

## **Fluctuaciones económicas y mortalidad infantil**

### **Economic Fluctuations and Child Mortality**

Salvador Pérez Moreno (\*), Elena Bárcena Martín (\*\*) y María del Carmen Blanco Arana (\*\*\*)

#### **Resumen**

En las últimas décadas las muertes infantiles han disminuido considerablemente, aunque los progresos no han sido regulares a lo largo del tiempo ni uniformes en todos los países y regiones. En el presente trabajo se examina la correspondencia entre las fluctuaciones económicas cíclicas y la evolución de la mortalidad infantil en los Países Menos Adelantados (PMA) durante el periodo 1980-2010. Para ello, realizamos un análisis de varianza discriminando entre periodos con crecimiento y decrecimiento en el PIB per cápita, que complementamos con un análisis de regresión para datos de panel.

**Palabras clave:** fluctuaciones económicas, mortalidad infantil, PMA.

#### **Abstract**

In recent decades, infant deaths have decreased significantly, but this decrement was not steady over time nor uniform across countries and regions. This document examines the correspondence between cyclical economic fluctuations and the evolution of infant mortality in the Least Developed Countries (LDCs) during the period 1980-2010. To this end, we conduct an analysis of variance discriminating between periods of growth and decline in per capita GDP that is complemented with a panel data regression analysis.

**Key words:** economic fluctuations, infant mortality, LDCs.

**JEL:** O10, O50, I39

(\*) Departamento de Economía Aplicada (Política Económica). Universidad de Málaga, Málaga, España  
sperezmoreno@uma.es, Tfno. 952131280

(\*\*) Departamento de Economía Aplicada (Estadística y Econometría). Universidad de Málaga, Málaga, España  
barcena@uma.es, Tfno. 952131291

(\*\*\*) Departamento de Economía Aplicada (Política Económica). Universidad de Málaga, Málaga, España  
c.blancoarana@gmail.com, Tfno. 952131283

**Área Temática:** Desarrollo y cooperación

**Comunicación**

## 1. INTRODUCCIÓN

Adoptando una concepción amplia del desarrollo, de acuerdo con Amartya Sen (2000), el proceso de desarrollo puede considerarse como una ampliación de la libertad humana. En este sentido, la reducción de la mortalidad infantil evitable puede concebirse, en sí misma, como una contribución importante para el desarrollo, en la medida en que la muerte prematura constituye una negación básica de la libertad más elemental de los seres humanos.

Es por ello que la Declaración del Milenio aprobada en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas celebrada en septiembre de 2000 marcó como meta la reducción de la mortalidad infantil en dos terceras partes, de los 88 niños por cada 1.000 que morían antes de cumplir cinco años en 1990, a 29 por cada 1.000 en 2015. Este indicador hace referencia a la supervivencia de la infancia, aunque además refleja las condiciones sociales, económicas y ambientales en que viven los menores (Cuenca, 2010).

En los últimas dos décadas las muertes infantiles han disminuido considerablemente. En concreto, de acuerdo con el *Grupo Interinstitucional de Naciones Unidas para la Estimación de la Mortalidad Infantil* (United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation, 2011) la tasa de mortalidad de menores de cinco años se ha reducido en un más de un tercio, pasando de 88 muertes por cada 1.000 nacidos vivos en 1990 a 57 en 2010. Según estos datos, la cifra absoluta de muertes infantiles en 2010 fue de unos 7,6 millones, frente a los más de 12 millones de 1990. Este descenso ha sido posible, fundamentalmente, gracias a los avances realizados en la prevención de enfermedades, en la mejora de la salud alimentaria y en la nutrición, así como en la mejora de los servicios de los sistemas de salud (véase Onis *et al.*, 2000; Costa *et al.*, 2003; Harper *et al.*, 2009; Baird *et al.*, 2009; Bae *et al.*, 2009; Rajaratnam *et al.*, 2010).

Obviamente, dichos progresos no han sido regulares a lo largo del tiempo ni uniformes en todos los países y regiones<sup>1</sup>, influenciados en buena medida por las condiciones socioeconómicas presentes en cada contexto geográfico y temporal. En esta dirección, las fluctuaciones económicas cíclicas son claves en la mejora de las condiciones de vida de la infancia y, en particular, en la lucha por la supervivencia infantil.

Como es sabido, los ciclos económicos son algo inherente y consustancial al propio funcionamiento económico. Las fluctuaciones ascendentes y descendentes de la producción, el empleo y de la inflación, entre otras variables, caracterizan a las economías de mercado. Los periodos de prosperidad y de penuria, por tanto, se suceden. La Gran Depresión iniciada en 1929, la Crisis del Petróleo de los años 70, la Crisis Asiática surgida en 1997, o la situación de deterioro económico global desencadenada a partir de 2008 constituyen

---

<sup>1</sup> Desde 1990 el Norte de África, Asia Oriental, América Latina y el Caribe, Sudeste Asiático, Asia Occidental y las regiones desarrolladas han reducido su tasa de mortalidad de menores de cinco años en un 50 por ciento o más. En contraste, las mayores tasas de mortalidad infantil aún se encuentran en el África Subsahariana –donde 1 de cada 8 niños muere antes de los 5 años de edad, más de 17 veces el promedio de las regiones desarrolladas (1 de cada 143) – y en el sur de Asia (1 de cada 15). Por tanto, a medida que las tasas de mortalidad infantil en menores de cinco años han ido descendiendo, la disparidad entre estas dos últimas regiones y el resto del mundo ha crecido (véase UNICEF, 2011).

algunos de los ejemplos más notables de recesiones económicas que encontramos a lo largo del último siglo.

