

DETERMINANTES MACROECONÓMICOS DE LA MORTALIDAD INFANTIL: EVIDENCIA PARA URUGUAY EN BASE A SERIES DE TIEMPO (1910 - 2004)

IVONE PERAZZO*

Resumen

Este trabajo aborda la relación entre la tasa de mortalidad infantil (TMI) y sus determinantes macroeconómicos en Uruguay entre 1910 y 2004. La principal contribución del mismo radica en incorporar el gasto público, y en particular el gasto en salud, como determinantes de la evolución de la mortalidad infantil.

Se encuentra que los cambios en el producto bruto por habitante pierden relevancia para explicar los cambios en la TMI cuando se controla por los cambios en el gasto en salud (GSA) o en el gasto total y la cantidad de médicos por habitante. Los resultados obtenidos indican que el GSA fue relevante para entender el importante descenso de la TMI en los últimos 100 años en el país y que, dentro del gasto total, hay otros componentes que también habrían contribuido en este descenso. Esta evidencia indicaría que no solamente es relevante la generación de recursos, importa también su asignación, y en particular la porción destinada a la provisión de servicios públicos.

Palabras clave: mortalidad infantil, gasto público, crecimiento económico, series de tiempo, Uruguay.
JEL: A1 H5 I1 N3

Abstract

This article analyzes the macroeconomic determinants of the infant mortality rate (IMR) in Uruguay. The main contribution of this work is to incorporate public spending, especially spending on health, as determinants of the evolution of infant mortality on the Uruguayan case.

During the period under analysis, the gross product per capita variations lose signification to explain the changes in the IMR when controlling for changes in health spending (HS) (or total expenditure) and the number of per capita medical doctors. The available data support the hypothesis that HS matters to understand the significant decrease in IMR over the past 100 years and that within total expenditure, there are other public spending components that have also contributed to this decline even to a greater extent. These results suggest that in regard to the decline of IMR, is not relevant only the generation of resources, but their allocation is also important, particularly the portion intended for the provision of public services, whose impact on IMR can be direct or indirect.

Keywords: infant mortality, public spending, economic growth, time series, Uruguay.
JEL: A1 H5 I1 N3

Agradecimientos. Agradezco los comentarios de Andrea Vigorito y Wanda Cabella

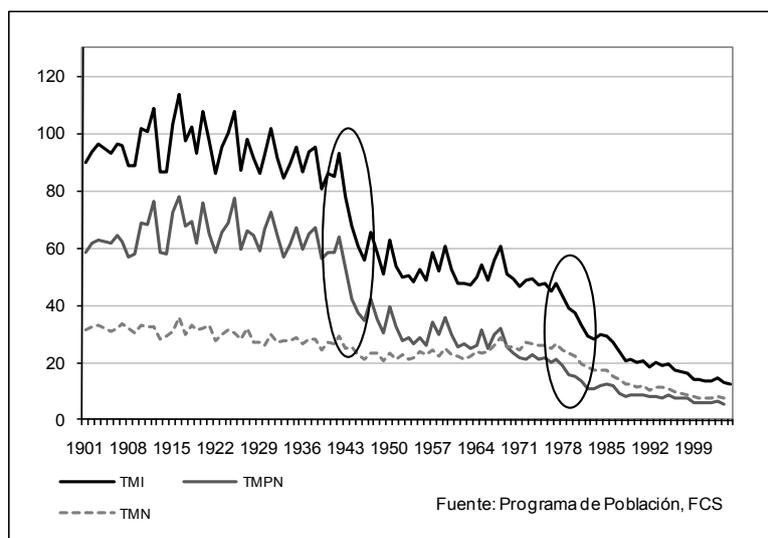
* Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Uruguay.

1. INTRODUCCIÓN

Uruguay alcanzó tempranamente altos niveles de calidad de vida que no parecen estar relacionados únicamente con la evolución del producto por habitante. En efecto, distintos estudios muestran que el mejor desempeño en materia de indicadores de salud y educación que en materia de ingresos por habitante es una constante histórica (Camou y Maubrigades, 2005 y 2007; Bértola y otros, 2007).¹

Asimismo, los estudios realizados sobre la mortalidad infantil en Uruguay destacan la importancia del surgimiento temprano de un Estado de bienestar como factor relevante en la explicación de los bajos niveles de mortalidad infantil que presentaba Uruguay en el contexto mundial a comienzos del siglo XX (véase Birn, 2006; y Birn, 2010, por ejemplo). El país se destacó en la región debido al surgimiento temprano de un sistema de bienestar público cuyos orígenes se remontan al siglo XIX (Azar y Bertoni, 2007). La matriz de bienestar uruguayo se caracterizó por ser inclusiva de amplios sectores de la población y tuvo entre sus pilares la educación pública, la asistencia de salud pública, la protección del mercado de trabajo formal y las políticas de retiro de la fuerza de trabajo (Midaglia, 2000). Las reducciones particularmente fuertes en la TMI que se producen en el entorno de los años 1944 y 1980 (Gráfica 1),² se encuentran asociados en la literatura sobre el tema a avances médicos y a políticas públicas impulsadas en el entorno de dichos años. En efecto, en las décadas de 1930 y 1940 se destaca la incorporación y expansión de grandes avances científicos en las terapéuticas con resultados curativos eficaces (plasmoterapia, sulfamidas y antibióticos) y sustanciales mejoras en la profilaxis de las enfermedades y en la atención médica al niño enfermo (Birn y otros, 2005; Birn, 2006; Cabella y otros, 2007).

GRÁFICO 1
Evolución de la tasa de mortalidad infantil total y por componentes.
1901-2004



Nota: se presentan la evolución de la TMI en Uruguay y la de sus componentes, la mortalidad neonatal (TMN), que corresponde a la mortalidad antes del mes de vida, y la posneonatal (TMPN), que se refiere a las muertes ocurridas entre el mes y el año de vida.

Dados estos antecedentes, el presente trabajo busca aportar información que permita contribuir a establecer si las políticas públicas constituyeron un factor clave en la explicación del significativo avance del país en la reducción de la TMI desde décadas tempranas. Cabe señalar que si bien existen varios antecedentes para Uruguay que tratan la temática de los determinantes de la TMI, los mismos tienen mayormente un abordaje demográfico, siendo muy escasos los estudios de tipo económico. A su vez, estos últimos, no incorporan entre los determinantes analizados indicadores de gasto público. Un problema de esta omisión consiste en que se podría atribuir al PIB por habitante una relación causal con la TMI que en realidad corresponde al gasto público, particularmente al gasto en salud.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se sistematizan algunos de los principales antecedentes internacionales y nacionales sobre los determinantes de la evolución de la mortalidad infantil. En la sección 3 se presentan los indicadores y variables utilizados así como algunos aspectos metodológicos. Los principales resultados se presentan en la sección 4, para culminar con algunas reflexiones finales (sección 5).

2. ANTECEDENTES

Debido a la vulnerabilidad de los niños menores de un año frente a condiciones socioeconómicas y ambientales, la TMI es utilizada internacionalmente como una de las aproximaciones más importantes al estado de salud de una sociedad, lo cual ha dado lugar a un desarrollo importante de la literatura que aborda sus determinantes. El crecimiento económico (o el ingreso per cápita), es ampliamente reconocido como factor relevante para explicar el estatus de salud de una población. Uno de los antecedentes más reconocidos acerca de la relación positiva entre salud e ingresos es el artículo de Preston (1975), donde se analiza la relación entre la esperanza de vida y el ingreso per cápita en base a una muestra de países. Encuentra una relación creciente y cóncava entre ambos y que esta relación se mueve hacia arriba en el tiempo, aunque a ritmos diferentes. Respecto a este último punto, Deaton (2006) señala que sería un indicativo de que la mayoría de países ha mejorado sus expectativas de vida en más de lo que hubiera sido predicho por el crecimiento de sus ingresos y su posición en la curva anterior. De ser así, habría otras fuerzas involucradas en la mejora de la salud que no dependen de crecimiento de los ingresos. En esta línea, Preston (1980) señala que pese a la existencia de esta relación positiva entre la esperanza de vida y el ingreso per cápita, las expectativas acerca del impacto del crecimiento económico en el descenso de la mortalidad son modestas. De hecho, sólo entre 10% y 25% de la caída de la mortalidad entre 1930 y 1960 puede ser atribuida a mejoras en el ingreso per cápita (Tapia y otros, 2008).

A partir del trabajo pionero de Preston, y desde una perspectiva macroeconómica, se destaca un grupo de trabajos que se focalizan en la relevancia del crecimiento económico para explicar el descenso de la TMI. Entre éstos se encuentra el estudio realizado por Pritchett y Summers (1996), quienes encuentran que la elasticidad ingreso de la mortalidad infantil varía entre 20% y 40% para los países en desarrollo analizados. En la misma línea, Filmer y Pritchett (1997) utilizando datos transversales de países con distintos niveles de ingresos medios, encuentran que alrededor del 95% de la variación en la mortalidad infantil es explicada por el ingreso, su distribución, la educación de la madre y otros factores culturales, siendo el gasto público en salud un factor de menor relevancia. Goldstein (1985), encuentra que existe una conexión entre el crecimiento económico y la TMI, y que los diferentes países de ingreso medio analizados siguen trayectorias distintas que implican un diferente grado de eficiencia para alcanzar mejoras en la mortalidad infantil para un determinado nivel de ingreso medio. Esta eficiencia se encontraría vinculada con aspectos tales como la distribución del ingreso y el acceso a la educación, pero no con los niveles de gasto público en salud. Por su parte, Kakwani (1993) encuentra que el nivel y cambio del PIB per cápita son relevantes para explicar la TMI y la esperanza de vida de los países subdesarrollados. Señala además que, dado que tanto el nivel del PIB per cápita como su variación influyen en los indicadores utilizados, la caída en el producto tiene efectos tanto en el presente como en futuros períodos. Así, el efecto de las crisis de los años 1980 sobre África y América Latina podría haber retrasado los progresos en materia de mortalidad en dichas regiones. Igualmente, reconoce que existe una importante variación no explicada en el modelo utilizado que debe ser interpretada en base a otros determinantes.

Otro hito en la literatura sobre el tema está dado por el debate iniciado por Isenman (1980) y Sen (1981) en los años 1980 acerca de la relevancia del gasto público para entender el desempeño de los países en materia de indicadores de salud y educación, analizando en particular el caso de Sri Lanka. Tanto en la discusión académica como política sobre el rol del Estado en Sri Lanka es un caso paradigmático. Esto se debe a que el país tuvo un excepcional desempeño en materia de educación y salud, en particular la TMI cae rápidamente, en un período en el cual se incrementa fuertemente el gasto en salud y el PIB crece muy poco.³ Anand y Ravallion (1993), encuentran que cuando controlan por la incidencia de la pobreza y el gasto público en salud, la correlación parcial entre esperanza de vida e ingresos medios deja de ser significativa para los países subdesarrollados analizados. Particularmente para el caso de Sri Lanka, destacan los logros alcanzados en materia de salud a partir de la intervención pública y con independencia del crecimiento económico, en la medida que los principales logros fueron alcanzados en períodos de bajo crecimiento e incluso de caída del producto.

