobierno y a la participación de la ciudadanía en la priorización de los problemas, su diagnóstico, diseño de programas, implementación y evaluación. Se ha demostrado que las desigualdades sociales y económicas afectan adversamente la salud de los más vulnerables, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Por ejemplo en todos los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE por sus siglas en inglés) las tasas de mortalidad de las clases sociales menos aventajadas son mayores que las de las clases mejor situadas social y económicamente, tanto en hombres como en mujeres (Ortún 2000).

En general, los sistemas de información y los análisis de la situación de salud no toman en cuenta la evaluación de las desigualdades. A pesar que el medir las desigualdades en las condiciones de vida y salud constituye un primer momento hacia la identificación de inequidades en el campo de la salud. Con lo que medir y monitorear las desigualdades es de fundamental importancia para la toma de decisiones (Schneider MC 2002).

No obstante, se podría decir que esta limitante inicia con la ausencia en los planes de salud de objetivos destinados a disminuir las desigualdades, aunado a la existencia de pocos ejemplos de intervenciones que los tengan en cuenta (Borrell C 2004).

Pese a lo cual se pueden distinguir en el mundo dos familias de políticas que han tenido éxito en la reducción de la mortalidad. Por un lado los países de crecimiento económico rápido (Corea del Sur, Hong Kong, etc), crecimiento orientado al empleo y que utilizan recursos para mejorar el gasto en salud¹. Por otro lado países más igualitarios, que han priorizado los servicios sociales (educación y salud, intensivos en mano de obra relativamente barata) y han conseguido espectaculares mejoras en los indicadores de salud pese a no haber registrado un gran crecimiento económico (Sri Lanka, Costa Rica, el estado indio de Kerala, etc) (Ortún 2000).

Determinantes de las desigualdades en salud

Los principales determinantes que se abordan en la literatura científica sobre equidad son la posición social, la edad, la raza/etnia, el territorio y el género (Daponte A 2008, OMS 2008).

Debido a que la pobreza influye en la salud, cobran relevancia las variables de ingreso per cápita, la desigualdad del ingreso y el número de personas que viven en la pobreza. En este sentido, las clases sociales más desfavorecidas y con menores niveles de ingreso presentan peores indicadores, en forma de mayor mortalidad, menor esperanza de vida y peor estado de salud percibido.

Estas diferencias siguen siempre un patrón geográfico, que nos indica que el lugar donde viven las personas influye en la salud, independientemente de la situación socioeconómica individual, ya que las personas que viven en áreas geográficas con mayor privación material (recursos, servicios, medioambiente) (Olmedo 2008), no solo sufren una mayor carga de enfermedad y exceso de mortalidad, sino que, además, presentan enfermedades crónicas e incapacidades a edades más tempranas, tienen menos acceso a los servicios de salud y estos son de peor

calidad (Whitehead M 1991, Schneider MC 2002). Además, en aquellos ámbitos donde se ha estudiado, estas desigualdades casi siempre aumentan ya que la salud mejora más rápidamente en las clases sociales más aventajadas (Benach 1997).

El territorio como factor determinante de la salud y su influencia sobre la infancia

El estudio de las desigualdades socioeconómicas relacionadas con la salud que tenga en cuenta el territorio cobra una gran relevancia por diversos motivos (Cantarero 2008):

- a) existen factores contextuales del área geográfica que explican la salud, independientemente de los factores individuales, como el medio ambiente, el urbanismo, el sector productivo, los equipamientos de ocio, la provisión de servicios tanto públicos como privados o los aspectos socioculturales.
- b) la detección de áreas geográficas con peores indicadores socioeconómicos y de salud facilitará la puesta en marcha de intervenciones.
- c) a veces es más fácil disponer de datos del área geográfica que de los propios individuos.

Por estas y otras muchas razones se considera que el ambiente es el mayor causante de enfermedad y a su vez el más fácilmente modificable. El argumento es que si el medio ambiente es inadecuado, también serán inadecuados los elementos relativos a la biología humana, el estilo de vida y la organización de los servicios de salud (Daponte A 2008). Esto lleva a que la descripción de las desigualdades en los distintos territorios de un país adquiere una gran importancia, tanto para los investigadores como para los planificadores y las instituciones de gobierno

Cuando se evalúan los efectos del medio ambiente sobre la salud, se considera que la población especialmente afectada son los niños en su primer año de vida. Por lo que la tasa de mortalidad infantil ha sido y continua siendo un indicador que resume la calidad de la infraestructura de servicios de salud de un país, el efecto del proceso reproductivo y de las condiciones ambientales, sociales y económicas que pueden actuar negativamente sobre la salud del niño (OMS 2008, Reza A 2005).

Mortalidad Infantil como indicador de resultado en salud y desigualdad en salud

Desde hace varios siglos la MI es considerado como un indicador clave de resultado en salud. Ya en el siglo XVII se dieron los primeros intentos para cuantificar la mortalidad infantil, donde en 1661 John Graunt, al estudiar la mortalidad en Inglaterra concluyó, que un tercio de todas las muertes inglesas se hallaban por debajo de los 5 años. Un siglo después, William Buchan llegó a la conclusión que las muertes infantiles representaban la mitad de la raza humana (Riverón R 2001).

Y ya para finales del siglo XIX, la mortalidad infantil había desplazado la tasa cruda de mortalidad como indicador de salud y bienestar social. William Farr, estadístico de salud inglés señaló que la tasa de mortalidad infantil era más adecuada, pues los niños menores de un año eran más sensibles a las enfermedades comunes y a las condiciones ambientales (Riverón R 2001).

Pero la importancia en de la MI tomó más fuerza durante el siglo XX, no solo como indicador de salud, sino también como objetivo político de los gobiernos.

En el siglo XXI se retoma el tema de la MI y se incluye como una de las Metas del Milenio. Donde junto con la reducción de la pobreza, los países asumieron el compromiso de disminuir la mortalidad infantil en un 66%, respecto de los niveles de 1990². Este objetivo implica reducir el número de muertes de menores de cinco años de 9,7 millones en 2006 a menos de 5 millones en 2015.

Es así como la tasa de mortalidad infantil (TMI) se ha convertido en un indicador que evidencia el grado en que una sociedad tiene y ejerce el derecho humano más fundamental a la vida y a la salud. Y un indicador sensible a la disponibilidad, la utilización y el acceso a los sistemas de salud, y de la atención nutricional, sanitaria y de protección de los niños (Kaempffer MA 2000).