En el caso de los países en desarrollo –donde aproximadamente el 30% de muertes ocurren en la infancia en comparación con apenas el 1% de los países desarrollados (Cutler *et al.*, 2006)–, las etapas recesivas suponen un revés económico adicional sobre las ya depauperadas economías, con el consiguiente empeoramiento de las condiciones de vida de su población, especialmente en lo que respecta a los sectores poblacionales más vulnerables, entre los que se encuentra la infancia. De hecho, en épocas de recesiones económicas es bastante probable que los ingresos familiares caigan y numerosas familias se vean obligadas a recortar los gastos en alimentación y en salud, y los niños tengan que abandonar la escuela para trabajar. Asimismo, el Estado se ve forzado a reducir el gasto público, repercutiendo todo ello en el bienestar de la infancia, incluso en términos de supervivencia infantil, especialmente en los niños menores de 5 años (véase Cutler *et al.*, 2002; Mendoza, 2009; Ferreira y Schady, 2009; Espey, *et al.*, 2009; McCord, 2010; Bhalotra, 2010; Agüero y Valdivia, 2010; Richardson, 2010).

En este trabajo se examina la correspondencia entre las fluctuaciones económicas cíclicas y la evolución de la mortalidad infantil en los Países Menos Adelantados (PMA) durante el periodo 1980-2010. En este contexto y tras la presente introducción, el texto se estructura del siguiente modo: en la sección 2 se revisa la literatura existente al respecto. La sección 3 describe los datos utilizados y la metodología empleada. En concreto, realizamos un análisis de varianza discriminando entre periodos con crecimiento y decrecimiento en el PIB per cápita, que, a su vez, complementamos con un análisis de regresión para datos de panel. En la sección 4 se presentan e interpretan los resultados. Finalizamos con la sección 5, con una serie de conclusiones y consideraciones finales.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En la actualidad existe una amplia literatura referente a los efectos de las perturbaciones macroeconómicas sobre las consecuencias en la salud de los niños pertenecientes a los países en desarrollo (para una revisión, véase, por ejemplo, Ferreira y Schady, 2009). Estos autores señalan que tales efectos, obviamente, varían entre los países –e incluso dentro de los mismos–, si bien los resultados sobre la salud parecen ser esencialmente pro-cíclicos (empeoran con las recesiones).

En relación con los países en desarrollo, nos encontramos en primer lugar con algunos estudios específicos de cada país que tienen en cuenta los impactos de la recesión económica sobre la mortalidad y morbilidad infantil. Un grupo se refieren a América Latina, entre los cuales cabe citar a: Cutler *et al.* (2002), en México; Costa *et al.* (2003), en Brasil; Paxson y Schady (2005), y Agüero y Valdivia (2010), en Perú; y Miller y Urdinola (2007), en Colombia; otros se centran en Asia, comprendiendo: Baird *et al.* (1999), Rukumnuaykit (2003), y Block *et al.* (2004), en Indonesia; Lin (2006), en Taiwán; y Bhalotra (2010), en la India; mientras que en referencia a África nos encontramos con: Pitt y Sigle (1997), en Senegal; Hodinott y Kinsey (2001), sobre Zimbabwe; y Alderman *et al.* (2005), en Etiopía.

La evidencia para los países de renta media de América Latina es ambigua. Cutler *et al.* (2002) observan en México un aumento de la tasa de mortalidad infantil del 0,06 respecto al periodo previo a la crisis de 1995-1996. Asimismo, la profunda

crisis económica sufrida en Perú a finales de 1980 llevó consigo un aumento del 2,5 puntos porcentuales en la tasa de mortalidad infantil (Paxson y Schady, 2005). En este contexto, Agüero y Valdivia (2010) confirman que una disminución del 1 por ciento en el PIB supuso un aumento en la tasa de mortalidad infantil entre 0,3 y 0,39 en Perú durante dicha etapa. Al contrario, en Brasil se constata una disminución sostenida de la mortalidad infantil en escenarios recesivos de la economía (Costa *et al.*, 2003), al igual que en las zonas rurales de Colombia, donde la supervivencia infantil en realidad mejora durante las recesiones económicas (Miller y Urdinola, 2007).

Mayor homogeneidad se aprecia en los países asiáticos. Por una parte, el análisis de la crisis financiera surgida en 1997 en Indonesia, realizado por Rukumnuaykit (2003), considera que los resultados estimados sobre la mortalidad muestran que la mencionada crisis ha tenido efectos adversos en la mortalidad neonatal en las zonas urbanas y rurales. Block *et al.* (2004) subrayan las funestas consecuencias nutricionales para el desarrollo de los niños durante dicha crisis financiera. Por otra parte, Lin (2006) explica para Taiwán que las tasas de mortalidad neonatal y postneonatal y las tasas de desempleo están fuertemente correlacionadas, enfatizando que los pobres son los más vulnerables en tiempos de crisis económica. En este sentido, Bhalotra (2010) muestra que los *shocks* de la renta a nivel estatal en la India causaron una variación sustancial de la mortalidad infantil en los hogares rurales. Pero la dirección de la evolución de la mortalidad sigue sin estar definida claramente ante estas perturbaciones macroeconómicas.

En cuanto a los países africanos, éstos son los que concentran las mayores tasas de mortalidad infantil; si bien la literatura existente se centra más en explicar los principales factores que conducen a tales tasas tan elevadas –como los altos niveles de desnutrición o las sequías<sup>2</sup>– que en estudiar en sí misma la incidencia de las oscilaciones económicas en el progreso de las muertes infantiles. En este contexto algunos trabajos, como el de Alderman *et al.* (2005) sobre Etiopía, constatan que medidas tales como la ayuda alimentaria pueden mitigar significativamente los efectos negativos que conllevan determinadas perturbaciones sobre la infancia.

Por otro lado, otros trabajos comprenden un grupo de países en desarrollo. Por ejemplo, en relación con los países de ingresos medios, Houweling *et al.* (2005) utilizan una muestra de 43 países, de diferentes continentes, y subrayan algunos determinantes de la mortalidad infantil para niños menores de 5 años. Asignan tres tipos de características de vital importancia para la supervivencia infantil: el nivel de desarrollo socioeconómico, el desarrollo político y el compromiso del gobierno en materia de salud. Además, detectan cómo el factor más significativo sobre la mortalidad es, sin duda, el PIB per cápita, de manera que en los países con un PIB per cápita 10 veces mayor, la mortalidad infantil desciende 4,4 veces más.