Pampel y Pillai (1986) encuentran que la educación de la madre y el desempleo son indicadores relevantes para explicar la mortalidad infantil, al tiempo que el PIB, el porcentaje de población que vive en áreas urbanas, la cantidad de médicos y el gasto público también resultaron significativos. El gasto público, que fue medido a partir de tres variables (gastos médicos, salud pública y beneficios

sociales) resultó significativo aún controlando por el PIB y la cantidad de médicos. Conley y Springer (2001) muestran que el gasto en salud realizado por parte del gobierno se encuentra significativa y negativamente asociado a la TMI considerando distintos modelos para un grupo de países desarrollados. Señalan, a su vez, que cuando se controla por el gasto público en salud, el efecto del PIB per cápita deja de ser significativo. Abbas (2009), en un estudio para Pakistán, encuentra que tanto el ingreso y su distribución, como la disponibilidad y acceso a los servicios de salud son relevantes para determinar el estado de salud de la población, tanto en lo que refiere a esperanza de vida como a la TMI.

Finalmente, Deaton y otros (2006) realizan una extensa revisión bibliográfica de estudios empíricos sobre los determinantes de la mortalidad en distintos países y a lo largo del tiempo. Concluyen que entre los determinantes relevantes se encuentran los programas específicos de gobierno, los avances tecnológicos en materia de salud así como las mejoras producidas en el acceso a agua potable y saneamiento, y el nivel educativo de la población, en particular de las madres. La evidencia a favor de la importancia de la educación de las madres sobre la mortalidad infantil ha llevado a distintos autores a sostener que la educación puede ser el servicio público cuyo desarrollo tenga un mayor impacto en la reducción de la misma.

A nivel nacional, uno de los centros de atención de los demógrafos a la hora de analizar la evolución de la mortalidad infantil, así como sus determinantes socioeconómicos, ha sido el estancamiento en el descenso de la TMI en la primera mitad del siglo XX. En efecto, si bien al iniciarse el siglo XX la TMI había alcanzado en Uruguay valores reducidos para la época (Birn y otros, 2005), la misma permaneció estancada hasta casi 1940. Según señalan Birn y otros (2003), para los cuatro principales epidemiólogos del país⁴ este estancamiento se explica por un conjunto de factores sociales, económicos y culturales, entre los cuales se encontraba el bajo nivel educativo de las madres, deficiencias de la vivienda, la mala calidad de la leche comercializada, la pobreza y los problemas de higiene y la falta de coordinación institucional. Respecto al descenso posterior de la TMI, Birn y otros (2005) señalan que si bien una explicación satisfactoria requiere un marco explicativo multicausal, se destacan entre los determinantes el acondicionamiento de la infraestructura de la ciudad (saneamiento, agua corriente) que amortiguó las consecuencias de la urbanización; sustanciales mejoras en la calidad de la leche, principalmente en Montevideo;⁵ probables adelantos en la educación de las madres en conocimientos de higiene y puericultura; mejor atención médica y profiláctica infantil y, finalmente, mejoras en las condiciones de vida en general a las cuales contribuyeron entre otros el aumento del salario real y la legislación social y laboral favorable. Cabe destacar que estas relaciones no son exploradas mediante técnicas econométricas de análisis causal.

Dentro de los análisis cuantitativos sobre el tema y desde una perspectiva macroeconómica, el principal antecedente para esta investigación es el trabajo realizado por Birn y otros (2009). En este estudio se investiga la influencia de los determinantes socioeconómicos, médicos y de salud pública sobre diferentes medidas de la mortalidad infantil, mediante un análisis de series de tiempo para el período 1901-2004. Encuentran que existe una relación de largo plazo entre la TMI, la tasa de fecundidad general⁶ y la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes. No obstante, la relación es negativa para ambos, lo cual, en el caso de la tasa de fecundidad general contradice lo esperable en términos teóricos.⁷ En cuanto a los modelos uniecuacionales, encuentran que las variaciones del PIB están en general negativa y significativamente correlacionadas con los cambios en la mortalidad infantil. Si bien no incluyen indicadores de gasto público en el análisis, su efecto se recoge indirectamente a través de un conjunto de variables binarias que resultaron significativas. Éstas representan cambios de nivel en el entorno de 1944 y 1987, generalmente asociados a intervenciones públicas en salud y cambios en la tecnología médica. Éste sería un indicio de la relevancia de las políticas públicas aplicadas en dichos años y que fueron ampliamente descriptas en los estudios demográficos sobre el descenso de la mortalidad infantil en el país.

En suma, la revisión bibliográfica realizada permite arribar a algunas conclusiones generales. Primero, que estas investigaciones se realizaron con distintas metodologías entre las que destacan los análisis que comparan desempeños entre países. En contrapartida, son escasos los estudios sobre países utilizando series de tiempo, probablemente debido a la escasez de series largas para países de menor desarrollo relativo. El uso de distintas técnicas de estimación, los grupos de países considerados así como las distintas definiciones de gasto en salud y el uso de distintas variables explicativas, son factores que sin duda influyen en la variedad de resultados. Segundo, que más allá de las diver-

gencias entre los distintos estudios sobre los determinantes del descenso de la mortalidad infantil, surgen algunas variables clave presentes en la mayoría de los mismos: factores vinculados al ingreso de los hogares o el crecimiento económico, factores vinculados al gasto en salud (disponibilidad y acceso a los servicios de salud, programas específicos para reducir la mortalidad infantil, cambio tecnológicos relevantes), características de la madre (educación de la madre principalmente, aunque los análisis microeconómicos enfatizan también en otros factores de comportamiento), factores vinculados a las condiciones sanitarias e infraestructura (grado de urbanización, acceso al agua potable y saneamiento). Tercero, que no se dispone hasta el momento en de investigaciones empíricas sobre el caso uruguayo que vinculen directamente la TMI con indicadores de gasto público, en particular con el gasto en salud.

3. INDICADORES UTILIZADOS, METODOLOGÍA Y DATOS

3.1. VARIABLES E INDICADORES UTILIZADOS

En este trabajo se utilizará el marco interpretativo propuesto por Mosley y Chen (1984). Los autores proponen un marco analítico para explicar específicamente los determinantes de la mortalidad infantil de los países en desarrollo, integrando en un único enfoque variables biológicas y sociales, bajo la premisa de que todos los determinantes socioeconómicos de la mortalidad infantil necesariamente operan a través de un conjunto de variables biológicas (determinantes próximos o variables intermedias). En base a este marco y a la disponibilidad de datos nacionales, se seleccionaron las variables para el análisis que se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1
Indicadores utiliza

	Dimensión abordada	Indicadores utilizados
Variable dependiente	Salud	TMI
		TMI neonatal
		TMI posneonatal
Variables explicativas	Crecimiento económico	PIB per cápita (\$1983)
	Gasto público	Gasto público total per cápita (\$1983)
		Gasto en Salud per cápita (\$1983)
		*calidad: políticas públicas relevantes
		*cantidad: gasto en dinero
		Gasto en Educación per cápita (\$1983)
	Nivel educativo de la población	Tasa de Matriculación combinada en primaria y secundaria
		Gasto en educación per cápita (\$1983)
Cuidados médicos	Médicos c/10.000 habitantes	
Infraestructura	Conexiones a agua potable c/1.000 hab.	

A su vez se analiza la relevancia de dos intervenciones en el entorno de los años 1940 y 1980, vinculadas a cambios relevantes en la tecnología médica y en la terapéutica que producirían cambios de nivel en la serie de TMI.

Cabe señalar que la mortalidad es un hecho poco frecuente por constituir un caso extremo de los problemas de salud. Por tal motivo, autores como Mosley y Chen (1984) aconsejan la inclusión como variable dependiente de la enfermedad o del estado nutricional de los sobrevivientes. No obstante, en el caso de Uruguay dado que no hay información disponible a largo plazo sobre el estado de salud, la nutrición, u otras variables que incluyen también a los sobrevivientes, se tomará a la TMI como variable dependiente. Asimismo, dado que los determinantes de la mortalidad infantil antes y después del primer mes de vida difieren, en el presente trabajo se prueba la sensibilidad de ambos componentes de la mortalidad infantil ante cambios en las covariables seleccionadas.⁸ Según señalan Rowley y otros (1993), esta distinción responde al conocimiento empírico acerca de que las causas de muerte que inciden en la mortalidad infantil en el primer mes difieren en forma importante de las enfermedades que desencadenan la muerte de los niños que superan las primeras cuatro semanas de vida. La mortalidad neonatal se encuentra más asociada a eventos producidos antes del nacimiento, denominados factores endógenos (anomalías congénitas, afecciones de origen perinatal) y al parto, por tanto es más difícil de evitar y requiere de fuertes inversiones en tecnología médica. La mortalidad posneonatal, sería más sensible a medidas de salud pública menos costosas (por ejemplo vacunaciones), a la difusión de normas de higiene y al entorno ambiental, económico y social dado que se encuentra mayormente determinada por causas exógenas (enfermedades infecciosas y parasitarias, afecciones respiratorias) (Rowley y otros, 1993; Wolpin, 1997). Estas diferencias son las que explicarían que solo a partir de la segunda mitad del siglo XX se observan avances importantes en la reducción de la mortalidad neonatal, en función de la generalización del cuidado prenatal, la medicalización del parto y el desarrollo de la neonatología (Rowley y otros, 1993; Birn y otros, 2006; Taucher, 1979).

3.2. DATOS UTILIZADOS

Los datos utilizados en este trabajo fueron proporcionados por el Programa de Población de la Unidad Multidisciplinaria de la Facultad de Ciencias Sociales (FCS) y por el Área de Historia Económica del Instituto de Economía (IECON) de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración (FCEA) (ambos de la Universidad de la República, Uruguay). Todas las series están disponibles desde principios del siglo XX y hasta 2004, salvo las de gasto que inician en 1910. Para el caso del PIB, se dispone de dos series para el país en el período considerado que esencialmente difieren en el primer tramo de la misma. La información utilizada presenta las dificultades propias de las series históricas vinculadas a las posibilidades de obtener información homogénea a lo largo de los años, a lo cual se suman complicaciones propias de cada serie. A continuación se presentan algunos comentarios sobre las variables utilizadas.

Las series de gasto en salud, en educación y total, fueron construidas por el Área de Historia Económica del IECON. Según señalan Azar y Bertoni (2007), originalmente las fuentes permitieron la reconstrucción y clasificación del gasto público para el período 1910-2000, pero no en forma continua. En efecto, la información no pudo completarse año a año para las décadas del cuarenta y del sesenta. Señalan que tampoco pudo obtenerse una serie razonablemente continua del gasto ejecutado por las Intendencias Municipales, razón por la cual el ámbito municipal no fue incorporado. Para los años 2002-2005, se dispuso de datos desagregados por Unidad Ejecutora y, dentro de ella, por Unidad Organizativa, lo que brinda una visión más precisa sobre el tipo de función a la que se adjudica el gasto. A su vez, dado que a lo largo del siglo la información disponible procedía de distintas fuentes, se realizó un trabajo de compatibilización que da confiabilidad a las series. Las principales fuentes de información fueron: Incisos presupuestales, Organismos de seguridad social y Banco de Previsión Social (BPS) y Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE).⁹ Dada la mayor escasez de información, los años faltantes en la series fueron completados posteriormente mediante distintas técnicas de extrapolación.