Pero a pesar de los logros alcanzados en la reducción de la TMI en los últimos decenios en todo el mundo (UNICEF 2008), y en Costa Rica en particular (Ministerio de Salud de Costa Rica 2006), estos descensos son heterogéneos entre países y entre regiones dentro de cada país. En este sentido, se ha estudiado que la persistencia de alta mortalidad se relaciona con bajos ingresos, maternidad adolescente y falta de acceso a servicios básicos y de atención sanitaria oportuna (Kaempffer MA 2000).

Surge así la importancia de retomar el estudio de las brechas y desigualdades de la MI entre regiones dentro de cada país, y en nuestro caso particular, entre los 81 cantones que conforman el territorio costarricense.

Marco metodológico

Fuentes de información

Los datos de defunciones y población a nivel de cantón se tomarán del Centro Centroamericano de Población. Como indicador de condición socioeconómica se utilizará el Índice de Desarrollo Social (IDS) cuya fuente es el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.

Periodos de estudio y unidades de investigación

Para realizar el análisis de convergencia regional se utiliza el período comprendido entre 1972 y 2008 y para el análisis de patrones espaciales de tasas de mortalidad infantil e IDS se toma el período 2006- 2008.

Este estudio es de tipo ecológico para lo cual se analizarán los datos a nivel cantonal.

Análisis de información

Las variables a analizar son la tasa de mortalidad infantil de cada cantón y su tasa de crecimiento entre 1972 y el 2008, la tasa de mortalidad infantil ajustada por sexo

y el Índice de Desarrollo Social del 2007. También se seleccionaron los cantones con sobre mortalidad e infra desarrollo social que corresponden a los cantones ubicados en el cuartiles 4 y 1 respectivamente.

Para analizar las inequidades en se utilizan los indicadores recomendados por Organización Mundial de la Salud (Schneider MC 2002), se comparan los patrones geográficos de la mortalidad infantil y se calcula la el coeficiente de correlación entre el Índice de Desarrollo Social y la tasa de mortalidad infantil. En el análisis de convergencia se utilizan los modelos de beta y sigma convergencia.

Métodos para la medición de las desigualdades en salud

Para analizar las inequidades en salud la Organización Mundial de la Salud (Schneider MC 2002), recomienda básicamente los siguientes indicadores:

- Razón de tasas: es la razón entre las tasas de mortalidad infantil de los cantones con menor y mayor desarrollo social.
- Diferencia de tasas: Diferencia entre las tasas de mortalidad infantil de los cantones con menor y mayor desarrollo social.
- Riesgo atribuible poblacional (RAP): (TMI general-TMI del cantón con mayor IDS)/TMI general.
- Curva de concentración: Graficar en el eje de las abscisas (x) la frecuencia acumulada de los nacidos vivos, ordenada por el IDS, y en el eje de las ordenadas (y) la frecuencia acumulada de las defunciones de menos de un año.
- Índice de concentración: Se utiliza la fórmula de Brown:
- $$1 - \frac{\sum_{i=1}^n (FRNV_{i+1} + FRNV_i)(FRDI_{i+1} + FRDI_i)}{2n}$$

Modelos de Convergencia en Salud

El análisis de convergencia con una sólida tradición en el análisis macroeconómico (Barro 1991, S. i. Barro R 1992, S. i. Barro R 1995, Sala-i-Martin 1996, Hitiris T 2001, Nixon 2000, Maza 2006) y en Salud (Montero R 2004, Goerlich 1998), se realiza básicamente bajo dos definiciones. La convergencia sigma y la convergencia beta.

El modelo de convergencia sigma mide la evolución de las disparidades geográficas en el indicador de interés a lo largo del tiempo. En nuestro caso existirá convergencia si se reduce, de forma significativa, el coeficiente de variación (desviación estándar dividida por la media) de la tasa de mortalidad infantil, en los distintos cantones durante los últimos 37 años.

Por su parte, el modelo de convergencia beta implica que existe una correlación inversa entre el estado de salud inicial y su tasa de crecimiento a lo largo de un periodo de tiempo. En nuestro caso existe convergencia cuando los cantones con tasas de mortalidad infantil más elevada al inicios de los setenta del siglo pasado, presentan una tasa de decrecimiento más elevada que el resto de cantones durante el período estudiado.

Este modelo se estima mediante la siguiente regresión:

$$\frac{1}{T} \text{Ln} \left(\frac{TMI_{i,t}}{TMI_{i,t+T}} \right) = \alpha - \beta \text{Ln}(TMI_{i,t} + s_{i,t})$$

Donde T es el tiempo total que abarca el estudio, que en nuestro caso son 37 años (1973-2007); $TMI_{i,t}$ es la tasa de mortalidad infantil en el periodo inicial (1973) en el cantón i ; $TMI_{i,t+T}$ es la tasa de mortalidad a final del período de estudio; α y β son parámetros poblacionales a estimar y $s_{i,t}$ es el término de perturbación.

Un valor negativo y estadísticamente significativo de β estimado, implica la existencia de convergencia beta y viceversa.

La velocidad de convergencia se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\gamma = \frac{(1 - e^{-\beta T})}{T}$$

Además, se puede obtener el número de años que serían necesarios, si se mantiene esa velocidad de convergencia, para cubrir la mitad de la distancia que separa los cantones de Costa Rica; mediante la siguiente expresión:

$$e^{-\beta n} = \frac{1}{2}$$

Herramientas a utilizar

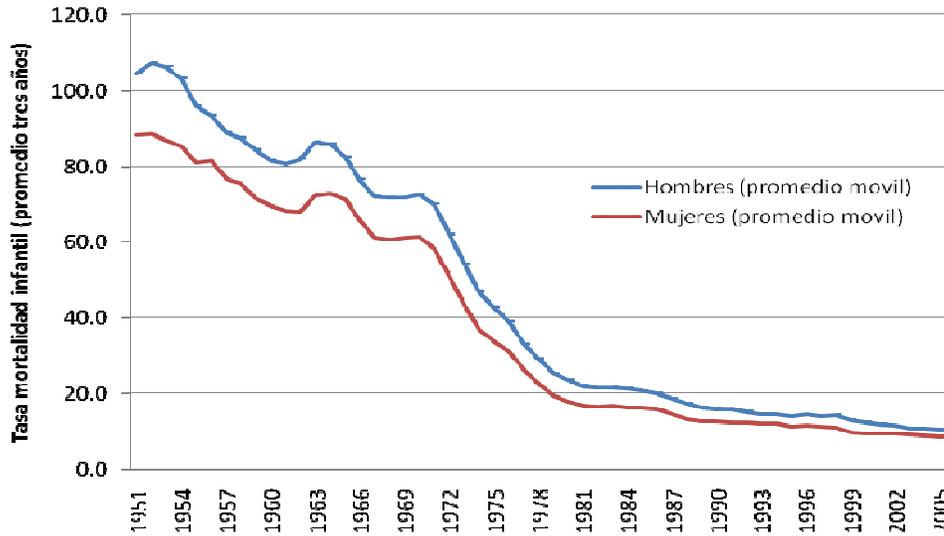
Para la construcción de la base de datos se utilizarán los paquetes estadísticos SPSS versión 15.0 y Stata 9.0.

En la representación geográfica se utilizó el mapa de Costa Rica segregado en cantones, mediante el sistema de información geográfica ArcView 3.3 ESRI. El sistema de georreferenciación utilizado fue el del Proyecto de Investigación en Farmacoeconomía en Centroamérica de la Universidad de Costa Rica, que usa como base de georreferenciación el Proyecto Lambert Costa Rica Norte Datum Ocatepeque.

Resultados Evolución temporal

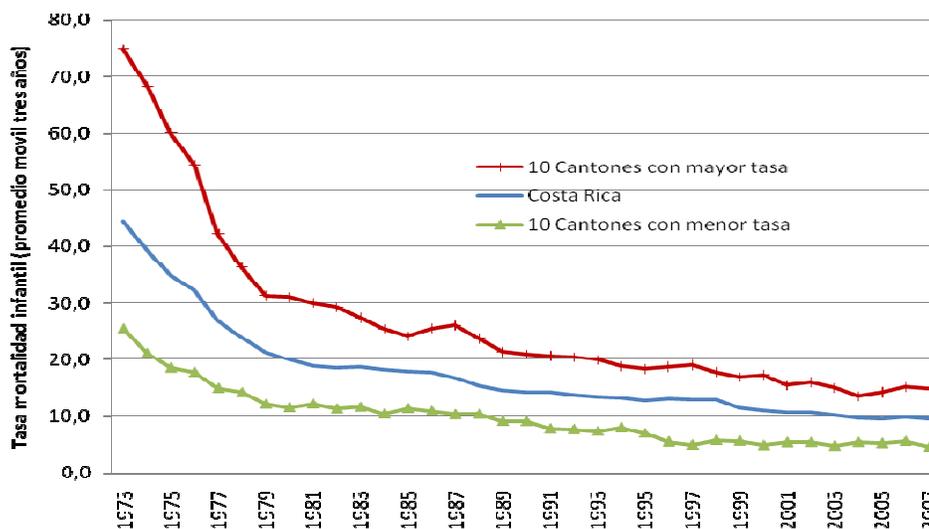
En los últimos sesenta años la tasa de mortalidad infantil (TMI) ha tenido una reducción de más de diez veces, pasando de 105 defunciones por mil nacidos vivos en hombre y 88 defunciones por mil nacidos vivos en mujeres en el trienio 1950-52 a 10 y 8 muertes por mil nacidos vivos en hombre y mujeres respectivamente en el trienio 2006-08. En el gráfico 1, se presenta la evolución de la TMI (promedio móvil de tres años), donde se destaca una importante caída en la década de los setenta del siglo pasado, pasando de tasas de 70 a 20 defunciones por mil nacidos vivos.

Gráfico 1
Tasa de Mortalidad Infantil por sexo. Costa Rica
 (promedio móvil de tres años, 1950-2008)



Al analizar mas de cerca el comportamiento de la TMI a partir de 1972 y desagregando en los cantones que tienen mayor y menor tasa, observamos en la gráfico 2, que la mayor disminución en la TMI del país, se da a expensas de aquellos cantones de mayor mortalidad, para luego mostrar un patrón sostenido indistintamente de las diferencias entre las de mayor y menor tasa. Tendencia que se comprobará más adelante con el análisis de convergencia, ya que a pesar de este gran avance que ha tenido el país en los resultados de mortalidad infantil, en el año 2008 aún persisten diferencias regionales que no son producto del azar.

Gráfico 2
Tasa de Mortalidad Infantil por 1000 nacidos vivos, promedio nacional y de los diez cantones con mayores y menores tasas
 (promedio móvil de tres años, 1972-2008)



En la cuadro 1, se señalan los 10 cantones que presentaron las TMI mas altas y aquellos que en cada periodo han persistido esta alta mortalidad. Destacan las zonas, atlántica, pacífico norte y sur. Siendo consistente los cantones de Talamanca, Matina y Buenos Aires, los cuales se caracterizan por tener una importante cuota de población indígena.

Cuadro 1

Cantones con las tasas de mortalidad más elevadas, para períodos seleccionados

Rankin	1975-78	TMI	1985-88	TMI	1995-98	TMI	2005-08	TMI
	Costa Rica	29.5	Costa Rica	17.0	Costa Rica	13.0	Costa Rica	9.6
Cantón 1	Guatuso	65.0	Carrillo	28.1	Talamanca	23.8	San Mateo	18.7
Cantón 2	Talamanca	60.4	Talamanca	28.0	Dota	23.7	Abangares	17.9
Cantón 3	Siquirres	52.2	Turrubares	26.4	Matina	19.1	Nicoya	15.8
Cantón 4	Pococí	51.0	Buenos Aires	25.9	Sarapiquí	17.3	Talamanca	15.0
Cantón 5	Limón	46.3	Aguirre	24.3	Buenos Aires	17.2	Curridabat	15.0
Cantón 6	Garabito	43.2	Nicoya	23.5	Santa Cruz	17.2	Dota	13.8
Cantón 7	Buenos Aires	42.8	Matina	22.9	Upala	17.1	Osa	13.2
Cantón 8	Matina	42.0	Liberia	22.8	San Pablo	16.6	Matina	13.0
Cantón 9	Guácimo	41.0	Corredores	22.7	Los Chiles	16.4	Coto Brus	12.6
Cantón 10	Jiménez	41.0	Cañas	22.2	Coto Brus	16.2	La Cruz	12.5
Promedio		47.8		24.4		17.9		14.3
Decrecimiento				-49%		-26%		-20%

Tasa de mortalidad infantil por 1000 nacidos vivos.