---

<sup>2</sup> Pitt y Sigle (1997) ponen de manifiesto que en las zonas rurales de Senegal, los nacimientos se producen de manera desproporcionada en los meses de estación seca. La abundancia de lluvias provocan un aumento sustancial permanente en la supervivencia infantil en los hogares rurales, aunque no tienen prácticamente ningún efecto sobre la supervivencia infantil de los hogares urbanos. Asimismo, Hoddinott y Kinsey (2001) confirman que la sequía de 1994-1995 en Zimbabue causó un impacto negativo sobre la infancia mayor entre los niños que viven en hogares pobres, siendo su hallazgo principal que los niños de 12 a 24 meses pierden 1,2 - 2 cm de crecimiento como consecuencia de una sequía.

Baird *et al.* (2009) revisan la relación entre la salud y los ingresos con una investigación sobre el impacto de las fluctuaciones a corto plazo del PIB per cápita en la mortalidad infantil, considerando un conjunto de 59 países en desarrollo entre 1975 y 2004. Sugieren que en los países en desarrollo, los niños, y en particular las niñas, son más propensos a morir cuando hay un *shock* negativo en la economía, y sobre todo cuando estas perturbaciones son severas<sup>3</sup>. El principal hallazgo de este trabajo es que existe una fuerte relación entre el PIB per cápita y la mortalidad infantil: en promedio, una disminución de un uno por ciento en el PIB per cápita provoca un aumento de la mortalidad infantil de entre 0,24 y 0,40 por cada 1.000 niños nacidos. En suma, existe una asociación negativa entre el PIB per cápita y la mortalidad infantil.

Schady y Smitz (2009) utilizan una muestra de 17 países heterogéneos, de los cuales, de acuerdo a la clasificación proporcionada por el Banco Mundial, 12 pertenecen a países de "ingresos medios", mientras que los otros 5 son de "bajos ingresos". Este estudio muestra que en el primer grupo de países la disminución de la mortalidad infantil fue mayor en las recesiones que durante las expansiones. Este no es el caso, sin embargo, para el grupo de países de bajos ingresos, donde el promedio del descenso de la mortalidad infantil fue mayor cuando el crecimiento fue positivo que negativo. Por lo tanto, la mortalidad infantil parece ser pro-cíclica o acíclica en todos menos en un pequeño número de países que se enfrentan a crisis económicas más profundas.

Otros estudios recientes no se ocupan específicamente de los impactos de las fluctuaciones económicas sobre la mortalidad infantil, aunque profundizan en aspectos notables relacionados. Así, adoptando una perspectiva temporal más larga Rajaratnam *et al.* (2010) revelan que el número de muertes en niños menores de 5 años disminuyó en una muestra de 187 países de renta media y baja, de 16 millones en 1970 a unos 7,7 millones en 2010. Encuentran que hay pruebas convincentes de que algunos países de bajos ingresos en el África subsahariana están experimentando un declive acelerado de la mortalidad infantil.

Por otra parte, y referente a la crisis económica actual, Christian (2010) muestra que ésta queda asociada a una peor calidad dietética debido al incremento del precio de los alimentos, y ello conlleva a un aumento de la morbilidad y la mortalidad en los niños en el mundo en desarrollo. Asimismo, un estudio sobre el impacto de la actual crisis económica mundial sobre la mortalidad y la salud infantiles y la pobreza en cinco países de América Latina (Argentina, Brasil, Jamaica, México y Perú) pone de manifiesto que dicho revés económico puede tener un significativo impacto negativo (Fernández y López-Calva, 2010).

Conviene subrayar que la literatura que tiene por objeto la realidad de los PMA –ámbito de nuestro trabajo– es relativamente escasa, pudiéndose destacar los trabajos de Pitt y Sigle (1997), para Senegal, y Alderman *et al.* (2005), para Etiopía.

Por otro lado, desconocemos publicaciones que recojan la conexión entre mortalidad infantil y fluctuaciones económicas considerando el conjunto de PMA. También es una novedad el enfoque que adoptamos, considerando unas hipótesis

---

<sup>3</sup> En el estudio llevado a cabo por Baird *et al.* (2009) se obtiene un resultado realmente notable: un cambio del uno por ciento del PIB per cápita provoca una variación en la mortalidad de los niños de aproximadamente 0,27 por cada mil niños nacidos, y en la de las niñas, de 0,53 por cada mil. Los autores postulan como posibles factores que afectan a este hecho la mayor fragilidad de las niñas frente a los niños en su primer año de vida, y una mayor protección de los niños dentro del hogar familiar durante las épocas de recesión económica.

que cotejamos a través de un análisis de varianza en el que constatamos si las diferencias entre las medias en la tasas de mortalidad infantil en los periodos de crecimiento y decrecimiento del PIB per cápita son estadísticamente significativas. A partir de los resultados obtenidos, planteamos un análisis de regresión para datos de panel discriminando, si procede, los periodos positivos y negativos de variación del PIB per cápita.

### 3. DATOS Y METODOLOGÍA

En esta sección se describe la base de datos utilizada, se analiza la metodología empleada y se presentan algunos resultados empíricos con el objetivo de analizar el impacto de las fluctuaciones económicas a corto plazo en la evolución de la mortalidad infantil en los países con menores niveles de desarrollo: los PMA<sup>4</sup>. Actualmente pertenecen a este grupo un conjunto de 48 países. A pesar de las diferencias significativas entre ellos, estos países constituyen el segmento más pobre y débil de la comunidad internacional, y todos ellos se caracterizan por presentar deficientes condiciones de vida y se sitúan en las posiciones más bajas de las clasificaciones del índice de desarrollo humano en el mundo.