Respecto a la serie de gasto público en salud, los autores realizan algunas consideraciones adicionales relevantes para este estudio. Primero, que el gasto asociado a los hospitales destinados a

enfermos mentales y asilos fue clasificado en la categoría Asistencia social, es decir, no se encuentra incluido dentro del gasto en salud. Para el caso de los organismos de seguridad social, se tomaron las siguientes decisiones. Por un lado, la información se registró separando jubilaciones y pensiones de las prestaciones a activos. Por otro lado, dentro de estas últimas, los pagos por seguro de enfermedad se clasificaron como gasto social en “salud”, creándose un código especial definido como “seguro de salud”. Se trata de la cobertura de seguros de enfermedad de la Dirección de Seguros Sociales por Enfermedad (DISSE), realizada a través del BPS. Este dato se incluye como parte del gasto público social, porque más allá de cómo efectivamente se provee el servicio de salud, su financiamiento es de carácter coactivo para los trabajadores en relación de dependencia, indicado a través de una decisión de política pública y en la ejecución de la cual el Estado asume un rol fundamental como agente recaudador y como agente regulador. Parte del cambio en la serie de salud que puede darse a partir de 1974 está influido por considerar este gasto.¹⁰ En el caso del gasto en maternidad, dado que se trata de erogaciones realizadas por el BPS para la cobertura de la salud materno-infantil, debería haber regido el mismo criterio. No obstante, como para la mayor parte del período sólo se cuenta con datos agregados en la categoría “carga de familia y maternidad”, no fue posible distribuir ese gasto por funciones y se optó por mantenerlo como gasto en “Asistencia social”.¹¹ Por último, según señalan Azar y otros (2007), dado que la información manejada no permitió identificar a lo largo de todo el período el gasto en pacientes crónicos y agudos, a nivel global pueden introducirse diferencias que lleven a subestimar el gasto total en salud pública.

En cuanto a las series de mortalidad infantil y población total, fueron construidas por el Programa de Población de la Unidad Multidisciplinaria de la FCS. Los datos sobre nacimientos y defunciones totales de menores de un año y según causa de muerte provienen de las publicaciones de Estadísticas Vitales oficiales nacionales y municipales, generadas por el Registro de Estado Civil y la Oficina de Estadística del Municipio de Montevideo. Según señalan Cabella y otros (2004), la información provista por la estadística vital uruguaya ha sido en general considerada confiable según los estándares internacionales y los diversos analistas que han evaluado su cobertura a lo largo del siglo XX, coinciden en que ésta era razonablemente buena ya desde comienzos de siglo. Igualmente, Cabella y otros (2004) realizan una serie de advertencias. Respecto a los nacimientos, suponen que debe haber existido sub-registro, particularmente en los primeros años del siglo, por un lado a causa de las imperfecciones inherentes a un sistema estadístico relativamente nuevo y, por otro, porque varios pediatras de la época denunciaron la inexactitud del registro particularmente entre la población más alejada del casco urbano de la ciudad. Respecto a las defunciones, señalan que es muy probable que su registro haya sido más exigente que el de los nacimientos, ya que históricamente el Estado uruguayo exigió y –controló– que los enterramientos solo fueron realizados con la presentación del certificado médico de defunción. Tampoco han sido encontrados en el país cementerios clandestinos, otra señal usual de subregistro en los países en que las costumbres o la cultura habilitan la práctica de enterrar a los muertos fuera de las zonas indicadas por las autoridades de salubridad pública. Por otro lado, desde mediados del siglo XX el número de defunciones registradas por “causas mal definidas” es muy escaso, lo que también es considerado usualmente un indicador de la cabalidad del registro.

Cabe señalar que en el caso de la tasa de mortalidad neonatal (TMN), se produce un incremento de la misma entre 1960 y 1967 que sería artificial, en la medida que se habría generado por un mayor cuidado en la declaración de las defunciones ocurridas al principio de la vida. Cabella y otros (2007) señalan que son varios los factores que ofrecen indicios para pensar que la tasa aumentó por mejoras en el registro. Por un lado, en los años cincuenta el sistema de estadísticas vitales uruguayo adopta una nueva definición biológica de nacido vivo recomendada por la Organización Mundial de Salud (OMS), vigente hasta la actualidad. Por otro lado, en 1968 el sistema de estadísticas de clasificación de las defunciones por causa en Uruguay también se ajusta (octava revisión de la CIE, 1965), cambio que en parte obedece a la creciente importancia que otorga la OMS a las causas de muerte que rodean al nacimiento y la preocupación por homogeneizar internacionalmente los criterios en las definiciones de nacidos vivos, mortinatos y defunciones fetales. Finalmente, señalan que del análisis de la mortalidad neonatal precoz en este período también surgen elementos que sustentan la idea de que la tasa aumentó a expensas de una mejor declaración de los nacimientos vivos. En efecto, la proporción de niños que mueren antes de cumplir un día, respecto al total de

las defunciones ocurridas entre 0 y 6 días de vida, aumenta sistemáticamente en estos años. Este aumento puede atribuirse al traslado de defunciones que antes se consideraban fetales a la categoría de mortalidad neonatal precoz (Cabella y otros, 2007). Estas consideraciones son relevantes en la medida que implican una subestimación previa de la TMN.

La realización de censos fue escasa y asistemática en nuestro país. Dado que se requieren series de población total (denominador de algunos indicadores), se utilizaron series brindadas por el Programa de Población, en las que los datos censales se completan con proyecciones de la población por sexo y edad, realizadas por Pellegrino (2001). La misma se basó en la metodología desarrollada por Ronald Lee (1974, 1985) que descansa en el supuesto de que partiendo de una población inicial y datos sobre nacimientos, defunciones y migración, se puede reconstruir la estructura de edades de la población, además de estimar la evolución de su volumen. La proyección estima la población uruguaya para el período 1885-1963, ofreciendo estimaciones puntuales para cada quinquenio de la serie, abiertas por sexo y grupos quinquenales de edad. Las estimaciones anuales fueron obtenidas por medio del supuesto de crecimiento lineal entre un quinquenio y el siguiente. A partir de allí se dispone de proyecciones de población de CELADE.

La construcción de la serie de PIB está basada en los trabajos de Bértola y otros (1998) y Bertino y Tajam (1999). A partir de una amplia base empírica, Bértola y otros (1998) realizó una estimación del PIB entre 1870 y 1936, en tanto Bertino y Tajam (1999) trabajaron el PIB entre 1900 y 1955, período en el cual realizaron una amplia investigación histórica sobre distintos sectores de la economía.

La estimación realizada por Bertino y Tajam (1999) no incorpora todas las actividades que conforman el PIB sino que calcula determinadas actividades que han sido consideradas clave para su evolución. Los sectores estudiados fueron: ganadería, agricultura, comunicaciones, electricidad, gas y agua, industria manufacturera, construcción, transportes y el Estado. La metodología, a grandes rasgos, consiste en calcular series del valor bruto de producción (VBP) a precios corrientes de cada sector estudiado y luego obtener el valor agregado bruto (VAB) de cada sector restando al VBP los insumos o materias primas, para obtener el PIB agregando el VAB de todos los sectores. Finalmente, a partir de las series de VAB a precios corrientes se proyectaron las series del PIB de Cuentas Nacionales disponibles desde 1955 para todo el período. Esta metodología tiene algunas limitaciones que es necesario señalar. Los sectores que se estudiaron representan 56% del PIB de 1955. El 44% que no fue incluido corresponde a los siguientes sectores: Comercio, Sector financiero, Propiedad de vivienda y otros servicios, y algunos subsectores dentro de la Industria manufacturera y Transportes. Por tanto, de existir una dinámica desigual entre sectores incluidos y no incluidos, podrían estarse sobreestimando o subestimando los valores del producto en años previos a 1955.

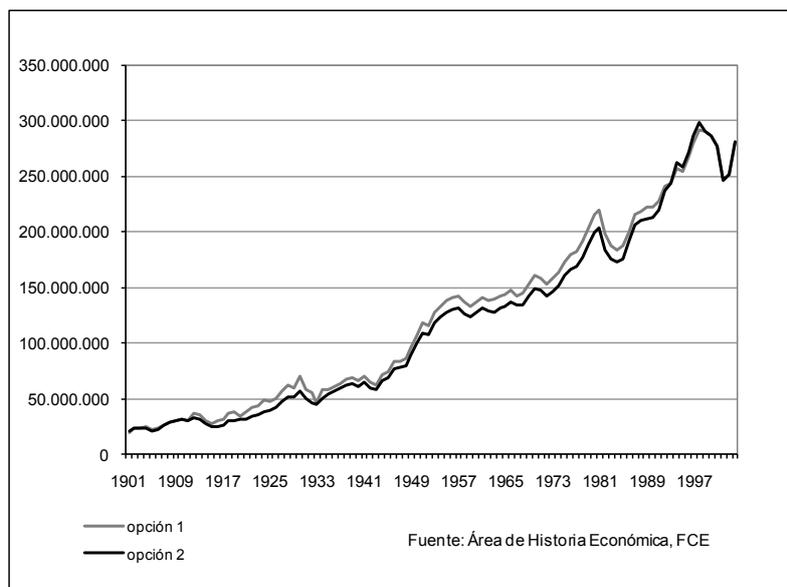
Por su parte, Bértola y otros (1998) calculan directamente índices de volumen físico de la producción para cada sector, utilizando índices Divisia.¹² Se elaboraron siete series sectoriales: Ganadería, Agricultura, Industria manufacturera, Industria de la Construcción, Servicios no comercializados del Estado, Servicios comercializados, Transporte. Luego, para agregar las series de los sectores se tomó la ponderación de cada uno en el año 1936.

Para ambas estimaciones se utiliza una amplia variedad de fuentes, destacándose los Anuarios Estadísticos, las publicaciones de los distintos ministerios y reparticiones del Gobierno Central, del gobierno municipal de Montevideo, los Presupuestos Generales del Estado, las diversas publicaciones estadísticas del BROU y las revistas de las asociaciones profesionales (Bertino y Tajam, 1999).

Se dispone por tanto de dos series de PIB para el país en el período considerado que esencialmente difieren en el primer tramo de la misma. En efecto, una posibilidad es comenzar con la serie de Bértola y otros (1998) hasta 1936 y a partir de allí empalmarla con al de Bertino y Tajam (1999) hasta 1955, en tanto otra posibilidad es utilizar desde 1900 hasta 1955 la serie de Bertino y Tajam (1999). A partir de 1955 la fuente principal son las Cuentas Nacionales y el BROU, fuente no disponible previamente. Si bien no existen diferencias relevantes entre ambas (véase Gráfica 2), se analizó la sensibilidad de las estimaciones al uso de ambas series, no encontrándose diferencias en las estimaciones.

GRÁFICA 2

Evolución del PIB (en miles de pesos, a precios constantes de 1983). 1900-2004.



En el caso de las series de conexiones a agua potable cada 1.000 habitantes, médicos cada 10.000 habitantes y tasa de matriculación combinada (TMC), se dispone de mucha menos información acerca de la forma en que fueron construidas. En el caso de la serie de conexiones a agua potable, cabe señalar que los datos provienen de la OSE y sólo se dispone de una serie para el total del país a partir de 1921, pues hasta dicho año los valores de la serie corresponden al área metropolitana.¹³ En el caso de la serie de cantidad de médicos cada 10.000 habitantes, los datos provienen de los censos de población, la 1ª y 2ª Convención Médica Nacional y del Padrón Médico del Sindicato Médico Uruguayo. La TMC se construye como la cantidad de personas matriculadas en primaria y secundaria sobre la población de 5 a 19 años de edad. Los datos de matriculación provienen principalmente de anuarios de educación siendo la principal dificultad para la construcción de esta serie la obtención de datos de población por tramos de edades. Para su construcción se utilizaron estadísticas continuas de educación, proyecciones de población realizadas por el Programa de Población (entre 1901 y 1962) y proyecciones de población de CELADE (entre 1963 y 2004). Las tres series fueron provistas por el Programa de Población de la Unidad multidisciplinaria de la FCS.

