

No. 30
Junio
2012

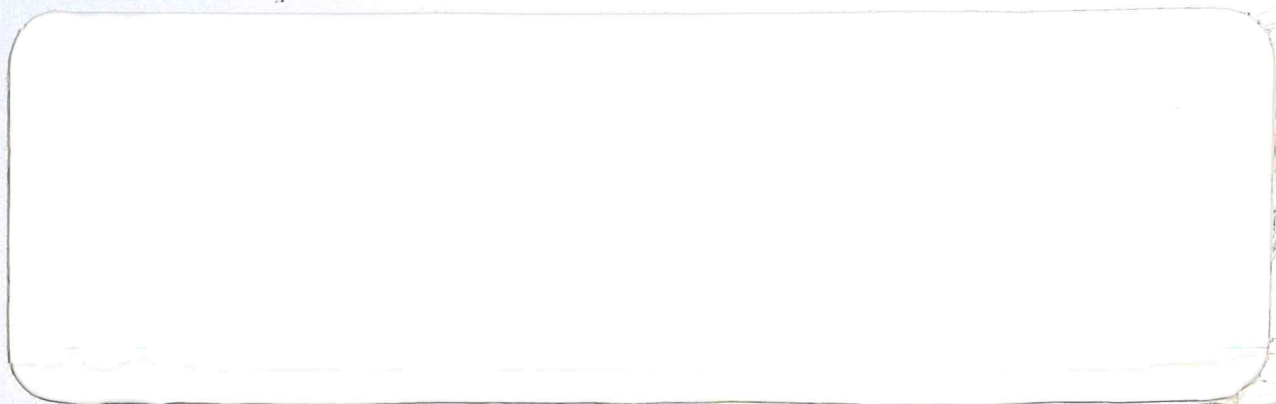


Facultad de
**Ciencias Administrativas
y Económicas**



Borradores de **Economía y Finanzas**

School of Management & Economics Research Paper Series





Resolviendo el enigma de la tasa de mortalidad infantil en Colombia

Marta Cecilia Jaramillo Mejía
José Juan Jiménez-Moleón
Dov Chernichovsky
No. 30, Junio 2012



304.698

f37r

e/2

BORRADORES DE ECONOMÍA Y FINANZAS

School of Management & Economics Research Paper Series

Editor

Jhon James Mora

Jefe, Departamento de Economía

jjmora@icesi.edu.co

Gestión editorial

Contenido

Resumen	4
Abstract.....	5
1. Introducción	6
2. Orígenes del Problema	7
3. Metodología	10
4. La base de datos (SDB).....	11
5. Procedimiento de Estimación.....	12
6. Resultados	13
6.1. Primera etapa de estimación	13
6.2. Segunda etapa de estimación.....	13
6.3. Sesgos potenciales en las estimaciones.....	18
7. Discusión de resultados	19
8. Conclusiones.	23
Bibliografía.....	25
Anexo 1: Los datos (The Data)	28
Anexo 2: Las regresiones (Regressions)	30
Anexo 3: Las estimaciones basadas en otras fuentes (Estimates based on other Sources)	40

ISSN 1990-1568

Páginas 45

Primera Edición, Junio de 2012

Resolviendo el enigma de la tasa de mortalidad infantil en Colombia*

Correspondencia:

Marta Cecilia Jaramillo Mejía: mcjara@icesi.edu.co
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
Universidad Icesi
Calle 18 No. 122-135 Pance, Oficina No. 1523
Cali, Colombia.
Tel. +57-2-555 23 34 Ext. 8433
+57 3154898843

Dov Chernichovsky: Dov@som.bgu.ac.il
José Juan Jiménez-Moleón: jjmoleon@ugr.es

* Este trabajo forma es apoyado por la Universidad Icesi y por PROESA, con el apoyo general del Banco Mundial. Especial agradecimiento al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, por el suministro de las bases de datos, bajo el acuerdo No. 014-2008 con la Universidad Icesi. Los puntos de vista expresados en este trabajo son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan los de las instituciones donde los autores se desempeñan o aquellas que han apoyado directa o indirectamente este trabajo.