En la cuadro 2, se observan los 10 cantones que en los diferentes periodos analizados han presentado las menores TMI; donde destacan los cantones de la Gran Área Metropolitana

Cuadro 2

Cantones con las tasas de mortalidad más bajas, para períodos seleccionados

Rankin	1975-78	TMI	1985-88	TMI	1995-98	TMI	2005-08	TMI
	Costa Rica	29.5	Costa Rica	17.0	Costa Rica	13.0	Costa Rica	9.6
Cantón 1	Tibás	14.3	San Mateo	6.7	Belén	3.4	Nandayure	0.0
Cantón 2	Grecia	15.5	Barva	8.9	San Mateo	3.5	Bagaces	2.4
Cantón 3	Atenas	15.6	Orotina	9.2	Jiménez	4.6	Valverde Vega	2.8
Cantón 4	Poás	16.5	Alvarado	10.3	San Isidro	4.9	Poás	4.8
Cantón 5	Montes de Oca	18.1	Santa Bárbara	10.7	Turrubares	5.4	Guatuso	4.8
Cantón 6	Moravia	18.2	Montes de Oca	10.8	Alvarado	5.5	Tibás	5.4
Cantón 7	Puriscal	19.3	San Ramón	11.1	Valverde Vega	6.6	Santo Domingo	5.6
Cantón 8	Palmares	19.6	Santo Domingo	11.7	Nandayure	7.1	Belén	6.0
Cantón 9	Santa Ana	19.8	San Isidro	12.3	Atenas	7.5	San Pablo	6.0
Cantón 10	Heredia	19.9	Nandayure	12.4	Alfaro Ruíz	8.6	Sarapiquí	6.6
Promedio		17.4		10.7		5.8		5.2
Decrecimiento				-39%		-46%		-11%

Tasa de mortalidad infantil por 1000 nacidos vivos.

Al observar ambos cuadros, encontramos que las tasas de decrecimiento entre cada cuatrienio, son mayores en los 10 cantones con mayores TMI, lo que ya fue evidente en el gráfico 2, con excepción de la tasa de crecimiento del cuatrienio 1995-98 respecto a 1985-88.

En las siguientes secciones se analizará la magnitud de esas diferencias, el grado de convergencia en los últimos 37 años y las posibles inequidades geográficas en la TMI.

Convergencia Regional en Mortalidad Infantil

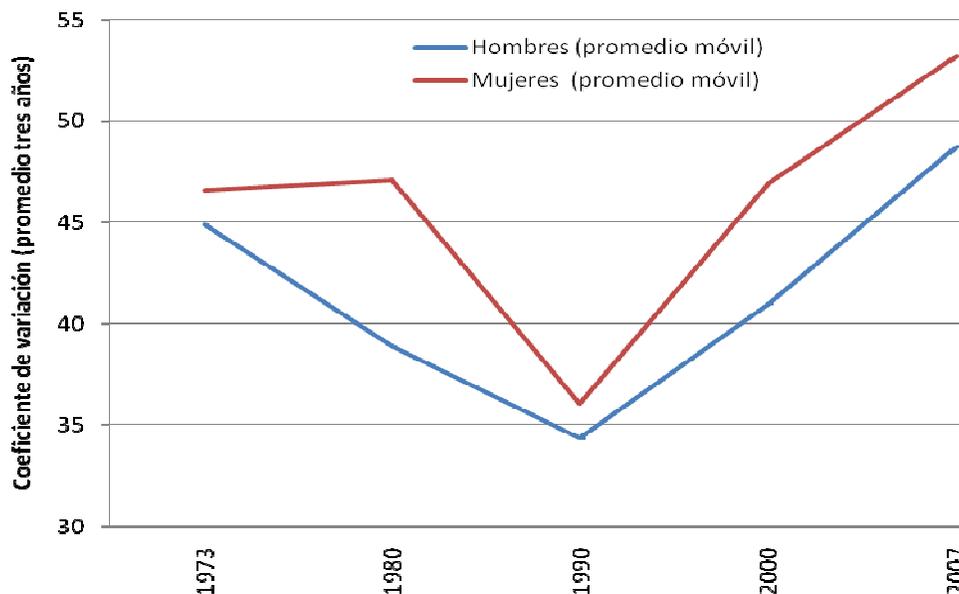
Convergencia Sigma

Bajo la definición de convergencia sigma no parece existir un proceso de convergencia en el período estudiado, esto por cuanto la dispersión es más alta en el trienio 2006-2008 que el trienio 1972-1974. Si se analiza por subperíodos, entre 1973 y 1990 se dio un proceso de convergencia dado que el CV disminuyó aproximadamente un 10%, pero luego se incrementó entre 1990 y 2008 en alrededor de 15% (gráfico 3).

Gráfico 3

Coefficiente de variación en la Mortalidad Infantil según sexo Costa Rica años seleccionados

(promedio móvil de tres años)



Cabe destacar que al final del período estudiado aún persisten un alto nivel de variabilidad, dado que para el trienio 2006-2008 el coeficiente de variación es de alrededor de 50%. También se puede observar en el gráfico 2, que la dispersión es mayor en mujeres.

Convergencia Beta

La cuadro 3 muestra los resultados del modelo de convergencia beta cantonal en Costa Rica, en relación con la mortalidad infantil. El parámetro estimado es negativo y significativo (-0,022), lo que implica que los cantones que tenían una mayor tasa de mortalidad a inicios de los años setenta del siglo pasado, han decrecido durante el período a una tasa mayor que el resto de cantones. Esto implica un cierto grado de convergencia en la TMI entre cantones.

La velocidad estimada de convergencia es de 1,63%, lo cual implica que para reducir a la mitad las diferencias de la tasa de mortalidad infantil entre cantones se necesitarían 29 años.