A las posibles limitaciones vinculadas a la construcción de las series de largo plazo se suman las de los indicadores utilizados. Una de ellas es que se encuentran a un nivel alto de agregación no permitiendo captar la heterogeneidad en la calidad de vida de distintos grupos de individuos al interior de cada país (mujeres y hombres por ejemplo) o entre regiones al interior de cada país (rural y urbana por ejemplo). Un análisis más pormenorizado no es posible a largo plazo por falta de información.

A su vez, en este trabajo se consideró implícitamente que la totalidad de las partidas presupuestales son recibidas por los beneficiarios, es decir, que no hay desvíos de las transferencias públicas debido a, por ejemplo, la corrupción o ineficiencias en la provisión de los servicios. Si no fuese éste el caso, se estaría sobrestimando el impacto del gasto público. En sentido contrario, tampoco se consideraron externalidades positivas que pudiesen surgir de estos egresos. No obstante, la principal limitación respecto a la información disponible de gasto público y en particular del gasto en salud, refiere a la falta de información sobre gasto específico en salud materno-infantil señalada previamente.

3.3 METODOLOGÍA

Un primer aspecto metodológico a considerar refiere a la forma en que se vinculan la TMI y sus determinantes. El tema es introducido por Preston (1975), quien concluye que la relación entre la mortalidad y la renta nacional per cápita es no lineal, con reducciones de la mortalidad fuertemente decrecientes frente a aumentos sucesivos de los ingresos. El autor sugiere que la explicación para la no linealidad de

la relación mortalidad/ingresos es que refleja los rendimientos decrecientes de la primera al aumento de los ingresos. Asimismo, distintos autores señalan que, conceptualmente, la relación entre los indicadores de calidad de vida y los esfuerzos realizados para mejorar los niveles de estos indicadores no es lineal en la medida que los primeros alcanzan un límite asintótico, lo cual sugiere la necesidad de realizar esfuerzos cada vez mayores para lograr ganancias de igual magnitud (Pritchett y Summers, 1996; Kakwani, 1993; Anand y Ravallion, 1993; Goldstein, 1985). Este vínculo no lineal se encuentra ampliamente aceptado como hecho estilizado, por lo cual, en la bibliografía sobre el tema en general se asume la necesidad de realizarle algún tipo de transformación a la TMI que dé cuenta del mismo. No obstante, la forma que debe asumir esta transformación es un tema en discusión (Filmer y Pritchett, 1997; Goldstein, 1985; Kakwani, 1993; Bishai y Opuni, 2009).

Tratando de reflejar este debate, en este trabajo se utiliza además de la tradicional transformación logarítmica, una función de logros sugerida por Kakwani en 1993:

$$f(h, M_0, M) = [(M - M_0)^{1-\varepsilon} - (M - h)^{1-\varepsilon}] / (M - M_0)^{1-\varepsilon} \text{ si } 0 < \varepsilon < 1$$

$$= [\log(M - M_0) - \log(M - h)] / \log(M - M_0) \text{ si } \varepsilon = 1 \quad [1]$$

Donde M_0 y M son los valores mínimo y máximo alcanzados por un indicador de calidad de vida h (por ejemplo la TMI). Esta función de logros es una función convexa en h y es igual a 0 si $h = M_0$ e igual a 1 si h se aproxima a M . A su vez, el autor sugiere el uso del parámetro $\varepsilon = 1$ a la luz de las propiedades deseables de un indicador de este tipo, el cuál será utilizado en el presente trabajo.¹⁴

La solución planteada por Kakwani (1993) se basa en un enfoque axiomático para obtener una función de logros normalizada entre 0 y 1 que tenga en cuenta dos factores, entre otros deseables. El primero es que la variable en cuestión esté acotada; el segundo es que una mejora incremental en un país o momento del tiempo representaría niveles mucho más altos de progreso que similar mejora incremental a partir de una base inferior.¹⁵

Un aspecto adicional a tener en cuenta para el análisis de largo plazo de la TMI, es la definición de los límites máximos y mínimos históricos considerados deseables. En el caso de la mortalidad infantil, los límites recomendados por Kakwani (1993) son de 300 y 5 por cada mil nacimientos. Los mismos se establecen al considerar los valores alcanzados por los 80 países bajo estudio, se seleccionan los valores más exigentes dado que los máximos y mínimos están definidos en términos ideales.¹⁶ Los mismos límites serán utilizados para transformar la TMN y la TMPN

La estimación se realiza a partir de los métodos tradicionales con datos de series de tiempo. Se explora el grado de integración de las series a partir de los test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) y de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS). Cabe señalar que la TMI presenta un comportamiento desigual a lo largo del período analizado, acentuado por la presencia de al menos un cambio de nivel relevante en los años 1940 y un aparente cambio de tendencia a partir de los años 1970, donde el descenso de la TMI se acelera (véase Gráfico 1) que podrían sesgar los resultados del test de raíz unitaria estándar. Por tal motivo se utiliza el test de cambio estructural de Zivot y Andrews para descartar la presencia de quiebres estructurales.

Una vez establecido el grado de integración de las series, es posible explorar las posibles tendencias comunes o relaciones de largo plazo entre las variables analizadas. En particular, se ha señalado que podría existir causalidad inversa entre el producto y la salud dado que una condición de mejor salud puede acarrear un incremento en los ingresos medios. Asimismo, una buena política de salud puede producir efectos positivos en la salud que generarán a su vez mayores ingresos medios (Filmer y Pritchett, 1997). Para tener en cuenta este fenómeno es necesario especificar un sistema de ecuaciones que permita capturar una posible retroalimentación entre algunas de las variables, lo cual se realizará en el presente trabajo a partir de la aplicación del método de Johansen. Finalmente, se estiman distintos modelos uniecuacionales para la variable dependiente y se analiza la influencia de las distintas variables exógenas encontradas en la primera etapa.

4. RESULTADOS

4.1. ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS SERIES

Los resultados del test de cambio estructural de Zivot y Andrews, que permite determinar si hubo un cambio de nivel en la serie, si hubo un cambio en la tasa de crecimiento o en ambos, al tiempo que no requiere de la determinación exógena de un punto de corte, se presentan en el Cuadro 3. Dados los valores del estadístico y los valores críticos (tanto al 1% como al 5%) en los tests de quiebre de tendencia, de intercepto y de ambos, puede concluirse que no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria para ninguno de ellos. Por lo tanto, esto implica que no hay evidencia a favor del quiebre estructural.

CUADRO 2
Test de raíz unitaria de Zivot-Andrews para la TMI (1901-20)

a) quiebre en la tendencia
Mínimo estadístico t -2,533 en 1920 (obs 20)
Valor crítico:
1%: -4,93
5%: -4,42
b) quiebre en el intercepto
Mínimo estadístico t -3,800 en 1944 (obs 44)
Valor crítico:
1%: -5,43
5%: -4,80
c) quiebre en el intercepto y en la tendencia
Mínimo estadístico t -4,069 en 1943 (obs 43)
Valor crítico:
1%: -5,57
5%: -5,08

Nota: Selección de rezagos a través del T Test, rezagos de D.tmi incluidos = 3. El número de rezagos es aquel para el cual el último incluido tiene una significancia marginal menor que el límite dado por la opción LEVEL, que tiene un valor predeterminado de 0,10.

Seguidamente se realiza el test de ADF. Si bien los resultados no son concluyentes, la evidencia se vuelca mayormente a favor de la presencia de una raíz unitaria en la serie. Se estimaron tres modelos i) modelo autorregresivo sin constante ni tendencia determinística; ii) modelo autorregresivo con constante y sin tendencia determinística; iii) modelo autorregresivo con constante y tendencia determinística. Se realiza el test para la serie TMI sin transformar, para la TMI en logaritmo y para la función de logros. En el primer caso, se rechaza la hipótesis de existencia de raíz unitaria para el modelo iii) (Cuadro 3). No obstante, este es el que menos se aproximaría al proceso generador de datos de la TMI a la luz de la evolución en el tiempo de esta variable (dado que implicaría una tendencia cuadrática).

CUADRO 3

Test de raíz unitaria para el nivel de las series, en logaritmo y según transformación de Kakwani
Período: 1901-2004

Variable	Modelo	Estadístico ADF	p-valor	Resultado	Rezagos
TMI	iii)	-4.685582	0.0013	Rechazo	0
TMI	ii)	0.218963	0.9726	No Rechazo	3
TMI	i)	-2.227465	0.0257	No Rechazo al 10%	3
Log(TMI)	iii)	-1.718137	0.7363	No Rechazo	1
Log(TMI)	ii)	1.194878	0.9980	No Rechazo	1
Log(TMI)	i)	-2.361755	0.0183	No Rechazo al 10%	1
TMI_k	iii)	-1.220019	0.9007	No Rechazo	1
TMI_k	ii)	1.653003	0.9995	No Rechazo	1
TMI_k	i)	3.218161	0.9996	No Rechazo	1

Dado que el test de ADF no fue totalmente concluyente se realiza el test de KPSS. En este caso, para todos los modelos se rechaza la hipótesis nula de que la serie es estacionaria en tendencia, al máximo nivel de significación, tanto cuando se toma la serie transformada como sin transformar. La evidencia parece indicar que la TMI es no estacionaria en Uruguay en el período analizado. Este resultado está en línea con otros encontrados para países de Europa y América Latina (véase por ejemplo Bishai y otros, 2006; Bishai, 1995). En particular Bishai y otros (2006) estiman la presencia de una raíz unitaria en series de mortalidad infantil para distintos países latinoamericanos, encontrando, en concordancia con el presente trabajo, que para el período 1935-1988 la serie de mortalidad infantil en Uruguay presenta una raíz unitaria.

Este resultado indicaría que un *shock* transitorio sobre la TMI tiene efectos que se propagan en forma permanente en el tiempo y que las progresivas reducciones en la TMI no dependen del nivel previamente alcanzado por la misma. Bishai y otros (2006) plantean una posible explicación para este comportamiento de la serie: la difusión de innovaciones en las prácticas de cuidados de los hijos y en los cuidados médicos tienden a propagarse más que a diluirse, al tiempo que el nivel alcanzado por la TMI en un determinado momento se debe al conocimiento acumulado de las mejores prácticas en la atención perinatal y a la capacidad de aplicar este conocimiento en términos generales. Los caminos exitosos respecto al cuidado infantil son recordados y socialmente propagados por los padres, enfermeros y médicos, así como por los hospitales y las campañas de vacunación. En suma, las innovaciones a nivel de cuidado de los niños son innovaciones perdurables.

El orden de integración del resto de las series utilizadas se determina con el test de ADF. Una vez diferenciadas, todas las series salvo el PIB, resultaron ser estacionarias, lo cual ratifica la presencia de una única raíz unitaria en las mismas. El resultado de los tests de ADF y KPSS no fue concluyente en el caso del PIB per cápita. No obstante, cuando se analizan los estadísticos descriptivos de la serie del PIB per cápita, en particular el desvío estándar, una diferenciación de orden 2 muestra indicios de sobrediferenciación dado que se incrementa la varianza (Cuadro A.1). Por tal motivo, y por tener un mayor sentido económico, en el presente trabajo se considera que la serie del PIB per cápita es integrada de orden 1.