#### 3.1. Los datos

Es difícil obtener datos válidos para calcular las tasas de mortalidad infantil. El estudio de Akachi y Canning (2009) ponen de manifiesto que la mayor parte de los datos se recogen de las Encuestas Mundiales de Fecundidad y de las Encuestas Demográficas y de la Salud. Sin embargo, estas encuestas no son fiables al cien por cien ya que con frecuencia faltan datos que se estiman con ayuda de técnicas de interpolación y extrapolación. Aún así, autores como Schady y Smitz (2009) utilizan las Encuestas de Demografía y Salud (DHS) para revisar la relación entre las crisis de ingresos y la mortalidad infantil en una muestra de países en desarrollo, pero su foco está fuera del África subsahariana.

Para nuestra investigación recurrimos a las bases de datos del Banco Mundial y el Grupo Interinstitucional para la Estimación de la Mortalidad Infantil. Tomamos tres variables fundamentales: el PIB per cápita y dos indicadores de mortalidad infantil. Los datos de la primera variable se han tomado de *World Development Indicators* (Banco Mundial, 2011), y corresponden a PIB real per cápita en dólares constantes estadounidenses de 2005 ajustados por las diferencias entre países en paridad de poder adquisitivo (PPA). Para la medición de la mortalidad infantil, se utilizan dos indicadores diferentes proporcionados por Childinfo (UNICEF, 2011), tomando las estimaciones realizadas por el mencionado Grupo Interinstitucional. En particular, consideramos las siguientes:

---

<sup>4</sup> Naciones Unidas utiliza básicamente tres criterios para la identificación de los PMA: un criterio de “ingreso bajo”, en base a una estimación promedio de tres años de la renta nacional bruta (RNB) per cápita; un criterio de “activos humanos”, medida por un índice compuesto (el índice de activos humanos) basado en indicadores de nutrición, salud, escolarización, y alfabetización; y un criterio de “vulnerabilidad económica”, medida por un índice compuesto (índice de vulnerabilidad económica) basado en indicadores de desastres naturales, crisis comerciales, exposición a las convulsiones económicas, pequeñez de la economía y lejanía de la economía.

i. *Tasa de mortalidad de menores de 5 años (U5MR)*: probabilidad de morir entre el nacimiento y exactamente cinco años de edad, expresada por cada 1.000 nacidos vivos.

ii. *Tasa de mortalidad infantil (IMR)*: probabilidad de morir entre el nacimiento y exactamente un año de edad, expresada por cada 1.000 nacidos vivos.

Para los años comprendidos entre 1980 y 2010 disponemos de un conjunto de datos para 45 países, todos los PMA con excepción de Myanmar, Somalia y Tuvalu, para los cuales la información estadística no está disponible en el periodo analizado. A pesar de que tenemos una fuente rica de datos, en algunos países no disponemos de las 31 observaciones. En suma, trabajamos con un total de 1178 observaciones. La Tabla 1 muestra la lista de países y años que utilizamos para nuestro estudio. Por regiones, lo comprenden: 32 países de África subsahariana, 1 de América Latina y el Caribe, 7 de Asia del Sur, y 5 del este Asiático y Pacífico.

Tabla 1. Países y años

Países	Años	Países	Años
Afganistán	[2002 , 2008]	Mauritania	[1980 , 2010]
Angola	[1985 , 2010]	Mozambique	[1980 , 2010]
Bangladesh	[1980 , 2009]	Myanmar	-
Benin	[1980 , 2010]	Nepal	[1980 , 2010]
Bután	[1981 , 2010]	Níger	[1980 , 2010]
Burkina Faso	[1980 , 2010]	Rep. Centrafricana	[1980 , 2010]
Burundi	[1980 , 2010]	Rep. Dem. del Congo	[1980 , 2010]
Camboya	[1993 , 2010]	Rep. Dem. Pop. Lao	[1984 , 2010]
Chad	[1980 , 2010]	Ruanda	[1980 , 2010]
Comoras	[1980 , 2010]	Samoa	[1982 , 2010]
Eritrea	[1992 , 2010]	Santo Tomé y Príncipe	[2001 , 2010]
Etiopía	[1981 , 2010]	Senegal	[1980 , 2010]
Gambia	[1980 , 2010]	Sierra Leona	[1980 , 2010]
Guinea	[1986 , 2010]	Somalia	-
Guinea - Bissau	[1985 , 2010]	Sudán	[1980 , 2010]
Guinea Ecuatorial	[1985 , 2010]	Tanzania	[1988 , 2010]
Haití	[1991 , 2010]	Timor - Leste	[1999 , 2010]
Islas Salomón	[1990 , 2010]	Togo	[1980 , 2010]
Kiribati	[1980 , 2010]	Tuvalu	-
Lesoto	[1980 , 2010]	Uganda	[1982 , 2010]
Liberia	[1980 , 2010]	Vanuatu	[1980 , 2010]
Madagascar	[1980 , 2010]	Yemen	[1990 , 2009]
Malawi	[1980 , 2010]	Yibouti	[1990 , 2009]
Malí	[1980 , 2010]	Zambia	[1980 , 2010]

Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia.

De acuerdo con nuestros datos, conviene señalar que las mayores tasas de mortalidad infantil se encuentran todavía en el África subsahariana y Asia meridional. Por otro lado, cabe destacar que las tasas de mortalidad de menores de cinco años (U5MR) han caído más que las tasas de mortalidad infantil (IMR) a lo largo del periodo analizado.

De todas las posibles variables que proporciona el Banco Mundial, y debido a la falta de información para muchos años y países, hemos optado por no incluir en los modelos variables independientes adicionales al crecimiento o decrecimiento del PIB.

### 3.2. Metodología

Para cada país separamos los años según haya habido crecimiento o decrecimiento del PIB per cápita, y estimamos las tasas de variación de las dos variables de mortalidad infantil (IMR y U5MR) durante el periodo 1980-2010.

Se ha realizado un análisis de varianza (ANOVA) para contrastar la hipótesis de igualdad de medias en las tasas de variación de la mortalidad infantil respecto a dos niveles: crecimiento y decrecimiento del PIB, siendo nuestras hipótesis las siguientes:

$$H_0 : \mu_{\text{crecPIB}} = \mu_{\text{decrecPIB}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{crecPIB}} \neq \mu_{\text{decrecPIB}}$$

correspondiendo  $\mu_{\text{crecPIB}}$  a la media de la tasa de mortalidad infantil en los periodos de crecimiento interanual del PIB mientras que  $\mu_{\text{decrecPIB}}$  se refiere a la media de la tasa de mortalidad infantil en los periodos interanuales de decrecimiento del PIB.