Resolviendo el enigma de la tasa de mortalidad infantil en Colombia

Marta Cecilia Jaramillo Mejía *

José Juan Jiménez-Moleón *

Dov Chernichovsky *

Resumen

La Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) en Colombia ha estado sujeta a considerables inconsistencias en su reporte y estimación y ha sido por consiguiente, una materia de debate. La TMI registrada para 2009 es 13.69, mientras que la TMI estimada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE) de Colombia es 20.13. Estas tasas, combinadas con diferentes estimaciones de largo plazo de las tasas anuales de descenso que van desde 2.5 a 7.5 por ciento, albergan aún mayores divergencias de la TMI en el tiempo. Tomando ventaja de todos los datos disponibles, que incluyen tanto 443,338 reportes de defunciones (1979-2009) como 8,636,510 reportes de nacimientos (1998-2009), el presente estudio establece el rango más probable de la TMI en Colombia desde 1980, incluyendo el periodo 1988-1997, en el cual no se presentan registros de nacimientos. Así, usando la relación general $IMR = \alpha e^{\beta t}$, donde α es el nivel inicial proyectado de TMI y β es la tasa promedio de descenso de largo plazo, se derivan α y β de las estimaciones de muertes infantiles y nacimientos por cada 10,000 mujeres de 15 a 49 años. Las estimaciones iniciales establecen los límites para la TMI posible en el periodo, basada en la TMI registrada de 13.69 y la estimada de 20.13 para 2009 y las tasas anuales de descenso de largo plazo de 3.8-7.6 por ciento. Los análisis adicionales basados en otras fuentes, en los desarrollos recientes del registro de estadísticas vitales y en las experiencias internacionales relevantes, conducen a considerar una franja más estrecha de la TMI en Colombia, cuyo rango más probable para el año 2009 esté entre 15.5 a 17.5 muertes por mil nacidos vivos, con una tasa anual de descenso promedio de largo plazo entre 4.0 y 6.0 por ciento, siendo estos resultados más bajos que las estimaciones.

Palabras Clave: Tasa de Mortalidad Infantil, Tendencia, Estadísticas Vitales, Colombia, ENDS.

* Departamento de Gestión Organizacional, Universidad Icesi, Colombia.

* Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Granada, Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

* Departamento de Administración de los Sistemas de Salud, Ben-Gurion University of the Negev, Israel.

Centro de Estudios en Protección Social y Economía de la Salud (PROESA), Colombia

Resolving the Enigma of Infant Mortality Rate in Colombia

Abstract: The infant mortality rate (IMR) in Colombia has been subject to considerable inconsistent reporting, estimation, and debate. The registered rate for 2009 is 13.69, while the estimated rate by Colombia's Departamento Nacional de Estadística (DANE) is 20.13. These rates combined with different measurements and estimates of long-term decline, ranging from 2.5 to 7.5 percent, yield even wider discrepancies in IMR for previous years. Taking advantage of all relevant data that have become available -- including 443,338 deaths (1979-2009) and 8,636,510 birth records (1998-2009) -- we establish the most probable range of IMR in Colombia since 1980, including the period 1988 through 1997 for which data on births is lacking. Using the general relationship $IMR = \alpha e^{\beta t}$ -- where α is the projected initial level of IMR, and β is the average long term rate of annual decline -- we derive α and β from related estimates of infant deaths and birth per 10,000 women age 15-49. Initial estimates set the boundaries for plausible IMR in Colombia for the period based on the registered, 13.69 and estimated, 20.13, rates for 2009, and long term average rates of decline in IMR between 3.8 and 7.6 percent. A further analysis based on other sources, recent developments in vital registration in Colombia, and relevant international experience, lead to a considerable narrower band of most probable IMR for Colombia based on a the range in IMR between 15.5 to 17.5 IMR in 2009 and average long term rates of decline between 4.0 and 6.0 percent, the lower estimates more likely.

Keywords: Infant Mortality Rate, Trends, Vital Statistics, Colombia.

Resolviendo el enigma de la tasa de mortalidad infantil en Colombia

1. Introducción

Colombia experimentó alrededor de 500,000 muertes infantiles registradas durante el periodo 1979-2009, de las cuales el 56.6% fueron niños. Este número representó el 8.75% del total de la mortalidad registrada en el país en el mismo periodo¹.

La Tasa de mortalidad infantil (TMI) ha sido un indicador de desarrollo y bienestar (Albacar y Borrell 2004:24-31; Gálvez et al. 2001; Laskar y Harada 2005: 659-63; Victoria et al. 2011: 1863-76). Todos los países se han propuesto disminuirla desde hace tres décadas (Fantini et al. 2005; Laskar y Harada 2005: 659-63; Mathews et al. 2008; Parazzini F. et al. 1997) pero el descenso no ha sido suficiente. La TMI fue considerada para su intervención, como un indicador del cuarto Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM), cuya meta para 2015, es alcanzar las dos terceras partes de la tasa de mortalidad de 1990, para los niños menores de cinco años y de un año (Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2007; ONU 2001, p.66, ONU 2009, p.26).