4.2. ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE LAS SERIES

En una primera instancia se analizan las posibles relaciones de largo plazo entre algunas de las variables involucradas. En particular, se incluyen dentro de la relación de largo plazo el PIB per cápita, la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes y el gasto público en salud per cápita, dado que para estas variables podría sospecharse de la presencia de retroalimentación en el largo plazo. En efecto, un mejor estatus de salud implica mayores ingresos medios, al tiempo que mejores políticas de salud pueden causar mejoras en la salud, que a su vez causarán mayores ingresos (Anand y Ravallion, 1993; Kakwani, 1993; Filmer y Pritchett, 1997). No obstante, no se encontraron relaciones de largo plazo entre las variables analizadas.

Adicionalmente, se testeó la causalidad en el sentido de Granger para la TMI, el gasto en salud y total, la cantidad de médicos y el PIB, en ambos sentidos. Se encuentra que, en tanto no puede rechazarse la hipótesis nula de que el gasto en salud y total, el PIB y la cantidad de médicos causen a la TMI en el sentido de Granger, sí se rechaza que la TMI cause a dichas variables. Estos resultados habilitan la estimación de relaciones de corto plazo entre las variables analizadas, las estimaciones se realizan bajo el supuesto de exogeneidad de las variables explicativas respecto a la dependiente.

4.3. MODELIZACIÓN DE CORTO PLAZO

Para analizar las dinámicas de corto plazo de las series (en diferencias), se adoptan varios modelos uniecuacionales con y sin rezagos. Se utilizó como variable dependiente la TMI con las dos transformaciones mencionadas, o alternativamente TMI posneonatal (TMPN) y neonatal (TMN). Como variables explicativas se utilizaron el PIB per cápita, la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes, las conexiones a agua potable cada 1.000 habitantes y la tasa de matriculación combinada de primaria y secundaria (TMC), el gasto en salud (GSA) y el gasto en educación (GPE) per cápita o, alternativamente, el gasto total (GT) per cápita. En efecto, se sustituyen estas variables por el gasto público total que incluye, además del gasto en salud y educación, otros que pueden ser relevantes para explicar la evolución de la TMI tales como gastos en vivienda, infraestructura urbana y asistencia social.¹⁷

Un resultado general es que cuando se incorporan rezagos a las ecuaciones especificadas, los coeficientes se incrementan al tiempo que también lo hacen los R^2 ajustados y ambos criterios de información (Akaike y Schwarz), lo cual sería un indicio de que los modelos dinámicos son preferibles a los estáticos. Dado que, salvo por el gasto en salud, el resto de las variables presenta un mejor ajuste en términos rezagados, su impacto sobre la mortalidad infantil no sería inmediato. Cabe señalar que si bien los resultados de las especificaciones sin rezagos presentaron un menor ajuste, los resultados generales fueron similares. También son similares los resultados de las estimaciones obtenidos utilizando la variable TMI expresada en logaritmos y la transformación sugerida por Kakwani (1993). Por tal motivo, en el Anexo se presentan los resultados para la TMI para las ecuaciones con rezagos correspondientes a la variable dependiente TMI transformada según Kakwani solamente.¹⁸

Resultados: Tasa de mortalidad infantil

Cuando sólo se consideran los cambios en el PIB per cápita como variable explicativa de los cambios en la mortalidad infantil en Uruguay, se encuentra una elasticidad ingreso en torno a -0,27 en el caso de la transformación de Kakwani y de -0,26 en la especificación logarítmica. Estos valores se encuentran en línea con los encontrados en algunos trabajos previos tales como los de Pritchett y Summers (1996) y Conley y Springer (2001) que encuentran valores entre -0,18 y -0,4 y algo por debajo de los encontrados por Kakwani (1993) y Filmer y Pritchett (1997), que estiman valores entre -0,5 y -0,6. Finalmente, Birn y otros (2009), encuentran para Uruguay elasticidades algo menores, entre -0,17 y -0,22 para modelos que incluyen médicos cada 10.000 habitantes, conexiones a agua potable, TMC y tasa de fecundidad general.

No obstante, cuando se controla por los cambios en el GSA per cápita, el PIB por habitante pierde poder explicativo. Incluso deja de ser significativo totalmente en el caso de las especificaciones sin rezagos, y para algunas de las ecuaciones en el caso de las especificaciones con rezagos (Cuadro A.2).¹⁹ Mientras tanto, los cambios en el GSA per cápita y en la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes,

son significativos para explicar los cambios en la TMI en todas las ecuaciones estimadas. La elasticidad encontrada de la TMI ante cambios en el gasto en salud se encuentra en torno a $-0,12$ en el caso de la transformación de Kakwani y de $-0,10$ en el caso de la transformación logarítmica. Este resultado está en línea con el encontrado por Abbas (2009) que estima una elasticidad de largo plazo de $-0,11$ para Paquistán.

Otro resultado relevante es que el impacto de un cambio en la cantidad de médicos sobre la mortalidad infantil es muy superior al del resto de las variables analizadas (la elasticidad en este caso se sitúa entre $-0,4$ y $-0,5$ dependiendo de la transformación utilizada). Pese a la magnitud de la elasticidad hallada, este resultado se encuentra por debajo del encontrado por Abbas (2009) para el caso de Paquistán, quien encuentra una elasticidad de largo plazo de $-0,84$.

Un resultado no esperado, fue que otras variables que aparecían como relevantes en términos teóricos y en buena parte de los estudios relevados, no resultaron significativas para explicar los cambios en la TMI en Uruguay: las conexiones a agua potable cada mil habitantes y la educación (medida a través del gasto en educación per cápita y la tasa de matriculación combinada, GPE y TMC respectivamente). Esto podría deberse tanto a que las variables utilizadas como aproximaciones no fueran adecuadas así como a la irrelevancia de las mismas para explicar la mortalidad en el caso uruguayo. Si bien este resultado no era esperado, en otros trabajos previos se encuentran resultados similares. En efecto, Filmer y Pritchett (1997) a partir de un estudio econométrico utilizando datos transversales para más de 100 países con distintos niveles de ingresos medios, tampoco encuentran que el porcentaje de población con conexión a agua potable sea significativo para explicar la mortalidad infantil. Si bien manifiestan que este resultado es sorprendente, reconocen que esta variable depende de otras en la regresión, en particular del ingreso, lo cual podría implicar una pequeña variación independiente que permita identificar su efecto. Asimismo, en un estudio previo realizado con series de tiempo para Uruguay, Birn y otros (2009) encuentran que la TMC no parece tener efectos significativos sobre la TMI y sus componentes. En el caso de las conexiones a agua potable, tampoco encuentran efectos sobre la TMI y la TMN en tanto resulta ambiguo sobre la TMPN.²⁰

Las intervenciones necesarias para que los residuos de la ecuación estén bien comportados se ubicaron en los años 1944, 1982 y 1987. Los años 1944 y 1987 están vinculados a cambios de nivel importantes en la serie de mortalidad infantil asociados a avances médicos en el entorno de dichos años. Bishai y Opuni (2009) señalan que la historia del descenso de la TMI sugiere que los tiempos del proceso estuvieron fuertemente marcados por innovaciones puntuales en materia de salud pública que se fueron difundiendo entre países. Estas innovaciones pueden producir cambios permanentes en los niveles de mortalidad y alteraciones en el ritmo de declive, así como el surgimiento de nuevas epidemias, como el HIV, puede producir alteraciones en el mismo.

En el caso de la intervención realizada en 1982, ésta estaría asociada a la importante crisis económica que se produjo en el país en dicho año. Esta intervención es menos robusta que las anteriores, dado que para algunas especificaciones el año 1982 no resultó significativo. No obstante, cabe preguntarse por qué no tuvo un efecto similar la crisis de los años 1930. Hay varias conjeturas que pueden realizarse. Una de ellas es que en dichos años, el alto nivel de la TMI sumado a la importante volatilidad en la serie daría como resultado que las crisis económicas no tuvieran más incidencia, en términos relativos, que otros factores relevantes, en tanto en períodos de bajos registros de la TMI el daño producido por una crisis económica podría ser mayor.

Finalmente, cabe señalar que cuando se utiliza el gasto total como variable explicativa en lugar del GSA, GPE y conexiones a agua potable, aumentan tanto los coeficientes como el R^2 ajustado (Cuadro A.3), lo cual es indicio de que dentro del gasto total existen otros componentes relevantes distintos al GSA para explicar los cambios en la mortalidad infantil. Algunos de estos componentes podrían ser los referidos a vivienda, acondicionamiento urbano (saneamiento, carreteras) y asistencia social (cargas de familia y maternidad cubiertas por el BPS, que comprenden los pagos de asignaciones familiares y el programa Materno-Infantil del BPS, y alimentación y asistencia a personas física y mentalmente incapacitadas). Además, debe tenerse en cuenta que el impacto del GSA debe medirse no sólo a partir del coeficiente asociado a dicha variable sino también al de las variables binarias en el entorno de los años 1940 y 1980 que continúan siendo significativas.

Resultados: Tasa de mortalidad neonatal y posneonatal

En el caso de los cambios en mortalidad infantil antes de cumplirse el primer mes de vida, los resultados son muy similares a los anteriores. En efecto, nuevamente las variables que aparecen con mayor poder explicativo son el GSA y la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes. En el caso de la TMN, las intervenciones realizadas fueron en los años 1968, 1981, 1988, 1996 y 2000. La mortalidad en los neonatos tiene un comportamiento marcadamente diferente a la mortalidad posneonatal y a la mortalidad general. Dada la complejidad de este tipo de mortalidad, es necesario esperar hasta la década de 1970 y la década de 1980 para encontrar avances significativos en la reducción de las causas de muerte asociadas a este tramo de edad. En efecto, según se señala en distintos estudios sobre el tema, el desarrollo de la atención neonatológica especializada y probablemente la mejor captación de embarazos de riesgo, comienzan a recoger efectos sobre la mortalidad neonatal en el segundo quinquenio de la década de 1970 y arrojan resultados notables en el correr de los ochenta. Precisamente, en torno a 1988 la serie de mortalidad neonatal presenta un cambio de nivel.

En Uruguay, mientras que la tasa de mortalidad posneonatal comenzó a reducirse a partir de 1969 a un ritmo relativamente lento, pero constante, en el caso del componente neonatal, experimentó aumentos moderados desde inicios de 1960 y hasta 1977. También con un crecimiento importante en 1968, evolución que condujo a que en 1969 la tasa de mortalidad neonatal superara por primera vez a la tasa de mortalidad posneonatal. Este ascenso podría explicar que se requiera una intervención en dicho año. Finalmente, el segundo quinquenio de los años 1990 se caracteriza por un nuevo impulso descendente de la TMI en general y de la neonatal en particular, luego de que en el quinquenio anterior se manifestara un relativo estancamiento. En particular, la TMN descendió en forma importante en 1996 y luego mantiene la tendencia descendente hasta el advenimiento de la recesión donde presenta incrementos en el año 2000 y particularmente en 2003. Nuevamente los años 1981 y 2000 estarían asociados a los efectos sobre la mortalidad de períodos recesivos.

En el caso de la TMPN los resultados obtenidos con las ecuaciones estáticas y dinámicas difieren. Las ecuaciones estáticas indican que la única variable robusta en el caso de la TMPN es la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes. Esto no implicaría que las intervenciones públicas en salud no sean relevantes en la medida que los dos cambios de nivel asociados a cambios en las políticas de salud y en la incorporación de nuevas tecnologías médicas sí resultaron significativos. Asimismo, cuando se incorporan rezagos a las ecuaciones, el GSA también resulta significativo en todas ellas.