Además plantearemos el siguiente modelo econométrico a raíz de los resultados obtenidos en el análisis ANOVA:

$$\Delta \text{mortalidad}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{crecPIB}_{it} + \beta_2 \text{decrecPIB}_{it} + u_{it}$$

A diferencia de lo que ocurre en el estudio realizado por Baird *et al.* (2009), en el que se establece la relación entre la mortalidad infantil y el logaritmo del PIB, nuestro modelo diferencia entre los periodos de crecimiento y de decrecimiento del PIB para analizar la posible existencia de comportamientos asimétricos en las tasas de mortalidad respecto a la evolución del PIB.

En este trabajo estimamos un modelo con datos de panel. En el estudio realizado por Baltagi (2001) se enumeran algunas de las ventajas e inconvenientes del uso de los datos de panel. Entre las ventajas se menciona el control sobre la heterogeneidad individual, más variabilidad, menos colinealidad entre las variables, más grados de libertad, mayor eficiencia, mejor adecuación al estudio de las dinámicas de ajuste, mejor capacidad de identificar y medir efectos que no son detectables en datos puros de sección cruzada o de series temporales, y también mejor capacidad de análisis en comportamientos más complicados. Como desventajas, los datos de panel presentan el problema de recolección de datos, distorsiones por errores de medida y la corta dimensión temporal que se tiene generalmente en los conjuntos de datos. Según Hausman y Taylor (1986), una de las características más destacables del uso de datos de panel es la capacidad para controlar los efectos individuales específicos que pueden estar correlacionados con otras variables.

En un primer tratamiento de datos, y a modo de modelo de comparación, se efectuará una regresión agrupada (pooled), consistente en la estimación de la regresión a través de mínimos cuadrados ordinarios (OLS). Éste se trata de un

análisis primario de datos con el que se pretende obtener si, a priori, puede existir una relación de las tasas de mortalidad infantil con los periodos de expansión y contracción en los PMA. La ventaja de este método radica en la simplificación que resulta el poder determinar el valor de una cierta variable endógena a través de una relación lineal con todas las variables exógenas que participan en el sistema. Por contra, el principal inconveniente de este método se encuentra precisamente en esa simplificación del modelo (Breusch y Pagan, 1980) que no corrige la correlación de los errores individuales con las observaciones y, por tanto, las estimaciones serán sesgadas.

Para solucionar este problema se proponen modelos alternativos a la regresión agrupada (pooled) mediante el anidamiento de los datos: el modelo de efectos fijos (FE) y el modelo de efectos aleatorios (RE). A través del test de Breusch y Pagan contrastamos si sería adecuado usar un modelo de regresión mediante mínimos cuadrados generalizados (GLS) de efectos aleatorios. En nuestro caso, para las situaciones planteadas, el test de Breusch y Pagan nos lleva a rechazar la hipótesis nula, es decir, no es factible realizar una estimación a través de regresión agrupada. Por ello estimaremos a través de un modelo de efectos aleatorios. Este modelo tiene como ventaja no requerir excesivos recursos estadísticos ya que las diferencias entre estados se obtienen con un valor aleatorio. Con este tipo de modelo conseguimos controlar el carácter individual de cada estado. Como principal inconveniente presenta la exigencia de que el factor de desviación del error no se encuentra correlacionado con las variables explicativas, lo cual no es deseable para muchas situaciones. Una vez estimado este modelo, a través del test de Hausman, contrastaremos cuál de los modelos anidados es el conveniente, el modelo de efectos fijos o aleatorios. Si el resultado del test de Hausman no lleva a estimar un modelo FE, una vez estimado comprobaremos que dicha especificación es la adecuada a través de un test F. El modelo de FE, supone que las diferencias entre estados son constantes, con lo que el factor de desviación del error se encuentra correlacionado con las variables exógenas del modelo. No incluir dicha desviación produciría un sesgo de variable que no se reflejaría en los coeficientes de las variables de nuestro modelo.

En suma, cabe reseñar que los modelos econométricos que nos interesan plantear son: de regresión agrupada (OLS (1)), y los modelos anidados de efectos aleatorios (RE (2)) y de efectos fijos (FE (3)).

$$\Delta\text{mortalidad}_{it} = \beta_0 + \beta_1\text{crecPIB}_{it} + \beta_2\text{decrecPIB}_{it} + u_{it} \quad (1)$$

$$\Delta\text{mortalidad}_{it} = \beta_0 + \beta_1\text{crecPIB}_{it} + \beta_2\text{decrecPIB}_{it} + \omega_{it} \quad (2)$$

$$\Delta\text{mortalidad}_{it} = \beta_0 + \beta_1\text{crecPIB}_{it} + \beta_2\text{decrecPIB}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

donde  $\omega_{it} = \varepsilon_{it} = \xi_i + u_{it}$ ,  $u_{it} \sim N(0, \sigma^2 I)$  y  $\xi_i$  identifica al país en todos los momentos del tiempo, siendo  $\xi_i$  en el modelo (2) variable y en el modelo (3) constante.

#### 4. RESULTADOS

En primer lugar realizamos un análisis de varianza, a través del test de igualdad de medias (ANOVA), separando los periodos de crecimiento y decrecimiento, para, más adelante, integrar un análisis de regresión explicativo de dichas variaciones en las tasas de mortalidad infantil.

#### 4.1. Análisis de varianza

Los resultados del análisis de varianza para cada una de las dos tasas de mortalidad infantil se muestran a continuación (Tabla 2).