Cuadro 3
Convergencia Beta cantonal Mortalidad Infantil. Costa Rica 1973-2007

$$\text{Variable dependiente} = \frac{1}{T} \ln \left(\frac{TMI_{i,t}}{TMI_{i,t+T}} \right)$$

	Coeficientes	Error estándar	"t" student	P>t	[Intervalos confianza 95%]	
Constante	0.046	0.013	3.460	0.001	0.019	0.072
β	-0.024	0.004	-6.840	0.000	-0.031	-0.017
N			81			
R ²						
Ajustado		0.364				

Medición de las posibles inequidades geográficas

En el periodo 2006-2008, hubo 219.562 nacidos vivos (NV) y 2.099 muertes de menores de un año, para una tasa de 9,6/1000 NV. El rango de las TMI estuvo determinada por San Mateo (25,9/1000 NV) y Valverde Vega (1,2/1000 NV). En el IDS el rango fue dado por Talamanca con cero y Belén con cien.

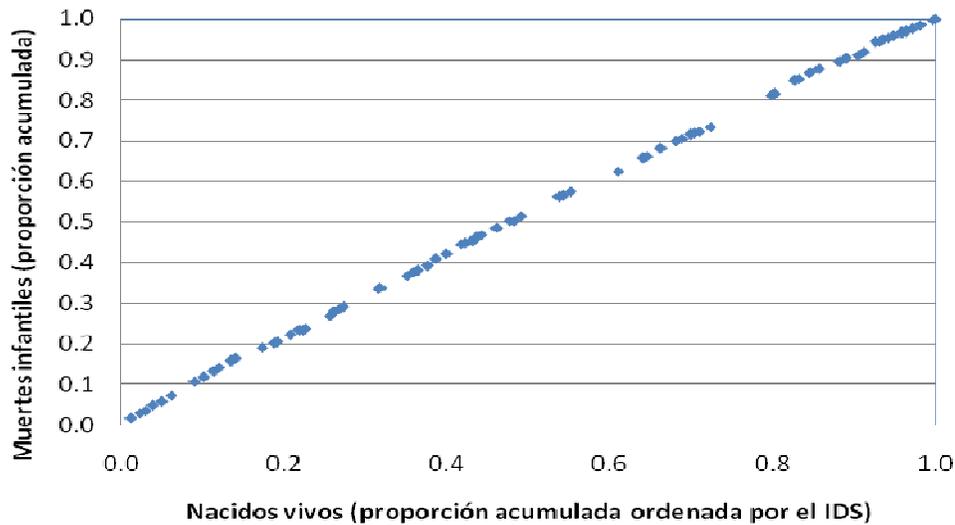
La mortalidad infantil se relacionó negativa y significativamente con el índice de desarrollo social (coeficiente de correlación de -0,22), esto implica que los cantones con menor desarrollo social tienen tasas más altas de mortalidad infantil.

La razón de las tasas de mortalidad infantil entre cantones de menor y mayor IDS mostró que en Talamanca (14,25/1000 NV) hubo 2 veces más mortalidad infantil que en el cantón de Belén (7,1/1000 NV), con una diferencia entre sus tasas de 7,17/1000 NV, equivalente a un exceso de 18 muertes infantiles anuales. El riesgo atribuible poblacional de mortalidad infantil para Costa Rica fue 26%, equivalente a un exceso de 181 muertes infantiles anuales, que es posible reducir si todos los cantones tuvieran la tasa de mortalidad infantil del cantón de Belén.

En la gráfico 4, se muestra cómo se distribuyen las muertes infantiles entre los cantones costarricenses en relación con su condición socioeconómica, dada por el índice de desarrollo social. Se muestra una leve inequidad a favor de los cantones con menor IDS. El índice de concentración es de -0,03, que corresponde a una

curva de concentración casi igual a la diagonal, lo cual significa que los cantones con menor desarrollo social acumulan una cantidad de muertes infantiles levemente superior a la que era de esperar.

Gráfico 4
Curva de concentración Mortalidad Infantil por cantones. Costa Rica 2006-2008



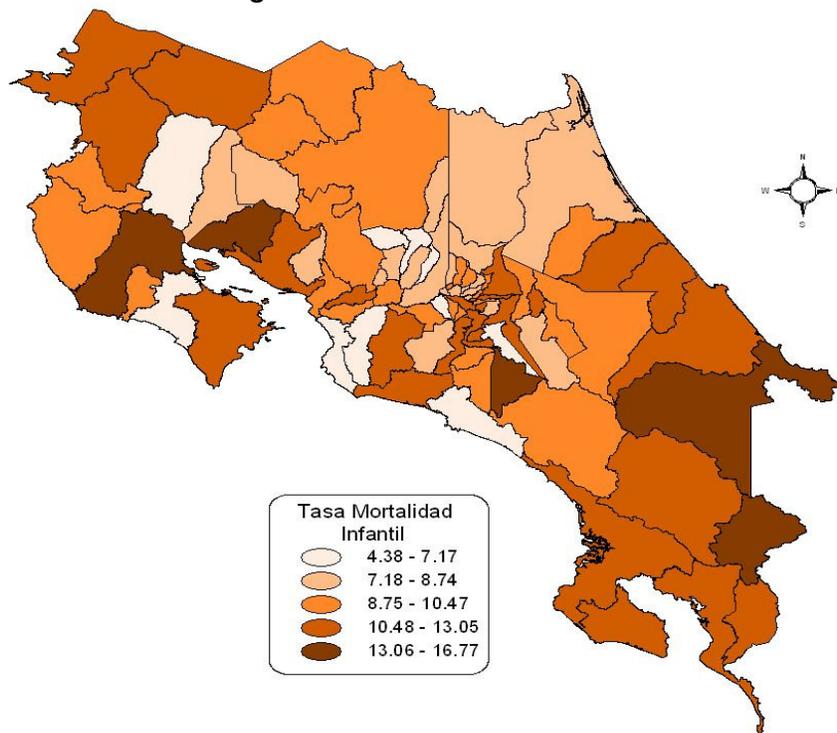
Patrones geográficos

Para analizar los patrones geográficos, se representaron en el mapa de Costa Rica segregado por cantones; la tasa de mortalidad infantil y el índice de desarrollo social agrupado en quintiles. En los mapas los valores más bajos de las variables están representados con los colores más claros y viceversa, para el rango de los valores más elevados.