Las intervenciones en este caso son en los años 1944, 1982 y 1987 al igual que en el caso de la TMI, pero se agregan los años en torno a la recesión económica de 2002. La necesidad de realizar intervenciones en los años en torno a la crisis podría vincularse a la mayor sensibilidad de la TMPN a factores socioeconómicos antes mencionada.

4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como fue señalado antes, la salida del estancamiento en la década de 1940, vinculada casi totalmente a la gran caída que registra la mortalidad entre los niños mayores de un mes a partir de 1942, se debería a un complejo conjunto de causas ocurridas entre la década de 1930 y 1940 que tuvieron efectos positivos sobre la reducción de las dos principales causas de muerte del período (diarreas y las enfermedades del aparato respiratorio). Dentro de este conjunto de causas, Birn y otros (2005) destacan: el mejoramiento de la infraestructura urbana (acceso a agua potable, saneamiento, etc.), las sustanciales mejoras en la calidad de la leche, las mejoras en la calidad de vida (aumento del salario real, etc.), mejoras en la profilaxis de las enfermedades y en la atención médica al niño enfermo, adelantos en la legislación social y laboral, la incorporación y expansión de los grandes avances científicos en las terapéuticas con resultados curativos eficaces (plasmoterapia, sulfamidas y antibióticos). La década de 1980, se destaca como el período en que se logra una nueva reducción fuerte en la mortalidad infantil, a la cual contribuyeron ambos componentes (neonatal y posneonatal). Los estudios sobre el tema señalan que varias medidas adoptadas en materia de políticas de salud contribuirían a explicar este descenso: desde mediados de los años setenta se produce una proliferación de centros especializados en la atención de neonatos de alto riesgo en la órbita pública y privada. El desarrollo de la atención neonatológica especializada y la mejor captación de embarazos de riesgo comienzan a recoger efectos sobre la mortalidad neonatal a partir

del segundo quinquenio de la década de 1970, a lo cual se sumó la expansión del Programa Aduana destinado al control y seguimiento de los recién nacidos.²¹ Asimismo, las campañas de promoción de rehidratación oral implementadas durante toda esta década tienen fuertes efectos sobre la mortalidad por diarrea con un fuerte impacto positivo sobre la sobrevivencia de los lactantes mayores de un mes (Cabella y otros, 2007).

No obstante, otros trabajos ponen el énfasis en la aprobación de un conjunto de medidas tendientes a proteger a la infancia para explicar lo ocurrido en la década de 1940, restando importancia a factores médicos y terapéuticos. En particular, señalan que habrían tenido un mayor impacto medidas tales la aprobación del Código del Niño en 1934, junto con la aprobación de la ley de asignaciones familiares (AFAM) en 1943. La aprobación del Código del Niño puso a Uruguay en la vanguardia en el mundo sobre derechos de niño, integrando los aspectos médicos de las mejoras en la salud con los de mejor vivienda, saneamiento, educación, etc. Sus disposiciones llegaron a una amplia mayoría de los niños a través, por ejemplo, de exámenes de salud escolar y de la coordinación de diversos servicios (Birn, 2006). En cuanto a las AFAM, la ley estableció un sistema redistributivo de los subsidios familiares pagados a cada trabajador en función del número de sus hijos. A lo anterior se sumarían las mejoras en la calidad de la leche, la vivienda y el agua. En cambio, tendrían menor relevancia en la explicación del descenso de la mortalidad previo a la Segunda Guerra Mundial, factores médicos y terapéuticos, dado que sólo alrededor de 1950, casi 15 años después de que la mortalidad infantil en Montevideo había reanudado una tendencia a la baja (y una década después de que el país en su conjunto lo había hecho), se difunden los antibióticos y se implementan las medidas de rehidratación en los hospitales (Birn, 2009). Asimismo, se señala que la relevancia de la cantidad de médicos por habitante como variable explicativa del descenso de la mortalidad infantil sería limitada, al menos en las primeras décadas del siglo (véase Birn, 2008 por ejemplo). Esto se debería tanto a la escasez de medidas curativas disponibles en las primeras décadas del siglo (las sulfamidas surgen en 1930 y los antibióticos con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial), como a las escasas posibilidades de la población empobrecida de adoptar las recomendaciones médicas en cuanto a medidas de higiene.

Este cuestionamiento a la relevancia de los factores médicos y terapéuticos forma parte de un debate internacional sobre el tema. Tapia y otros (2008) señalan que está generalmente aceptado que una de las principales causas de la dramática caída en la mortalidad durante los siglos XIX y XX se relaciona con la reducción en las muertes por enfermedades infecciosas. Por lo tanto, entre los factores que potencialmente habrían influido en este descenso se encuentran, en primer lugar, las mejoras en la nutrición, por su impacto en una mayor inmunidad y resistencia contra las infecciones; aunque también serían relevantes las políticas públicas tendientes a mejorar la calidad del agua, la leche y otros alimentos, proveyendo saneamiento, etc. Pero permanece una fuerte controversia respecto a cuál fue el rol del conocimiento microbiológico y a las herramientas farmacológicas (antibióticos, vacunas, etc.) que permiten luchar contra las infecciones, dado que los mismos estuvieron disponibles varios años después de la caída acelerada de la mortalidad por estas enfermedades. Al respecto, Schofield y Reher (1991) señalan que los aportes indirectos de estos factores al declive de la mortalidad y a la mejora en la calidad de vida en las sociedades industriales no deberían ser subestimados. Esto se debe a que los médicos fueron relevantes para el diseño de políticas sanitarias y lideraron procesos de educación en dichas áreas.

En el presente trabajo se encuentra que el número de médicos cada 10.000 habitantes es la variable más importante para explicar la evolución de la TMI dentro de las utilizadas. La Facultad de Medicina de la Universidad de la República, que fue fundada en 1875, poseía en 1911 instalaciones de investigación de última generación y había varias docenas de graduados por año (Birn, 2006). Cuando se comparan los datos de personal de la salud con las necesidades establecidas por organismos internacionales en relación a profesionales cada 10.000 habitantes, se encuentra que las metas de dotación propuestas por dichos organismos fueron alcanzadas en Uruguay entre las décadas de 1970 y 1980, salvo en lo referente a la existencia de médicos, que supera desde mucho antes las cifras consideradas como óptimas. En efecto, la meta de entre 8 y 10 médicos cada 10.000 habitantes fijada por la OMS fue alcanzada por Uruguay a mediados de 1940.²² A lo largo de todo el período la cantidad de médicos sufre una expansión rápida, seguramente por el impacto combinado de los egresos de la Universidad y el estancamiento de la población.

Como se señaló anteriormente, diversos estudios sobre el tema destacan a los factores vinculados a las condiciones sanitarias, grado de urbanización, saneamiento y acceso al agua potable, como deter-

minantes relevantes de la mortalidad infantil. Por tanto, el resultado encontrado sobre el efecto de las conexiones a agua potable, mayoritariamente no significativo y en los casos en que resultó significativo fue con el signo contrario al esperado, resulta sorprendente. Si bien no se dispone de información que permita establecer si este resultado se debe a que las variables utilizadas son *proxies* deficientes de las variables que se quieren captar (ya sea por su definición o por problemas en su construcción), o si son variables no relevantes para la mortalidad infantil en Uruguay, a continuación se presentan algunas hipótesis al respecto.

La disponibilidad de agua potable en los hogares es una dimensión señalada como esencial para comprender las causas de muerte por diarreas y otras enfermedades infecciosas transmisibles por el agua, por lo cual suele destacarse como un determinante relevante de la mortalidad infantil. No obstante, si bien el lavado de manos puede reducir en forma importante las enfermedades por diarrea, la relación entre el acceso al agua y la salud es más compleja (Birn y otros, 2009). No se trata simplemente de un cambio en los hábitos de higiene, dado que debe disponerse, entre otros, de agua de calidad. En efecto, más allá de que la evidencia general a nivel internacional muestra que un mayor acceso al agua implica una menor TMI, Birn y otros (2009) señalan que esta tendencia es contrarrestada en algunos países por otras circunstancias. Por ejemplo, en 2004 en Irak un 73% de la población tenía acceso al agua en el hogar pero su TMI era elevada y creciente desde 1991. Esto se debería, entre otros, a las permanentes interrupciones en el servicio y al grado de contaminación de la misma. En cambio, Sri Lanka, con alrededor de 10% de la población con conexión a agua potable en el hogar, presentaba una TMI reducida (11 muertes por mil). Esto se debería tanto a las políticas de acceso al agua por métodos improvisados así como a la implementación de otros programas sociales con importantes efectos sobre la mortalidad infantil.

En el caso de Uruguay, la urbanización fue acelerada a partir de 1910, lo que exacerbó los problemas de hacinamiento y las condiciones sanitarias. En este contexto, las mejoras en el acceso al agua potable y la pasteurización de la leche (obligatoria en Montevideo desde 1934) habrían sido un factor relevante en la reducción de las enfermedades como la diarrea en la capital. No obstante, factores vinculados al acceso generalizado, la calidad del agua suministrada y a las interrupciones del servicio en las primeras décadas del siglo XX podrían ayudar a explicar los resultados obtenidos.

En efecto, si bien a principios de siglo casi la mitad de los hogares en la capital disponía del servicio de agua corriente, fuera de la zona céntrica y en particular en el interior del país la situación no era tan favorable. De hecho, el estancamiento de la mortalidad por diarrea en el interior del país durante casi una década sería, en parte, reflejo de las diferencias en el acceso a agua potable y leche de calidad (Birn, 2008). Fue a partir de los años de 1930 que comenzó la ampliación y adecuación de la red de agua potable a las crecientes necesidades de la vida urbana. Asimismo, Birn y otros (2003) señalan que resulta factible que el gran crecimiento demográfico de la capital haya estimulado la propagación de enfermedades infecciosas y exacerbado las desventajas sanitarias de la vida urbana, especialmente agravadas por la insuficiencia de los servicios cloacales y de agua corriente. Finalmente, entre 1905 y 1948, fecha en que el Estado compra el servicio de provisión de agua potable, el mejoramiento de la red de agua potable se ve continuamente interrumpido o enlentecido, y el agua suministrada por la Compañía era escasa y de mala calidad (Cabella y Pollero, 2004).²³ A partir de allí el servicio se expande hasta que, en la década de 1990, es prácticamente nulo el porcentaje de población sin acceso al agua potable.

Por tanto, es posible que la correlación entre los efectos negativos iniciales de la urbanización y la extensión de la red de agua potable, sumados a la calidad del servicio, expliquen el impacto nulo de los cambios en las conexiones a agua potable sobre los cambios en la TMI. Asimismo, podría pensarse que pese a las dificultades señaladas, la difusión del servicio de agua potable tuviera un efecto fuerte inicialmente que luego tendiera a diluirse a lo largo del siglo. Por último, esta serie presenta algunos problemas en su construcción que fueron señalados previamente. En particular, los datos para el total del país no se encuentran disponibles desde principios de siglo, por lo cual la serie en un comienzo refiere a las conexiones de la capital únicamente. No obstante, sería necesario seguir ahondando sobre este punto en particular en futuras investigaciones, debido a que algunos estudios sobre el tema señalan a la extensión de la red de agua potable como uno de los factores relevantes a la hora de entender la caída en la TMI en el entorno de los años 1940 en el país.