A pesar de su importancia entre los indicadores de desarrollo, la Tasa de Mortalidad Infantil en Colombia ha estado sujeta a numerosos debates. Un primer acercamiento al problema, nos lleva al reporte de la TMI presentado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, que para 2009 es de 13.69 muertes por mil nacidos vivos (NV) (Pulido et al. 2010, p.17), Profamilia en la última Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) de 2010, reporta que la TMI para el periodo 2005-2010 es de 16 por cada mil NV (Profamilia 2011, p.194) y el DANE presenta una tasa estimada de 20.13 para 2009 (DANE 2011). Los orígenes del sub-registro de nacimientos y muertes, así como diferencias de estas tasas, no son claros y han sido materia de discusión.

Los años anteriores, también presentan disparidades entre las TMI estimadas y registradas y la tasa promedio de descenso. El Ministerio de la Protección Social sugiere que tanto la TMI, como la Razón de mortalidad materna (RMM), antes y después de 1997 no es comparable, debido a que la procedencia de la información de los nacimientos es diferente, pues se basa en estimaciones del DANE (Ministerio de la Protección Social (MPS) 2007).

El objetivo de esta sección, es establecer el rango de posibles niveles y tendencias de la TMI en Colombia, para el periodo 1979-2009. El análisis está basado en: (a) un examen de los registros de nacimiento y muerte de todo el país, que han sido publicados, (b) otros estudios y (c) una comparación

¹ Datos provenientes de la base de datos de los registros individuales de defunción 1979-2009, suministrada por el DANE.

internacional. El estudio aprovecha las ventajas de los registros separados de nacimientos y muertes, disponibles para cada uno de los 33 departamentos² (Provincias / Estados) o algunos de ellos.

La estructura de este capítulo se presenta como sigue: en la segunda sección se introducen los datos oficiales de la TMI de Colombia, el problema de estudio que se busca abarcar y los orígenes de este problema; en la tercera sección se presenta la metodología estadística utilizada para lograr el objetivo de estudio del capítulo, seguida de la descripción de las fuentes de datos consultadas en la cuarta sección y el procedimiento de estimación en la quinta. En la sexta sección se presentan las estimaciones nacionales y departamentales de las tendencias de los nacimientos y las muertes infantiles en el periodo (1979-2009), explicando las razones de los sesgos potenciales en los resultados. Finalmente, se realiza una discusión de los resultados del proceso de investigación, en contraste con otras fuentes de datos y las conclusiones.