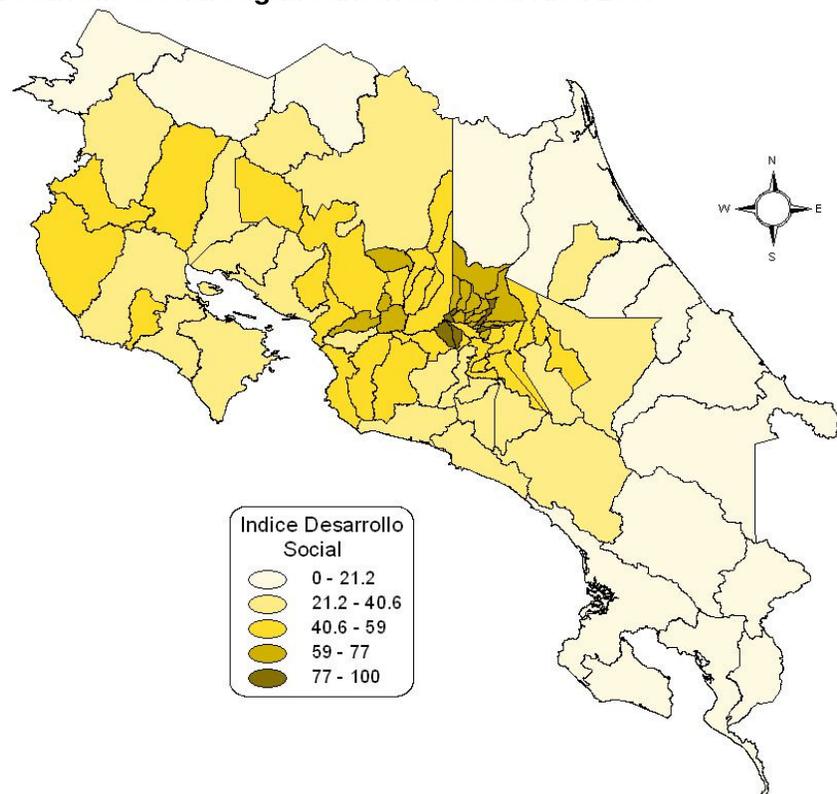
En las mapas 1 y 2 se representa geográficamente la tasa de mortalidad infantil para el periodo 2000-2007 y el Índice de Desarrollo Social en el 2007. Se observa un patrón de alta mortalidad infantil y bajo desarrollo humano en las zonas Atlántica, Sur y Pacífico Norte.

En la cuadro 4, se presentan los cantones con mayor mortalidad infantil y menor desarrollo social. Para lo cual se clasificaron los cantones según quintiles y se los denominó con sobre mortalidad infantil e infra desarrollo social a los cantones ubicados en el quinto y primer quintil de TMI infantil y e IDS respectivamente. Cabe destacar que se identifican cuatro cantones que coinciden con alto riesgo de mortalidad infantil y bajo desarrollo social.

Mapa 1
Tasa de Mortalidad Infantil según cantones. Costa Rica 2006-2008



Mapa 2
Índice de Desarrollo Social según cantones. Costa Rica 2007



Cuadro 4

Cantones con mayores tasas de mortalidad infantil y con menor desarrollo social

Sobre Mortalidad Infantil		Infra Desarrollo Social	
Cantón	TMI*	Cantón	IDS**
San Mateo	25.9	Talamanca***	0.0
Dota	17.9	Coto Brus	4.5
Abangares	17.5	Los Chiles	5.2
Curridabat	16.4	Golfito	6.4
Jiménez	14.8	Upala	7.1
Nicoya	14.6	Buenos Aires	12.6
Talamanca***	14.3	Limón	13.5
Golfito	13.5	Corredores	14.7
La Cruz***	13.4	Matina***	15.5
Osa***	12.8	Osa***	15.5
Liberia	12.3	Siquirres	17.0
Tarrazú	12.3	La Cruz**	18.7
Matina***	12.1	Pococí	18.8
Oreamuno	12.0	Sarapiquí	21.2
Puriscal	11.8	Parrita	25.1
Alvarado	11.8	Turrialba	25.2

*Tasa de mortalidad infantil por mil nacidos vivos período 2006-2008

**Índice de Desarrollo Social 2007

***Cantones que coinciden en mayor mortalidad infantil y menor desarrollo social

Discusión

En los últimos treinta y siete años la tasa de mortalidad infantil ha presentado un descenso de más de cuatro veces, pasando de tasas aproximadas a 40/1 000 NV a 9/1 000 NV. Esto ha ubicado a Costa Rica entre los tres países de América Latina con menor TMI (OPS 2009).

No obstante estos logros alcanzados, aún persisten algunos problemas cuando se miran los datos a nivel cantonal. En primer lugar, en los últimos 37 años se ha producido un proceso lento de convergencia en la TMI entre cantones. Con esta baja velocidad de convergencia (1,63%) alcanzada, se necesitarían 30 años para reducir a la mitad las diferencias que actualmente existen entre los cantones.

En segundo lugar, en el 2008 persiste un alto nivel de variabilidad en la TMI entre cantones (un coeficiente de variación de 50%), esto implica que algunos cantones presentan defunciones por mil nacidos vivos de más del doble que en otros cantones.

En tercer lugar, existe cierto grado de inequidad entre cantones en la mortalidad infantil. En este sentido, se encontró que en alguna medida los cantones con mayor TMI poseen un bajo nivel de desarrollo social (coeficiente de correlación de -0.22), la TMI del cantón con menor desarrollo social es dos veces mayor a la registrado por el cantón de mayor desarrollo y finalmente, los cantones con menor desarrollo social acumulan una cantidad de muertes infantiles superior a la que era de esperar (índice de concentración de -0,03).

Estos resultados deben motivar a reflexionar sobre las posibilidades para avanzar en la disminución de la TMI y la reducción de las disparidades e inequidades regionales. En primer lugar, el nivel alcanzado en la TMI por Costa Rica, Chile y Cuba está relacionado según algunos estudios (Donoso 2004, Riverón 2000, Rosero

1995, L. Rosero-Bixby 1991, L. Rosero-Bixby 1986) con una alta cobertura pública de servicios de salud de atención primaria y a mejoras en servicios básicos en salud pública; elementos que es importante mantener y extender a los cantones menos desarrollados.

Con miras a lograr un proceso de convergencia regional y reducir las inequidades entre cantones se deben concentrar los esfuerzos para disminuir las muertes infantiles en los cantones que actualmente poseen las mayores tasas y que tienen menor desarrollo social, pero sin descuidar los cantones más desarrollados.