Tabla 2. ANOVA

Variables	F
IMR	40.79***
U5MR	24.60***

Nivel de significación: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Como el p-valor asociado al valor del indicador F encontrado es menor que  $\alpha = 0,05$ , rechazamos la hipótesis nula y, en consecuencia, aceptamos que existen diferencias entre las medias de los periodos de crecimiento y decrecimiento en las correspondientes tasas de mortalidad infantil.

Por tanto, estos resultados confirman, para un grado de confianza del 99 %, que hay una diferencia estadísticamente significativa en la evolución de tasas de mortalidad infantil (IMR y U5MR) separando periodos de crecimiento y decrecimiento del PIB per cápita en los países de nuestra muestra, lo que nos lleva a modelizar dicha variable por separado diferenciando por periodos de crecimiento y decrecimiento para así recoger su efecto diferenciado sobre las tasas de mortalidad infantil.

#### 4.2. Análisis de regresión

Hasta hora la literatura empírica ha puesto de manifiesto cómo el nivel de ingresos influyen en la evolución de la mortalidad infantil (Costa *et al.*, 2003; Paxson y Schady, 2005; Agüero y Valdivia, 2010; Bhalotra, 2010). Pero el ciclo económico podría tener efectos asimétricos sobre la mortalidad infantil. Con los resultados obtenidos en el análisis de varianza un posible enfoque para abordar este tipo de situaciones es plantear un modelo básico incluyendo las variables temporales que identifican los periodos de expansiones y contracciones económicas.

De acuerdo con la metodología presentada en la sección anterior se muestran las tablas de resultados 3 y 4. De acuerdo con los resultados obtenidos de la prueba Breusch-Pagan, rechazamos la estimación del modelo a través de la regresión agrupada. Realizamos la estimación a través de efectos aleatorios y comprobamos si dicha especificación es la correcta tras la aplicación del test de Hausman. Este test indica existe correlación entre la desviación del error y las variables explicativas y, en consecuencia, la regresión FE es aceptable para la modelización de nuestro problema. Seguidamente realizamos la estimación por FE y confirmamos que dicha especificación es la correcta a través del test F. Por ello nos centramos en los comentarios de este modelo, aunque presentamos los resultados de los tres modelos analizados.

Los resultados empíricos sugieren que el PIB per cápita afecta a la evolución en las tasas de mortalidad infantil en los PMA. Al realizar el análisis de regresión para la tasa de mortalidad IMR (véase Tabla 3), observamos que el efecto del PIB sobre la tasa de mortalidad infantil en los periodos de crecimiento no es significativo, sin embargo sí lo es en los periodos de decrecimiento. Respecto al análisis de regresión de la tasa de mortalidad U5MR (véase Tabla 4) las conclusiones son las mismas que en el caso anterior.

Tabla 3. IMR

<b>Variabes</b>	<b>(Pooled)</b>	<b>(RE)</b>	<b>(FE)</b>
crtoPIB	<b>-0.018**</b> [0.009]	-0.004 [0.008]	-0.003 [0.008]
decrtoPIB	<b>-0.116***</b> [0.014]	<b>-0.115***</b> [0.013]	<b>-0.116***</b> [0.013]
Constant	<b>-0.023***</b> [0.001]	<b>-0.023***</b> [0.002]	<b>-0.023***</b> [0.001]
Sigma $\xi$	-	0.012	0.01242
Sigma $u$	-	0.017	0.01667
Rho	-	0.342	0.35692
Observaciones	1,178	1,178	1,178
R-squared	0.061	-	0.365
F	38.369	-	42.309
Log-likelihood	2944.831	-	3175.209
Número de países	45	45	45

Nota: entre paréntesis se muestran los errores estándar.  
 Nivel de significación: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Tabla 4. U5MR

<b>Variabes</b>	<b>(Pooled)</b>	<b>(RE)</b>	<b>(FE)</b>
crtoPIB	-0.025 [0.017]	-0.012 [0.017]	-0.008 [0.018]
decrtoPIB	<b>-0.182***</b> [0.029]	<b>-0.179***</b> [0.029]	<b>-0.180***</b> [0.029]
Constante	<b>-0.026***</b> [0.001]	<b>-0.026***</b> [0.002]	<b>-0.026***</b> [0.001]
Sigma $\xi$	-	0.014	0.0157
Sigma $u$	-	0.038	0.0377
Rho	-	0.118	0.1481
Observaciones	1,178	1,178	1,178
R-squared	0.038	-	0.159
F	23.189	-	20.339
Log-Likelihood	2136.674	-	2215.603
Número de países	45	45	45

Nota: entre paréntesis se muestran los errores estándar.  
 Nivel de significación: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Por tanto, desde el punto de vista metodológico podemos subrayar que es conveniente aplicar el método adecuado de estimación para evitar la estimación sesgada de los coeficientes y la extracción de conclusiones erróneas. La estimación por regresión agrupada nos lleva a pensar que el PIB tiene efecto significativo sobre a tasa de mortalidad tanto en los periodos expansivos como en los de crisis. Sin embargo, la estimación por efectos fijos matiza esta conclusión, como ya hemos expuesto. Por otro lado, la especificación diferenciada entre periodos de crecimiento y decrecimiento para analizar la existencia de efectos asimétricos del PIB sobre las tasas de mortalidad infantil nos lleva a concluir que dichos efectos son efectivamente asimétricos. No teniendo efecto el PIB sobre las tasas de mortalidad en los periodos de crecimiento, y sin embargo, provocando aumentos en las tasas en los periodos de crisis. Esto sugiere que sería interesante volver a realizar algunas estimaciones

realizadas en la literatura diferenciando entre periodos de crecimiento y decrecimiento del PIB.

## 5. CONCLUSIONES

El estudio de la correspondencia entre las fluctuaciones económicas cíclicas y la evolución de la mortalidad infantil, ha recibido relativamente poca atención en el desarrollo de la literatura económica. Las diferentes conclusiones teóricas y empíricas alcanzadas por los investigadores son heterogéneas. Algunos estudios demuestran cómo en varios países las crisis macroeconómicas provocan adversos impactos en la mortalidad y salud infantil (Cutler *et al.*, 2002; Block *et al.*, 2004; Paxson y Schady, 2005; Alderman *et al.*, 2005; Agüero y Valdivia, 2010; Bhalotra, 2010). Sin embargo, otros autores exponen que durante las épocas críticas se reduce la mortalidad infantil, en parte como consecuencia de las políticas públicas adoptadas por parte de los gobiernos (Costa *et al.*, 2003; Miller y Urdinola, 2007).