2. Orígenes del Problema

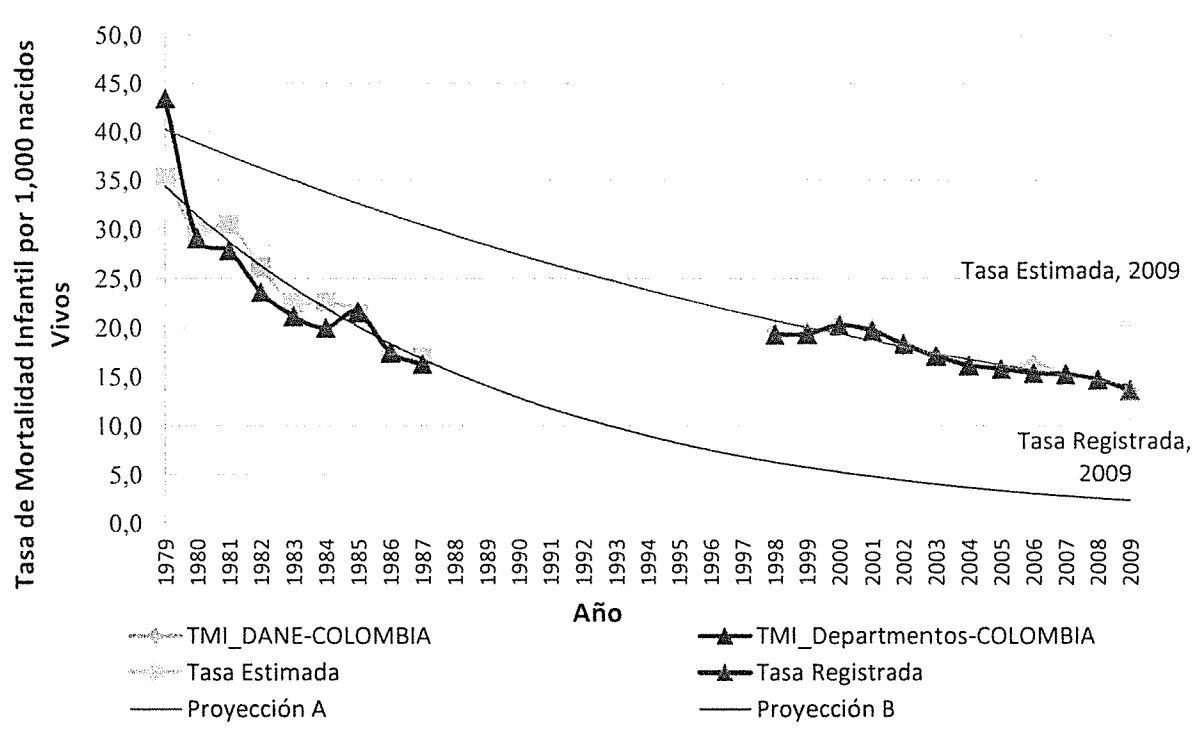
La Información estadística en Colombia está a cargo del departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). No obstante, el manejo de las estadísticas vitales en las que se basa la TMI ha tenido un comportamiento irregular, como consecuencia del sub-registro y el empleo de diferentes fuentes de información, para nacimientos y defunciones en el periodo 1979-2009, así como por el cambio de los responsables del manejo y tratamiento de la información estadística. Por ejemplo, la Registraduría del Estado Civil, asumió el registro de nacimientos en la década de 1988 a 1997, pero esta entidad no se hizo responsable del registro y divulgación estadística, originando un vacío en la información en este periodo. Esta situación motivó al DANE a reestructurar el sistema nacional de estadísticas vitales (EEVV³) a partir de 1998 (DANE 2008a, p.2, DANE 2009a, p.9).

La tasa de mortalidad infantil publicada para Colombia en el periodo de 1979-2009, se presenta en la **Figura 1**, donde se identifican tres aspectos claramente: El primero, consiste en una brecha entre 1988 y 1997, debido a que no hay información de nacidos vivos por departamento. El segundo, implica dos líneas de tendencia de la Tasa de Mortalidad Infantil para Colombia y la tasa de mortalidad infantil para los departamentos, las cuales proyectan inconsistencias entre sí, tanto en el nivel de TMI, como en sus respectivas tasas de descenso. Un tercer aspecto, mencionado inicialmente, consiste en la tasa de mortalidad infantil registrada de 13.69 para 2009, la cual no es consistente con la tasa estimada de 20.13 por mil NV.

² Colombia tiene una división político-administrativa que consiste en 33 departamentos (incluyendo Bogotá como distrito capital) y 1,120 municipios.

³ El nuevo Sistema de Estadísticas Vitales (EEVV) es un proceso que recolecta información sobre los hechos y características de los eventos vitales, con el fin de compilar, sistematizar, analizar, evaluar, presentar y difundir esta información. Actualmente, el Sistema de Estadísticas Vitales en Colombia registra información únicamente para nacimientos y muertes fetales y no fetales (DANE 2009a,p.7).

Figura 1. Tasas de Mortalidad reportadas, estimadas y proyectadas para Colombia 1979-2009⁴.



Fuente: Certificados Individuales de Nacimientos (1998-2008) y Certificados Individuales de Muerte (1979-2008) consultados en DANE, Nacimientos (1979-1987). Tomados de Colombiaestad (www.colombiaestad.gov.co)

A partir de estos hechos, se derivan tres periodos de registro de nacimientos y muertes infantiles, los cuales se ilustran en la