Para futuros estudios se recomienda profundizar en el análisis de las causas de la reducción de la mortalidad infantil en años anteriores y los factores condicionantes de los niveles actuales de sus tasas y de sus posibles futuras reducciones, que junto con los resultados de este estudio, permitan diseñar, mantener y fortalecer las estrategias de salud pública destinadas a su reducción (L. Rosero-Bixby 1991, L. Rosero-Bixby 1986, Riverón 2000, Kaempffer MA 2000).

Para continuar el análisis de convergencia y desigualdad geográfica de la mortalidad infantil se recomienda clasificar las defunciones según causas de muerte y grupos de edad (neonatal precoz, neonatal tardía y posneonatal). Esto por cuanto se presume que las muertes congénitas y las neonatales están más asociadas con factores genéticos que con factores medioambientales. Además se recomienda incluir dentro de los posibles factores explicativos, variables a nivel del niño y de la madre (variables socioeconómicas como edad, educación, ingreso, etc), variables a nivel del hogar (tamaño y calidad de la vivienda, hacinamiento, etc.) y factores determinantes a nivel de comunidad (oferta de servicios públicos y de salud, tales como agua potable, centros de atención en salud, cobertura de atención prenatal y de vacunación, etc) (Gomes J 2007).

Para recoger estos efectos se recomienda que para futuros estudios se utilice, tal como se ha analizado en muchos estudios a nivel internacional (S Subramanian 2003, Shibuya K 2002, Kennedy 1998), modelos de regresión multinivel para separar los efectos propios del individuo y los relacionados con el entorno de la comunidad donde vive. Esto permitirá diseñar políticas que aborden separadamente los factores individuales y las variables del entorno que deben implementarse a nivel de la comunidad.

Otro elemento clave para futuros estudios es utilizar el enfoque de muertes infantiles evitables, dado que los resultados ayudarían a planificar con más especificidad los programas de atención a la salud de los niños (Rubio I 2007, Jones G 2003).

Dentro de las limitaciones de esta investigación están las asociadas a estudios ecológicos, específicamente el cuidado que se debe tener con la falacia ecológica. Una de las limitaciones de estos estudios, consiste en no poder evaluar la relación exposición- daño al nivel individual. La razón de esta limitante obedece al hecho de que el estudio trabaja con información agregada, no individual. Por tanto, es capaz de responder a la pregunta: ¿Un menor índice de desarrollo social modifica el riesgo de las muertes infantiles en Costa Rica?. Sin embargo, encontrada una respuesta afirmativa a tal planteamiento, no permite señalar específicamente que personas

están sometidas a este riesgo ni menos garantizar que las personas expuestas presentarán el daño.

Además, se debe destacar la ausencia de segregación del análisis por causa de defunción y grupos de edad (neonatal precoz, neonatal tardía y posneonatal).

Agradecimiento

Agradecemos al Centro Centroamericano de Población, Ministerio de Planificación y Política Económica, Programa Estado de la Nación y Desarrollo Sostenible y demás instituciones que facilitaron los datos para hacer posible este trabajo. Para Isabel Román, Marcela Román, Arodys Robles, Ana Morice, Guido Miranda, Carlos Fuentes, Rafael Salazar Portugués, María Ethel Trejos y Rafael Quesada Castro, que aportaron valiosas recomendaciones a un primer borrador de este informe.

Bibliografía

Acheson, D. «Health inequalities impact assessment.» *Bulletin of the World Health Organization* 78 (2000): 75-85.

Barro R, Sala i Martín X. «Convergence.» *Journal of political economy* 100, nº 2 (1992): 223-251.

Barro R, Sala i Martín X. , Nueva Cork, I. 1995. *Economic Growth*. New York: McGraw Hill, 1995.

Barro, R. y Sala i Martín, X. «Convergence across status and regions.» *Brooking papers of Economy activity* 1, 1991: 107-182.

Benach, J. «La desigualdad perjudica seriamente la salud.» *Gac Sanit* 11 (1997): 255-57.

Besag J, York JC, Mollié A. « Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics (with discussion).» *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*. 43 (1991): 1-59.

Borrell C, García-Calvente M, Martí-Boscà J. «La salud pública desde la perspectiva de género y clase social.» *Gac Sanit* 18, nº (Supl 1) (2004): 2-6.

Cantarero, D. «Desigualdades territoriales y equidad en el sistema sanitario español.» *Cuadernos Economicos de ICE (Universidad de Cantabria)* 75 (2008): 141-166.

Daponte A, Bolívar J, García MM. *Las desigualdades sociales en salud*. Sevilla: Escuela Andaluza de Salud Pública, 2008.

Donoso, E. «Desigualdad en mortalidad infantil entre las comunas de la provincia de Santiago.» *Rev Méd Chile* 132 (2004): 461-466.

García-Sánchez I, Avilés MV, Carrillo M. *Determinantes sociales de las desigualdades en salud en Europa*. Informes Estratégicos “La UE y el SSPA”, Granada: Observatorio de Salud en Europa de la Escuela Andaluza de Salud Pública, 2007.

Goerlich, FJ. *Instituto valenciano de investigaciones económicas*. 1998. <http://www.ivie.es/downloads/docs/mono/mono1998-01.pdf> (último acceso: 2 de 4 de 2009).

Gomes J, Regina L, Pontes K, Miná D, Lima M. «Infant mortality and sociodemographic conditions in Ceará, Brazil, 1991 and 2000.» *Rev Saúde Pública* 41, nº 6 (2007): 1-8.

Gwatkin, DR. « Health inequalities and the health of the poor: What do we know? What can we do? .» *Bulletin of the World Health Organization* 78 (2000): 3-18.