Este trabajo lleva a cabo un análisis de la relación entre la evolución del PIB y la mortalidad infantil en el corto plazo en los PMA, en el que se aplica una forma de evaluación discriminando periodos de crecimiento y decrecimiento del PIB per cápita, con el objetivo de estudiar si dichas perturbaciones son explicativas del progreso de la mortalidad infantil en los PMA. A tal fin utilizamos un panel de datos para tener la capacidad de controlar los efectos individuales específicos de cada país en el caso de que puedan estar correlacionados con otras variables (Hausman y Taylor, 1986).

Entre las principales conclusiones que podemos extraer de nuestro análisis podemos destacar las siguientes: primeramente cabe decir que el PIB per cápita de este grupo de países con menor nivel de desarrollo influye en el progreso de la supervivencia infantil, pero de forma asimétrica. Los periodos de deterioro económico producen aumento en las tasas de mortalidad infantil. Por otro lado, el crecimiento del PIB no se ve reflejado en las tasas de mortalidad infantil. Sin embargo, el análisis realizado no es más que una primera aproximación al problema y requiere de la aplicación de otro tipo de metodologías y la introducción de variables explicativas adicionales que enriquezcan el análisis a la vez que no reduzcan el número válido de observaciones por falta de información.

En suma, nuestros resultados indican claramente que a corto plazo las fluctuaciones macroeconómicas tienen importantes efectos sobre la evolución de la probabilidad de que un niño sobreviva a su primer año de vida en los países con menos niveles de desarrollo. Baird *et al.* (2009) garantizan los mismos resultados, aunque para países de renta media.

En cualquier caso, con el fin de avanzar sustancialmente en la lucha contra la supervivencia infantil en los países con menos niveles de desarrollo humano, y a favor del crecimiento económico y bienestar de dichos países, es necesario tener en cuenta principalmente en los periodos de penuria aumentar las inversiones de los países en desarrollo en pro del bienestar de la infancia, siempre en coordinación con otras políticas de desarrollo para el avance socioeconómico de estos países.

Igualmente, debido a los resultados obtenidos en la sección anterior, las políticas que reducen la volatilidad del PIB per cápita en los países en desarrollo, o que protegen el estado de salud durante las repentinas crisis económicas, pueden tener beneficios significativos para la supervivencia infantil. Black *et al.* (2000) comentan que hay una gran necesidad de centrar la atención en las políticas que atienden al estado nutricional de los niños como uno de los principales indicadores

de desarrollo y como una condición necesaria. Las políticas de Infancia son muy importantes para la preparación de todos los niños en los caminos de la vida sana, y para enseñarles cómo sacar el máximo provecho de sus oportunidades en la vida. Hay muchas buenas razones para mantener durante los períodos de crisis los niveles de gasto en los niños y jóvenes, en particular en los niños más vulnerables. Richardson (2010) lo justifica en tres razones: Primero, los niños no eligen a las familias o sociedades en que nacen, por lo que es justo apoyar a los que están en desventaja por causas ajenas; en segundo lugar, la manera en que los niños son atendidos hoy afectará a las economías futuras y a las sociedades; y en tercer lugar, si los niños vulnerables pierden la inversión en periodos críticos del ciclo de vida, tendrán costos a largo plazo y consecuencias perjudiciales para ellos y sus familias. Agüero y Valdivia (2009) defienden que las políticas anticíclicas deben centrarse en las redes de protección especial para los niños muy pequeños, lo que reduciría el impacto de la recesión en la mortalidad infantil y la desnutrición infantil para los que sobreviven.

Ante tales circunstancias, parece oportuno continuar profundizando en respuestas políticas que pueden mitigar los efectos de las recesiones económicas sobre el bienestar de la infancia en general, y la supervivencia infantil en particular. De esta forma, se podría evitar ciertos efectos devastadores sobre la infancia más vulnerable como consecuencia de las fluctuaciones económicas en los países en desarrollo, teniendo presente en todo momento que muchos de estos países carecen de recursos para adoptar medidas de protección social y estímulo económico, y la cooperación internacional debe desempeñar un papel relevante. Y no solamente por las poderosas razones éticas que podrían argüirse al efecto, sino también en pro de la estabilidad sociopolítica y desarrollo mundial.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGÜERO, J.M. y VALDIVIA, M. (2010): "The permanent effects of recessions on child health: evidence from Peru", *Estudios Económicos*, 25 (1), pp. 247-274.
- AKACHI, Y. y CANNING, D. (2010): "Health trends in Sub-Saharan Africa: Conflicting evidence from infant mortality rates and adult heights", *Economics and Human Biology*, 8 (2), pp. 273-288.
- ALDERMAN, H., CHRISTIANSEN, L. y YAMANO, T. (2005): "Child Growth, Shocks, and Food Aid in Rural Ethiopia", *American Journal of Agricultural Economics*, 87(2): 273- 88.
- BAIRD, S., FRIEDMAN, J. y SCHADY, N. (2009): "Aggregate Income Shocks and Infant Mortality in the Developing World", *Policy Research Working Paper 4346*, Washington, DC: World Bank.
- BALTAGI, B. (2001): *Econometric Analysis of Panel Data*. 2nd Edition. Wiley.
- BREUSCH, T. y A. PAGAN (1980): "The Lagrange Multiplier test and its applications to model specification in econometrics". *Review of Economic Studies*, 47, 239-253.