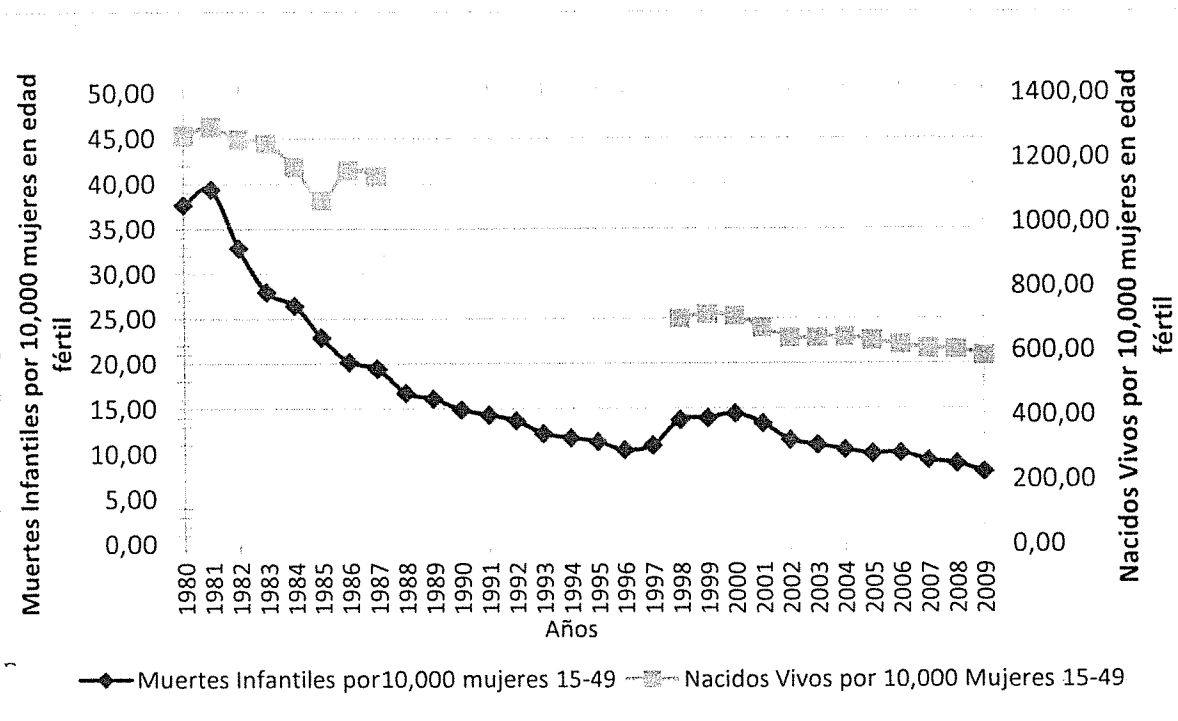
Figura 2. El primero va de 1979-1987 y se caracteriza por alto nivel de subregistro de nacimientos y muertes infantiles. Para 1985, el subregistro de las muertes infantiles se estimó en 52.3% (DANE 1999, p.39). Hay departamentos para los que no existe información y para aquellos en que existe, el número de defunciones reportadas es inferior al total de las defunciones en el país. El segundo periodo está comprendido entre 1988 a 1997, se caracteriza por presentar un sub-registro elevado en los certificados de defunción y en el reporte de nacimientos para los departamentos. El subregistro de mortalidad infantil fue estimado en 60.4% para 1990 y 62.2% para 1994 (DANE 1999, p.39). Finalmente, la reestructuración del nuevo Sistema de EEVV en 1998, estableció el punto de partida del tercer periodo de estudio (DANE 2009a, p.9).

El lapso de tiempo entre 1998 y 2001, comprendió un corto periodo de transición mientras se implementaban los nuevos métodos para el registro de las estadísticas vitales. Dicho sistema comenzó en 1997 en los departamentos de Atlántico, Arauca, Chocó y Risaralda, mientras que los otros departamentos

⁴ El lector debe enfocarse ahora en los datos registrados

continuaron usando el viejo sistema (DANE 2009a, p.9)³. Como resultado de su utilización en el primer año (1998), se observó un incremento en el reporte, de 3,000 muertes más que en el período anterior. Este aumento continúa en los tres primeros años del período en un proceso de ajuste del sistema, totalizando 4,262 muertes de 1998 a 2000. Este hecho supone un aumento en la cobertura del reporte de información y una consolidación del sistema de EEVV a partir de 2001 (MPS 2007).

Figura 2. Razón de nacimientos y muertes infantiles por 10,000 mujeres entre 15 y 49 años. Colombia 1979-2009



Fuente: Certificados individuales de Nacimiento (1998-2008) y Certificados Individuales de Muerte (1979-2009), en DANE, Nacimientos (1979-1987), a partir de Colombiaestad (www.colombiaestad.gov.co). Número de Mujeres en edad fértil (1979-2009) de los Estimados de Población del DANE, en www.dane.gov.co

3. Metodología

Se utiliza una función exponencial para relacionar en el tiempo, medido en años, los nacidos vivos por cada 10,000 mujeres entre 15 y 49 años (razón de Nacimientos (BR)), las muertes infantiles por la misma población (razón de mortalidad infantil (DR)) y la tasa de mortalidad infantil.