- Hitiris T, Nixon J. «Convergence of health care expenditure in the EU countries.» *Applied Economics Letters* 8, nº 4 (2001): 223-228.
- Jones G, Steketee RW, Black RE, Bhutta ZA, Morris SS, Group Bellagio Child Survival Study. «How many child deaths can we prevent this year?» *Lancet* 362 (2003): 65- 71.
- Joseph KS, Huang L, Dzakpasu S, McCourt C. «Regional disparities in infant mortality in Canada: a reversal of egalitarian trends.» *BMC Public Health* 9:4 (2009).
- Kaempffer MA, Medina E. «Análisis de la mortalidad infantil y factores condicionantes Chile 1998.» *Rev Chil Pediatr* 71 (2000): 405-12.
- Kennedy, BP. «Income distribution, socioeconomic status and self-rated health: a US multilevel analysis.» *BMJ* 317 (1998): 917-21.
- Khang Y, Lynch J, Yun S, Lee S. «Trends in socioeconomic health inequalities in Korea: use of mortality and morbidity measures.» *J Epidemiol Community Health* 58, nº 4 (2004): 308–314.
- Landmann C, Inácio F, Lourenço C. «Medidas de desigualdad en salud: la discusión de algunos aspectos metodológicos con una aplicación para la mortalidad neonatal en el Municipio de Rio de Janeiro, 2000. .» *Cad. Saúde Pública* 18, nº 4 (2002): 959-970.
- Maza, Adolfo. «¿Convergencia y flexibilidad salarial?: Un análisis para las provincias españolas.» *Revista Asturiana de Economía* 35, nº 1 (2006): 93-109.
- Ministerio de Salud de Costa Rica. «Plan Nacional de Prevención de la Mortalidad Infantil y Promoción de las Salud Materna y Perinatal.» Dirección de Servicios de Salud, Ministerio de Salud, San José, 2006, 1-30.
- Montero R, Martín JJ, Jiménez JD. «Convergencia en salud entre provincias españolas (1975-2000).» 2004.
<http://www.ual.es/congresos/econogres/docs/Salud2/Montero%20Granados.pdf> (último acceso: 3 de 4 de 2009).
- Morera M, Aparicio A. «Análisis espacial y temporal de la mortalidad por cáncer en Costa Rica 2000-2005.» *Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*, nº 14 (2008): 99-100.
- Nixon, John. «Convergence of Health Care Spending and Health Outcomes in the European Union, 1960-95.» *Discussion Papers in Economics.*, Department of Economics and Related Studies, University of York, 2000.
- Olmedo, M. «Globalización, desigualdad y pobreza: un reto para las políticas sanitarias.» *Rev Adm Sani* 6, nº 4 (2008): 729-40.
- OMS. Subsanan las desigualdades en una generación. Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Resumen Analítico, Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, OMS, 2008.
- . *World Health Organization.* 2009.
http://www.who.int/social_determinants/strategy/QandAs/es/index.html (último acceso: 16 de 4 de 2009).
- ONU. *Objetivos de desarrollo del Milenio de la ONU.*
<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/> (último acceso: 10 de 5 de 2009).
- OPS. «Mortalidad infantil en las americas.» *Boletín epidemiológico* 1, nº 4 (1980): 1-6.
- . *Situación de salud en las américas. Indicadores Básicos 2008.* 2009.
http://devserver.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=307&Itemid= (último acceso: 15 de 5 de 2009).
- Ortún, V. «Desigualdad y salud.» *Politic Soc* 35 (2000): 65-71.

- Perlman F, Bobak M. «Determinants of self rated health and mortality in Russia – are they the same?» *International Journal for Equity in Health* 7:19 (2008).
- Reza A, Mohammad K, Majdzadeh R, Naghavi M, Abolhassani F, Sousa A, Speybroeck N, Reza J, Vega J. «Socioeconomic inequality in infant mortality in Iran and across its provinces.» *Bulletin of WHO* 83 (2005): 837-844.
- Riverón R, Azcuy P. «Mortalidad infantil en Cuba 1959-1999.» *Rev Cubana Pediatr* 73, nº 3 (2001): 143-57.
- Riverón, RL. «Estrategias para reducir la mortalidad infantil, Cuba 1959-1999.» *Rev Cubana Pediatr* 72 (2000): 147-64.
- Rodríguez-Sanz M, Martínez JM, Pérez G, Buxó M, Carrillo-Santistevé P, Vergara M, et al. *Desigualdades en salud en el Estado Español: un cambio de siglo*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006, 317-39.
- Rosero, L. «La mortalidad infantil en Costa Rica 1981-1990.» En *Actualidad Demográfica de Costa Rica 1994*, editado por V M. Gómez, 1-12. San José: Fondo de Población de las Naciones Unidas 1995, 1995.
- Rosero-Bixby, L. «Socio-economic development, health interventions, and mortality decline in Costa Rica.» *Scandinavian Journal of Social Medicine Supplement* 46 (1991): 33-42.
- Rosero-Bixby, L. «Infant mortality in Costa Rica: explaining the recent decline.» *Studies in Family Planning*. 17, nº 2 (1986): 57-65.
- Rubio I, Santoro Aa, Alberti M, Pizorno E, et al. «Mortalidad evitable en pediatría. Un aporte a la planificación de la atención a la salud de los niños.» *Rev Med Urug* 23 (2007): 145-152.
- S Subramanian, Delgado I, Jadue L, Vega J, Kawachi I. «Chilean communities Income inequality and health: multilevel analysis of Chilean communities.» *J Epidemiol Community Health* 57, nº 11 (2003): 844-848.
- Sala-i-Martin. «The classical approach to convergence analysis.» *Economic Journal* 106, nº 437 (1996): 1019-1036.
- Schneider MC, Castillo C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M, Roca A. «Métodos de medición de las desigualdades de salud.» *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 212, nº 6 (2002): 398-415.
- Shibuya K, Hashimoto H, Yano E. «Individual income, income distribution, and self rated health in Japan: cross sectional analysis of nationally representative sample.» *BMJ* 2002 32, nº 4 (2002): 16–19.
- Subramanian S, Delgado I, L Jadue, Vega J, Kawachi I. «Chilean communities Income inequality and health: multilevel analysis of Chilean communities.» *J Epidemiol Community Health* 57, nº 11 (2003): 844-848.
- Thomas A, Best N, Lunn D, Arnold R, Spiegelhal D. Septiembre de 2004. <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs> (último acceso: 20 de marzo de 2008).
- UNICEF. «Estado mundial de la infancia 2008. Supervivencia infantil.» Editado por UNICEF. 2008. <http://www.unicef.org/spanish/sowc08/report/report.php>.
- Whitehead M. *The concepts and principles of equity and health*. (Reprint series No. 9), Washington, D.C: Pan American Health Organization, 1991.
- Whitehead. «The concepts and principles of equity and health.» *Int J Health Serv* 22 (1992): 429-45.
- WHO. *Health 21: the health for all policy framework for the WHO European Region*. European Health for All Series n.º 6, Copenhague: World Health Organization, 1999.

Notas

¹ Aunque ha habido países de rápido crecimiento económico con apenas repercusión en la salud de la población

² Para más detalles ver: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>