Por su parte, la educación, particularmente de las madres, aparece también como uno de los determinantes más relevantes del descenso de la mortalidad infantil en la bibliografía internacional sobre el

tema. Dada la universalización temprana de la educación primaria en el país, si éste fuera el componente más relevante de la educación, y dado que en la década de 1960 su expansión era prácticamente universal, tal vez perdiera desde mediados del siglo XX parte de su poder explicativo. En efecto, la educación primaria en el país fue declarada laica, libre y obligatoria para ambos sexos a fines del siglo XIX. A partir de allí los sucesivos gobiernos dieron impulso al desarrollo de la misma tanto a nivel legislativo como de incremento del gasto en educación. Desde mediados de la década de 1910 se procesa una expansión del gasto en educación primaria, que hacia mitad de los años treinta parece llegar a un nivel de equilibrio. De hecho, sería recién durante los años de 1960 que este componente verifica una nueva expansión, perdiendo peso nuevamente hacia las décadas de 1970 y 1980. Así se mantiene con una tendencia a la baja hasta mitad de los años 1990, cuando vuelve a ganar espacio fruto del plan de reformas que se centra en la cobertura universal de los niños de cinco años y el avance de la de cuatro años (Azar y Bertoni, 2007).

Asimismo, como se adelantó previamente, se utilizaron datos de matriculación general y no sólo de las mujeres, lo cual sería más apropiado para captar un posible efecto de esta variable sobre la mortalidad dado que la educación de la madre impacta más directamente sobre la mortalidad.

5. COMENTARIOS FINALES

Las causas del descenso de la mortalidad infantil en el mundo son un tema debatido, y Uruguay no escapa a esta polémica. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue contribuir al mismo mediante un análisis de largo plazo de los determinantes de la mortalidad infantil. Un primer debate que aparece en la literatura es sobre la relevancia del crecimiento económico y del gasto público, en particular en salud, para explicar este descenso. En el presente trabajo se encuentra que cuando se analiza la relación entre los cambios en el PIB por habitante y los cambios en la TMI en Uruguay, la misma es negativa con una elasticidad en torno a -0,25, en línea con los hallazgos a nivel internacional. No obstante, estos cambios pierden poder explicativo cuando se controla por los cambios en el gasto en salud (o total) y la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes. La elasticidad de la TMI ante cambios en el gasto en salud se ubica en torno a -0,12 y es robusta a las distintas especificaciones realizadas. Asimismo, se analizó la posible relación entre la TMI y el gasto público total, encontrándose que otros componentes del gasto total estarían afectando los cambios en la mortalidad infantil tales como: los gastos en vivienda, infraestructura urbana (saneamiento, carreteras) y asistencia social (cargas de familia y maternidad cubiertas por el BPS, que comprenden los pagos de asignaciones familiares y el programa Materno-Infantil del BPS, y alimentación y asistencia a personas física y mentalmente incapacitadas). También podrían haber afectado las políticas de redistribución realizadas a partir de 1934 (Código del Niño, AFAM, subsidios de desempleo), así como la implementación de programa de prevención contra la diarrea de verano.

Reforzando los resultados previos, se encuentra que las intervenciones realizadas en el entorno de los años en que se producen los dos cambios de nivel relevantes de la serie de mortalidad infantil resultaron también significativas para explicar los cambios tanto en la TMI como en la TMPN. Cambios de nivel que, como se señaló previamente, se asocian principalmente al despliegue de políticas públicas con impacto en las condiciones de vida de los niños así como a avances médicos, en la terapéutica y a campañas públicas de salud en el entorno de dichos años.

Otro debate refiere a la importancia efectiva de la medicalización para explicar el descenso de la TMI antes de la Segunda Guerra Mundial. A nivel nacional distintos estudios realizados sobre el descenso de la mortalidad infantil señalan que en Uruguay ésta comenzó a descender en forma sostenida antes de la incorporación a gran escala de tratamientos médicos efectivos (véase por ejemplo Birn y otros, 2010 y Birn, 2009). Por lo cual habrían sido las mejoras de las condiciones de vida y otras medidas preventivas (como la pasteurización obligatoria de la leche), las que habrían tenido la mayor relevancia en la prevención de enfermedades. No obstante, en el presente estudio se encuentra una elasticidad entre los cambios en la TMI y la cantidad de médicos cada 10.000 habitantes en torno a -0,5, siendo la cantidad de médicos la variable que más impacta en el descenso de la TMI entre las analizadas.

NOTAS

- 1 Uruguay trepa 21 lugares en el ranking mundial en 1990 y 19 lugares en 2001 cuando se considera el IDH como elemento comparativo, en contraste con el ordenamiento que surge de considerar el producto por persona solamente (PNUD, 1990; PNUD, 2003). En la misma comparación, Brasil pierde dos lugares en 1990 y un lugar en 2001 si se toma en cuenta sus avances en materia de educación y salud.
- 2 La TMI se define como el cociente entre las defunciones de menores de un año respecto a los nacimientos de ese mismo período.
- 3 Al respecto Kakwani (1993), señala que el desempeño excepcional del país se mantiene intacto en los años de 1980, luego de que importantes políticas de recorte de gasto fueran llevadas adelante. No obstante, el tiempo transcurrido podría haber sido demasiado corto como para que los efectos a largo plazo de los recortes de los gastos se hayan dejado sentir.
- 4 Joaquín de Salterain, Julio Bauzá, Augusto Turenne y Luis Morquío.
- 5 En 1934 la pasteurización de la leche fue obligatoria en la capital al tiempo que en 1935 fue fundada la Cooperativa de Productores de Leche (CONAPROLE) que contribuyó notoriamente a la calidad de la leche en la capital debido a la centralización de la pasteurización, distribución e inspección. En el interior, la pasteurización y reglamentación de la misma quedó rezagada por lo menos una década (Birn, 2008).
- 6 Se define como el número de nacimientos sobre la población femenina en edad reproductiva (entre 15 y 49 años).
- 7 Esto se debe a que el aumento de las tasas de mortalidad pueden ser seguidos por aumentos en la tasa de fecundidad, al tiempo que si la tasa de fecundidad aumenta, sería esperable que la tasa de mortalidad infantil se elevara.
- 8 Estrictamente la mortalidad neonatal se produce entre el primer día y el día 27 de vida y la posneonatal entre el día 28 y los 364 días de vida.
- 9 Si bien se exceptúan del análisis los gastos de las empresas públicas en la medida que son financiados, en esencia, por el pago de un precio por parte de los usuarios, la inclusión de OSE se justifica porque su relevancia trasciende la satisfacción de una necesidad individual como contrapartida de un pago monetario, para convertirse en un tema social (Azar y Bertoni, 2007).
- 10 La información disponible permite separar el gasto en DISSE del resto del gasto en salud lo cual no fue realizado en el presente trabajo. Este gasto no superó en ningún año considerado el 0,05% del gasto total.
- 11 Este gasto es menor en el total considerado (representó entre el 70% y el 30%, dependiendo de los años, del gasto en prestaciones a activos que representa a su vez sólo alrededor de 16% del gasto en seguridad social. No obstante, en la actualidad se dispone de un trabajo monográfico que permitiría realizar una desagregación de este gasto a lo largo del siglo, lo cual no fue realizado en el presente trabajo.
- 12 Los índices Divisia son definidos como una cadena de índices Laspeyres, una serie basada en las variaciones porcentuales de año a año de los diferentes componentes de la estructura productiva.
- 13 Según datos proporcionados por el Programa de Población de la Unidad Multidisciplinaria (FCS), la región metropolitana comprende el departamento de Montevideo y las siguientes localidades: Paso Carrasco, Barra de Carrasco, Parque Carrasco, Fraccionamientos Camino Maldonado, San José de Carrasco, Solymar, Colinas de Solymar, Lagomar, Shangrilá, El Bosque, El Pinar, Las Piedras, La Paz, Progreso, Pando, Toledo, J.A. Artigas, Colonia Nicolich, Suarez y Villa Aeroparque.
- 14 En particular cuando $0 < \varepsilon < 1$ no está garantizada la obtención de un número real.
- 15 Cabe señalar que la estandarización simple de estos indicadores cumple con estas condiciones pero no con la propiedad de aditividad, también considerada relevante por el autor.
- 16 Recientemente fueron alcanzados valores de 2 por mil en el caso, por ejemplo, de Suecia y Singapur (PNUD, 2010).
- 17 Si bien la variable de acceso a agua potable no refiere al gasto sino a las conexiones efectivamente realizadas, se decidió eliminar esta variable cuando se introduce el gasto total debido a la alta correlación entre el gasto del organismo público competente en obras sanitarias (OSE) y las conexiones realizadas a partir de mediados de los años de 1950.
- 18 Los resultados no presentados pueden ser solicitados a la autora.
- 19 En el caso de la función de logros utilizada, dado que está definida para el caso de variables crecientes y no decrecientes como la TMI, se redefine la TMI y sus componentes como tasas de sobrevivencia de la siguiente forma: $(\log(300-5) - \log(TMI-5)) / \log(300-5)$. Siendo 300 y 5 los valores máximos y mínimos alcanzados por el indicador en términos ideales. Por lo tanto, la relación esperada entre la variable dependiente transformada (o sus componentes) y sus determinantes presentará generalmente signo positivo y no negativo como sería de esperar en otro caso. Luego se utilizan las elasticidades obtenidas para obtener las referidas a la TMI, que son las presentadas en el texto.
- 20 Se probó también con la matriculación en primaria y secundaria por separado obteniendo resultados similares.
- 21 El Programa Aduana comenzó a funcionar en el año 1974 y su principal objetivo fue asegurar el control de recién nacidos y lactantes luego del alta hospitalaria, inicialmente en Montevideo y luego se expandió a escala nacional.
- 22 En 1908, Montevideo tenía alrededor de 7 médicos por cada 10.000 habitantes (número que pasa a ser de 26 por 10.000 cuando se incluyen los profesionales irregulares, cuyos grados no fueron validados por la Facultad de Medicina) (Birn, 2008). No obstante, fuera de Montevideo el ratio era mucho menor, no alcanzando 1 médico cada 10.000 habitantes en la

década de 1930. Estas diferencias entre capital e interior repercutieron, por ejemplo, en la cantidad de muertes infantiles certificadas por un médico, las cuales ascendían a 95% en Montevideo y a 50% en el interior en 1910 (Birn, 2008).