Esta elección está basada en las consideraciones teóricas, sobre una relación funcional que resuma las tasas de variación, graficando preliminarmente los datos (Figura 1 y 2) y un análisis del descenso de la TMI de Costa Rica, un país con buen historial de datos estadísticos⁵ (Alarcón y Robles 2007, p.5). Una propiedad deseable de esta relación funcional es que, mientras se mantiene una tasa de descenso constante, en nuestro caso, la relación implica un descenso absoluto en el número de nacimientos y muertes infantiles en la población.

Considerando la TMI como la razón entre los nacimientos y las muertes infantiles representada en la

Figura 2, se explorarán las tasas de nacimientos (BR) y las tasas de muerte (DR), como sigue:

$$BR_i(t) = e^{\beta_{oi} + \beta_i t} \quad (1)$$

$$DR_i(t) = e^{\delta_{oi} + \delta_i t} \quad (2)$$

Donde $e^{\beta_{oi}}$ y $e^{\delta_{oi}}$ son las razones departamentales ($i \leq 33$) de nacimientos y muertes, respectivamente, por cada 10,000 mujeres de 15 a 49 años en un tiempo inicial (t), cuando $t=0$ y β_i y δ_i son las tasas promedio de cambio en las dos variables correspondientemente.

En consecuencia:

$$IMR_i(t) = e^{\mu_{oi} + \mu_i t} = e^{(\delta_{oi} - \beta_{oi}) + (\delta_i - \beta_i)t} \quad (3)$$

Esto es:

⁵ Se probaron tres modelos funcionales alternativos: Lineal, exponencial y polinomial cuadrático, asociando la TMI con respecto al tiempo y utilizando los datos de 1980-2009 de Costa Rica. Los resultados, arrojaron un estadístico F (1, 27) o bondad de ajuste de 532.92 para el modelo lineal, 727.95 para el exponencial y 237.76 para el modelo polinomial.

$$\mu_{io} = \delta_{oi} - \beta_{oi} \quad (4)$$

Y

$$\mu_i = \delta_i - \beta_i \quad (5)$$

Donde:

- $IMR_i(t)$ = Es la Tasa de Mortalidad Infantil del departamento i ($i \leq 33$) en el periodo t ($1979 \leq t \leq 2008$).
- $e^{\mu_{oi}}$ = Es la tasa de Mortalidad Infantil inicial en el periodo $t=0$ para el departamento i .
- μ_i = Es el cambio promedio anual de la TMI del departamento i .

Estimamos por separado las tendencias de los nacimientos y las muertes infantiles por cada 10,000 mujeres de 15 a 49 años, de acuerdo con las expresiones (1) y (2), por departamento y a lo largo del tiempo. Este procedimiento de estimación ayuda a determinar, cuál de las series, de nacimientos o muertes, ha contribuido más al reto de estimar los niveles y tendencias de la TMI en Colombia, durante el periodo 1980-2009 y necesita más ajuste que el otro.

Por lo tanto, la tarea empírica que viene a continuación, para estimar los niveles de TMI en Colombia, implica:

- (a) Identificar los departamentos con datos inconsistentes de nacimientos y muertes.
- (b) Estimar D_i y B_i así como β_i y δ_i , presentando las tendencias y niveles de cada variable, sólo con los departamentos con datos consistentes.
- (c) Ajustar los niveles estimados de TMI, considerando la naturaleza de los estimados y la información disponible.
- (d) Calcular la TMI, teniendo en cuenta los puntos anteriores.
- (e) Establecer un rango o "franja" para los niveles y tendencias de la TMI, considerando los posibles sesgos potenciales y el subregistro de algunos datos.

4. La base de datos (SDB)

De acuerdo con el contenido de las secciones anteriores y la metodología propuesta, la base de datos de estudio por departamento, se compone de tres elementos básicos: Madres potenciales, representadas por mujeres en edad fértil (15 a 49 años), nacidos vivos y muertes infantiles.

Las Mujeres en Edad Fértil fueron tomadas de las estimaciones de población del DANE por grupos de edad (1985-2025) basadas en los censos de 1993 y 2005. La información de los departamentos en la

región amazónica (Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada), fue agrupada porque los datos de estos departamentos estuvieron disponibles únicamente a partir del censo del año 2005.