- BHALOTRA, S. (2010): "Fatal fluctuations? Cyclical in infant in India", *Journal of Development Economics*, 93 (1), pp. 7-19.
- BLACK, R.E., HYDER, A., SACCO, L. y RICE, A.L. (2000): "Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries", *Bulletin of the World Health Organization*, 78 (10), pp. 1207-1221.
- BLOCK, S.A., BLOEM, M.W., KIESS, L., KOSEN, S., MOENCH-PFANNER, R. y TIMMER, C.P. (2004): "Macro shocks and micro outcomes: child nutrition during Indonesia's crisis", *Economics and Human Biology*, 21 (1), pp. 21-44.
- CHRISTIAN, P. (2010): "Impact of the economic crisis and increase in food prices on child mortality: exploring nutritional pathways", *Journal of Nutrition*, 140 (1), pp. 177-181.
- COSTA, M.C.N., ANDRADE MOTA, E.L., PAIM, J.S. y VIEIRA DA SILVA L.M. (2003): "Infant mortality in Brazil during recent periods of economic crisis", *Revista de Saúde Pública*, 37 (6), pp. 699-706.
- CUENCA, E. (2010): "Medición de las disparidades entre indicadores asociados al bienestar social en los Países Menos Adelantados (PMA) de Asia", *Revista de Economía Mundial*, 25, pp. 83-108.
- CUTLER, D.M., KNAUL, F., LOZANO, R., MÉNDEZ, O. y ZURITA, B. (2002): "Financial crisis, health outcomes and ageing: Mexico in the 1980s and 1990s", *Journal of Public Economics*, 84 (2), pp. 279-303.
- CUTLER, D., DEATON, A. y LLERAS-MUNEY, A. (2006): "The determinants of mortality", *Journal of Economic Perspectives*, 20 (3), pp. 97-120.
- ESPEY, J., HARPER, C. Y JONES N. (2010): "Crisis, care and childhood: the impact of economic crisis on care work in poor households in the developing world", *Gender & Development*, 18 (2), pp. 291-307.
- FERNÁNDEZ A. y LÓPEZ-CALVA, F. (2010): "Transitory shocks, permanente effects: impact of the economic crisis on the well-being of households in Latin America and the Caribbean", *Estudios Económicos*, 25, pp. 3-35.
- FERREIRA, F.H.G. y SCHADY, N. (2009): "Aggregate economic shocks, child schooling, and child health", *World Bank Research Observer*, 24 (2), pp. 147-181.
- HARPER, C., ESPEY, J., JONES, N. y MCKAY, A. (2009): "Children in times of economic crisis: Past lessons, future policies", London: ODI.
- HAUSMAN, J.A. y W.E. TAYLOR (1986): "Panel data and unobservable individual effects". *Econometrica*, 49, pp. 1377-1398.

- HODDINOTT, J. y KINSEY, B. (2001): "Child growth in the time of drought", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 63 (4), pp. 409-436.
- HOUWELING, T.A.J., KUNST, A.E., LOOMAN, C.W.N. y MACKENBACH, J.P. (2005): "Determinants of under-5 mortality among the poor and the rich: A cross-national analysis of 43 developing countries", *International Journal of Epidemiology*, 34 (6), pp. 1257-1265.
- LIN, S.J. (2006): "The effects of economic instability on infant, neonatal and postneonatal mortality rates: Evidence from Taiwan", *Social Science and Medicine*, 62 (9), pp. 2137-2150.
- BAE, S., LYKENS, K., NDUKWE, E. y SINGH, K.P. (2009): "Social, Economic, and Political Factors in Progress Towards Improving Child Survival in Developing Nations", *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 20 (4), pp. 137-148.
- MCCORD, A. (2010): "The impact of the global financial crisis on social protection in developing countries", *International Social Security Review*, 63 (2), pp. 31-45.
- MENDOZA, R.U. (2009): "Aggregate Shocks, Poor Households and Children", *Global Social Policy*, 9(Suppl), pp. 55-78.
- MILLER, G., y URDINOLA, P. (2007). "Time Vs. Money in Child Health Production: The Case of Coffee Price Fluctuations and Child Survival in Colombia." *Unpublished manuscript, Stanford University*.
- ONIS, M., FRONGILLO, E.A. y BLÖSSNER, M. (2000): "Is malnutrition declining? An analysis of changes in levels of child malnutrition since 1980", *Bulletin of the World Health Organization*, 78 (10), pp. 1222-1233.
- PAXSON, C. y SCHADY, N. (2010): "Does money matter? The effects of cash transfers on child development in rural Ecuador", *Economic Development and Cultural Change*, 59 (1), pp. 187-229.
- PÉREZ DE ARMIÑO, K. (2011): "Crisis alimentaria y lucha contra el hambre en África subsahariana. La cuestionable contribución de los ODM". *Revista de Economía Mundial*, 27, pp. 117-148.
- PITT, M. y SIGLE, W. (1998). "Seasonality, Weather Shocks and the Timing of Births and Child Mortality in Senegal," *Mimeo, Brown University*.
- RAJARATNAM, J.K., y VV.AA. (2010): "Neonatal, postneonatal, childhood, and under-5 mortality for 187 countries, 1970–2010: a systematic analysis of progress towards Millennium Development Goal 4", *The Lancet*, 375/973, pp. 1998-2008.
- RICHARDSON, D. (2010): "Child and Family Policies in a Time of Economic Crisis", *Children & Society*, 24 (6), pp. 495-508.

RUKUMNUAYKIT, P. (2003). "Crises and Chile Health Outcomes: The Impacts of Economic and Drought/Smoke Crises on Infant Mortality in Indonesia." *Unpublished manuscript, Michigan State University.*

SCHADY, N. y SMITZ, M.F. (2010): "Aggregate economic shocks and infant mortality. New evidence for middle-income countries", *Economic Letters*, 108 (2), pp. 145-148.

SEN, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press.

UNICEF (2011): *Estado mundial de la infancia. La adolescencia: Una época de oportunidades*, Nueva York: UNICEF.

UNITED NATIONS INTER-AGENCY GROUP FOR CHILD MORTALITY ESTIMATION (2011): *Levels and Trends in Child Mortality*, New York: UNICEF.

WORLD BANK (2011): *World Development Indicators 2011*, World Bank.