23 Hasta la adquisición por parte del Estado de la empresa a empresa proveedora del agua potable, el servicio era brindado por Montevideo *Waterworks Co.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAS, F. (2009). "Social, demographic and economic determinants of health status in Pakistan: a time series analysis". *Centre of Development Research, Germany*.
- ANAND, S. y SEN A. (1994). "Desarrollo Humano Sostenible: Conceptos y Prioridades". En: [http://portal.onu.org.do/contenidos/archivos/\(%20traducci%C3%B3n\)%20Desarrollo%20humano%20sostenible.pdf](http://portal.onu.org.do/contenidos/archivos/(%20traducci%C3%B3n)%20Desarrollo%20humano%20sostenible.pdf)
- ANAND, S. y RAVALLION M. (1993). "Human Development in Poor Countries: On the Role of Private Incomes and Public Services". *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 7, No. 1, 133-150.
- ANAND, S. y KANBUR, S. M. Ravi. (1991). Public Policy and Basic Needs Provision: Intervention and Achievement in Sri Lanka. In Dreze J. and Sen, A., eds., *The political economy of hunger*, Vol. 3. Oxford: Clarendon, pp. 59-92.
- AZAR, P. y BERTONI, R. (2007). "El papel de la fiscalidad en la construcción de los modelos de bienestar en Uruguay durante el siglo XX". Encuentro preparatorio del la sesión De la beneficencia al Estado de Bienestar del *Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*. Sevilla, 18-19 de octubre de 2007.
- BERTINO, M. y TAJAM, H. (1999). *El PBI de Uruguay 1900-1955*. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- BÉRTOLA, L., CAMOU, M., MAUBRIGADES, S. y MELGAR, N. (2007). Human Development and Inequality in the 20th Century the Mercosur Countries in a comparative perspective. In Challu, A., Coastworth, J. y Salvatore, R. *The Standard of Living in Latin America*.
- BÉRTOLA, L., CALICCHIO, L., CAMOU, M., y RIVERO, L. (1998). *El PBI Uruguayo 1870-1936 y otras estimaciones*. Programa de Historia Económica, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- BISHAI D. y OPUNI, M. (2009). "Are infant mortality rate declines exponential? The general pattern of 20th century infant mortality rate decline". *Population Health Metrics*. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1478-7954-7-13.pdf>
- BISHAI D., OPUNI M., y POON A. (2006). "Does the level of infant mortality affect the rate of decline? Time series data from 21 countries". *Economics & Human Biology* 2007, 5(1), pp. 74-81.
- BISHAI D. (1995). "Infant mortality time series are random walks with drift: are they cointegrated with socioeconomic variables". *Health Economics*, 4(3):157-1
- BIRN, A.E., CABELLA, W. y POLLERO, R. (2010). "The Infant Mortality Conundrum in Uruguay during the First Half of the 20th Century: An Analysis According to Causes of Death". *Continuity and Change*, 25(3), pp. 435-461.
- BIRN, A.E., CABELLA, W., LLAMBÍ, C. y SANROMAN, G. (2009). "Determinants of Infant Mortality Rates in Uruguay over the XX Century". *Mimeo*.
- BIRN, A.E., PILLAY, Y. y HOLTZ, T. (2009). *Textbook of International Health: Global health in a dynamic world*. 3ra edición. Oxford University Press.
- BIRN, A.E. (2009). "Uruguay's infant mortality conundrum". *Wellcome History*. Issue 40 Spring.
- BIRN, A.E. (2008). "Doctors on Record: Uruguay's Infant Mortality Stagnation and its Remedies, 1895-1945". *Bulletin of the History of Medicine*, 82 (2), pp. 311-354.
- BIRN, A.E. (2006). "The national-international nexus in public health: Uruguay and the circulation of child health and welfare policies, 1890-1940". *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 13 (3), pp. 33-64.
- BIRN, A.E., CABELLA, W. y POLLERO, R. (2005). "La mortalidad infantil uruguaya en la primera mitad del siglo XX: un análisis por causas del pasado al presente." Presentado en las *VII Jornadas Argentinas de Estudios de Población*, 2003, I, pp. 37-154, Universidad Nacional de Tucumán.
- BIRN, A.E., CABELLA W., y POLLERO R. (2003). "No se debe llorar sobre leche derramada: el pensamiento epidemiológico y la mortalidad infantil en Uruguay, 1900-1940". *Estudios Interdisciplinarios de América Latina y el Caribe* 14 (1), pp.35-65.
- CABELLA, W., CIGANDA, D., FOSTIK, A., POLLERO, R., VIGORITO, A. (2007). "La mortalidad Infantil en Uruguay: del segundo estancamiento hasta el presente (1950-2003)". *Informe de investigación*, UDELAR.

- CABELLA, W. y POLLERO, R. (2004). “El descenso de la mortalidad infantil en Montevideo y Buenos Aires entre 1890 y 1950”. Trabajo presentado en el *I Congreso de la ALAP*, realizado en Caxambú-MG- Brasil.
- CAMOU, M. y MAUBRIGADES, S. (2007). “Desigualdades de género en Uruguay en perspectiva histórica”. *Workshop on Human Capital, Inequality and Gender: a Comparative Perspective*. Departamento de Economía y negocios de la Universidad Pompeu Fabra.
- CAMOU, M. y MAUBRIGADES, S. (2005). “La calidad de vida bajo la lupa: 100 años de evolución de los principales indicadores”. *Boletín de Historia Económica* No 4, pp. 54-66.
- CONLEY, D. y SPRINGER, K. (2001). “Welfare State and Infant Mortality”. *American Journal of Sociology*, University of Chicago, No 3 (107), pp. 768-807, November.
- DEATON, A. (2006) “Global patterns of income and health: facts, interpretations, and policies”. *Research Program in Development Studies. Center for Health and Wellbeing*. Princeton University.
- DEATON, A., CUTLER, M. y LLERAS-MUNEY, A. (2006). “The determinants of mortality”. Working Paper 11963, *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, MA 02138 January. <http://www.nber.org/papers/w11963>.
- FILMER, D. y PRITCHETT, L. (1997). “Child Mortality and Public Spending on Health: How Much Does Money Matter?”. *Development Research Group*, The World Bank. Washington, DC.
- GOLDSTEIN, J.S. (1985). “Basic human needs: The plateau curve”. *World Development* 13, pp. 595-609.
- ISENMAN, P. (1980). “Basic needs: The case of Sri Lanka”. *World Development*, Vol. 8, pp. 237-258.
- KAKWANI, N. (1993). “Performance in Living Standards: An International Comparison”. *Journal of Development Economics*, August, 41(2), pp. 307-36.
- MIDAGLIA, C. (2000). “Alternativas de protección a la infancia carenciada. La peculiar convivencia de lo público y privado en el Uruguay”. *CLACSO*, Buenos Aires.
- MOSLEY, W., COHEN, L. (1984). “An analytical Framework for the study of child survival I developing Countries”. *Population and Development Review*, 10 Suppl, pp. 25-45.
- PAMPEL, F., y PILLAI, V. (1986). “Patterns and Determinants of Infant Mortality in Developed Nations 1950-1975”. *Demography*, 23, pp. 525-542.
- PELLEGRINO (2001). “Un ensayo de estimación de la población del Uruguay entre 1885-1963”. Programa de Población, Unidad Multidisciplinaria, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Uruguay, mimeo.
- PNUD (2010). *Informe sobre desarrollo humano 2010. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ediciones Mundi-Prensa.
- PNUD (2003). *Desarrollo humano Informe 2003*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ediciones Mundi-Prensa.
- PNUD (1990). *Desarrollo humano Informe 1990*, Tercer Mundo Editores, Colombia.
- PRESTON, S. H. (1980). Causes and consequences of mortality declines in less Developed countries during the 20th century. In Easterlin, R. A. (ed.) *Population and economic change in developing countries*. University of Chicago Press for National Bureau of Economic Research.
- PRESTON, S. H. (1975). “The Changing Relation Between Mortality and Level of Economic Development”, *Population Studies*, 29(2), pp. 231-248.
- PRITCHETT, L. y SUMMERS L. (1996). “Wealthier is Healthier”. *Journal of Human Resources*, 31(4), pp. 841-868.
- ROWLEY D.L., IYASU S., MACDORMAN M.F., ATRASH H.K. (1993). “Neonatal and postneonatal Mortality”. In: Wilcox L.S., Marks J.S. (eds.). *Data to Action: CDC's Public Health Surveillance for Women, Infants, and Children*. US Department of Health and Human Services, pp. 251-262
- SEN, A. (1981) “Public Action and the Quality of Life in Developing Countries”. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, November, 43(4), pp. 287-319.
- SCHOFIELD, R. y REHER, D. (1991). The decline of mortality in Europe. In Schofield, R., Reher, D. y Bideau, A. (ed). *International studies in demography. The decline of mortality in Europe*. Clarendon Press Oxford.
- TAPIA, J. y IONIDES, E. (2008). “The reversal of the relation between economic growth and health progress: Sweden in the 19th and 20th centuries”. *Journal of Health Economics* (27), pp. 544-563.
- TAUCHER, E. (1979). “La mortalidad infantil en Chile”. *Notas de Población*, N° 20.
- WOLPIN, K. (1997). Determinants and consequences of the mortality and health of infants and children. *Handbook of Population and Family economics*, 14(1a), pp. 487-555.

CUADROS ANEXOS

CUADRO A.1
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL PIB PER CÁPITA (OPCIÓN 1)

	LOG(PBI_PC)	DLOG(PBI_PC)	DLOG(PBI_PC,2)
Media	10.715	0.012	-0.000
Mediana	10.862	0.017	-0.000
Máximo	11.399	0.209	0.393
Mínimo	9.972	-0.214	-0.352
Desvío Est.	0.422	0.071	0.105
Asimetría	-0.117	-0.441	0.143
Curtosis	1.669	4.328	5.432
Jarque-Bera	7.754	10.80	25.506
Probabilidad	0.020	0.004	0.000
Suma	1092.9	1.240	-0.028
Suma cuadrado de los desvíos	18.059	0.521	1.117
Observaciones	102	102	102

CUADRO A.2

MODELO ESPECIFICADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS DE LAS SERIES SELECCIONADAS
 Período: 1910-2004. Variable dependiente: TMI transformada según Kakwani (1993).

	Ec 1	Ec 2	Ec 3	Ec 4	Ec 5	Ec 6
Intercepto	No	No	No	No	No	No
D(PBI(-5))	0.067 ***	0.057 **	No	0.040 *	No	No
D(GSA)	...	0.027 ***	0.025 ***	0.029 ***	0.029 ***	0.030 ***
D(Médicos(-5))	...	...	0.112 ***	0.191 ***	0.219 ***	0.220 ***
D(Agua(-2))	...	...	...	-0.074 **	-0.111 **	No
D(GPE(-8))	...	...	...	...	No	No
D(TMC(-8))	...	...	...	...	...	No
Ma(1)	***	***	***	***	***	***
Intervenciones y cambios de nivel	1944 1982 1987	1944 1982 1987	1944 1982 1987	1944 1987	1944 1987	1944 1987
AIC	-5.19	-5.23	-5.32	-5.33	-5.36	-5.34
R2(aj)	0.17	0.22	0.29	0.30	0.30	0.29

Nota: significación de acuerdo al siguiente detalle: (*) al 10%, (**) al 5%, (***) al 1%, (No) cuando resultó no significativa. Asimismo, se presentan las intervenciones que fueron requeridas para lograr residuos correctamente comportados y su posible justificación, el valor del R2 ajustado y del ajuste total del modelo según el criterio de Akaike.

Cuadro A.3
Modelo especificado en primeras diferencias de las series seleccionadas
 Período: 1910-2004. Variable dependiente: TMI_k

	Ec 1	Ec 2	Ec 3	Ec 4
Intercepto	No	No	No	No
D(PIB(-5))	0.067 ***	0.053 **	0.034 *	0.044 **
D(GT)	...	0.052 ***	0.042 ***	0.038 ***
D(Médicos(-5))	...	...	0.082 **	0.100 ***
D(TMC(-2))	...	...	...	No
Ma(1)	***	***	***	***
Intervenciones y cambios de nivel	1944 1982 1987	1944 1982 1987	1944 1982 1987	1944 1982 1987
AIC	-5.19	-5.32	-5.36	-5.36
R2(aj)	0.17	0.28	0.32	0.33

Nota: significación de acuerdo al siguiente detalle: (*) al 10%, (**) al 5%, (***) al 1%, (No) cuando resultó no significativa. Asimismo, se presentan las intervenciones que fueron requeridas para lograr residuos correctamente comportados y su posible justificación, el valor del R2 ajustado y del ajuste total del modelo según el criterio de Akaike.