Los datos sobre nacimientos y muertes infantiles provienen de fuentes secundarias del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). De esta forma, para conocer el número de defunciones por año y departamento se ha utilizado el Certificado Individual de Defunción, excepto para aquellos departamentos que no tienen información disponible en la base de datos, en cuyo caso se utilizan los libros de estadísticas de defunción del DANE.

Los datos relevantes sobre nacimientos y muertes se presentan en el Anexo 1, Tabla A1. La ventaja básica, sobre las series publicadas de la Tasa de Mortalidad Infantil (Figura 1, series marcadas por cuadrados), se debe a que estos datos reúnen toda la información concerniente a la TMI en Colombia y permiten, primero, validar las series publicadas y segundo, utilizar los estimados y variaciones departamentales para estudiar la TMI en el país.

Una comparación inicial de promedios nacionales de BR y DR (Figura 1 y 2) publicados y los promedios calculados de la Base de Datos de Estudio (SBD), sugiere que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las series (Anexo 1, Tabla A2). Por lo tanto, la SBD y las estadísticas nacionales oficiales de la TMI, están basadas en los mismos datos. Sin embargo, la base de datos permite realizar análisis separados de nacidos vivos y muertes infantiles por departamentos, así como calcular la desviación estándar para cada año.

5. Procedimiento de Estimación

Siguiendo el modelo propuesto anteriormente, la relación general es:

$$y = e^{\phi + \theta x} \quad (6)$$

Se estima mediante una regresión lineal, en una transformación logarítmica de la función:

$$\ln y = \phi + \theta x \quad (7)$$

Donde θ es la tendencia estimada o la tasa de descenso en y , en nuestro caso, e^{ϕ} es el intercepto o nivel inicial de y (cuando $x=0$).

El análisis empírico comprende dos etapas: La primera implica la estimación de las razones de nacimientos y muertes para cada uno de los departamentos de Colombia, cuyo objetivo es identificar los departamentos con "datos no consistentes", definidos como variaciones "excesivas" alrededor de la línea

de tendencia. Estos departamentos se excluyen de la segunda etapa, en la cual se estiman los promedios nacionales basados en los departamentos con datos "consistentes".

Las estimaciones se basan en datos anuales para cada departamento por separado, para los periodos 1980-1987 y 2001-2009. El año de 1979 fue eliminado de las estimaciones, debido a que éste es atípico y está fundamentado en datos deficientes. El periodo 1998-2000 fue eliminado porque éste claramente refleja un ajuste posterior a la introducción del nuevo sistema de estadísticas vitales y los datos reportados en esos tres años, son superiores a los del año 2001 (Figura 1 y 2).

6. Resultados

6.1. Primera etapa de estimación

Con el fin de identificar los datos no consistentes en la tendencia, se corrió un modelo exponencial de regresión lineal, por departamento, en los dos periodos 1980-1987 y 2001-2009. Los resultados de la primera etapa de estimación, se presentan en las Tabla B1 a B4, del Anexo 2.

Un departamento con datos inconsistentes es aquel que presenta un estadístico t por debajo de 1.96, sugiriendo que el coeficiente estimado no es diferente de cero, con una probabilidad del 99% y no marcado con (X) en la Tabla B5, del Anexo 2. El análisis de los departamentos consistentes y no consistentes, con base en los resultados de las estimaciones se presenta en la Tabla B5, Anexo 2. Los departamentos que fueron eliminados constituyen el 27.2% de la población en el primer periodo y el 21.0% en el segundo periodo. En la Tabla B6 del Anexo 2, se observa la clasificación que estos departamentos de acuerdo con la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI). A mayor porcentaje de población con NBI hay relativamente más subdesarrollo. La relación es evidente para los departamentos de Quindío, Bogotá, Antioquia, Santander, Cundinamarca y Valle del Cauca, los cuales presentaron datos consistentes en ambos periodos y al mismo tiempo ostentan una menor proporción de la población con NBI, comparados con otros departamentos menos desarrollados, como Sucre, Vichada, Guainía y Chocó, los cuales fueron inconsistentes a lo largo de la investigación y presentan una alta proporción de población con NBI. No obstante, la relación entre los departamentos eliminados del análisis y el relativo bajo desarrollo, no es perfecta. Por ejemplo, Tolima, Meta y Caldas son considerados departamentos con alto nivel de desarrollo, pero exhibieron datos inconsistentes, en uno o ambos periodos; otros departamentos, como Arauca y San Andrés, fueron consistentes en uno o ambos periodos y sin embargo presentan una alta proporción de población con NBI.

6.2. Segunda etapa de estimación

La segunda etapa de estimación, utiliza el mismo procedimiento y forma funcional propuesta anteriormente, pero sólo con los datos de los departamentos consistentes. En este caso, sin embargo, las tendencias nacionales son estimadas mediante una regresión de análisis, fundamentada en datos de panel, que representa la varianza de nacidos vivos y muertes infantiles para cada año, a través de los departamentos.

Razón nacional de nacimientos. Las estimaciones de nacimientos en la segunda etapa, se reportan en la Tabla 1. Los estimados de la Razón de Nacimientos (BR), muestran para los periodos 1980-1987 y 2001-2009, un alto nivel de consistencia. Esto se debe a que tanto los interceptos, como las líneas de tendencia promedio, son prácticamente idénticas, al menos estadísticamente. No es de extrañar, que en el último periodo, las estimaciones sean más robustas estadísticamente, dados los altos valores del R cuadrado y el estadístico F.

Teniendo en cuenta estas estimaciones, se establece la siguiente función nacional de nacimientos, para todo el periodo 1980-2009:

$$BR_{1980-2009} = e^{47.0-0.02t} \quad (8)$$

Esto significa, la estimación de una tasa anual de descenso de largo plazo del 2%, en las tasas de nacimientos, con una tasa basada en $t=1980$, cercana a 2,000 nacimientos por cada 10,000 mujeres en edad fértil.

Tabla 1. Coeficientes de Regresión de Nacidos vivos por 10,000 mujeres como Variable Dependiente. Colombia 1980-1987, 2001-2009.

(t-estadísticos en paréntesis)				
Periodo	1980-1987		2001-2009	
Constante (B_0)	47.63998 (4.06)		46.36603 (14.61)	
Pendiente – Slope (β)	-0.0204701 (-3.46)		-0.019918 (-12.58)	
R^2	0.072		0.113	
F	(10, 76)	6.71	(11, 95)	104.8

Fuente: Base de Datos y Elaboración Propia

Razón nacional de muertes infantiles. Debido a que los datos sobre muertes infantiles están disponibles, a lo largo de todo el periodo 1979-2009, se estimó la tendencia de la razón de muertes infantiles (DR) para el periodo 1980-1997, cuando el primer sistema de registro tenía lugar y también para el periodo de 2001-2009, en el cual se consolidó el nuevo sistema de estadísticas vitales. Los coeficientes estimados se reportan en la Tabla 2.

Tabla 2. Coeficientes de Regresión de Muertes Infantiles por 10,000 mujeres como Variable Dependiente. Colombia 1980-1996, 2001-2009.

(t-estadísticos en paréntesis)

Periodo	1980-1996		2001-2009	
Constante (D_0)	194.1609 (14.99)		118.9051 (14.80)	
Pendiente- Slope (δ)	-0.096298 (-14.74)		-0.058178 (-14.52)	
R^2	0.2740		0.2602	
F	(10, 76)	50.00	(11, 95)	45.85

Fuente: Base de Datos y elaboración Propia.

Los resultados de las estimaciones para ambos periodos, difieren tanto numérica como estadísticamente. Esto se presenta porque el descenso de la razón de muertes infantiles del primer periodo es de 9.63%, mientras en el segundo periodo es de 5.82%. Luego, ambas tasas de descenso "proyectan" claramente interceptos diferentes: 194.1609 y 118.9051, respectivamente.

Lo anterior implica dos funciones diferentes de la Razón de Muertes Infantiles:

$$DR_{1980-1987} = e^{194.16 - 0.0963t} \quad (9)$$

$$DR_{2001-2009} = e^{118.91 - 0.0582t} \quad (10)$$

Estimaciones de la TMI. A partir de los resultados de las estimaciones y las relaciones (3) a (5) presentadas anteriormente, donde la TMI es la razón entre las muertes infantiles y los nacidos vivos, se establece un rango de tasas iniciales:



$$118.9 - 47.0 \leq \delta_n - \beta_n = \mu_n \leq 194.2 - 47.0 \quad (11)$$

$$61.9 \leq \mu_n \leq 147.2 \quad (12)$$

Y de tasas de variación:

$$-0.096298 + 0.0200005 \leq \delta_i - \beta_i \leq -0.058178 + 0.0200005 \quad (13)$$

$$-0.076298 \leq \mu_i \leq -0.038178 \quad (14)$$

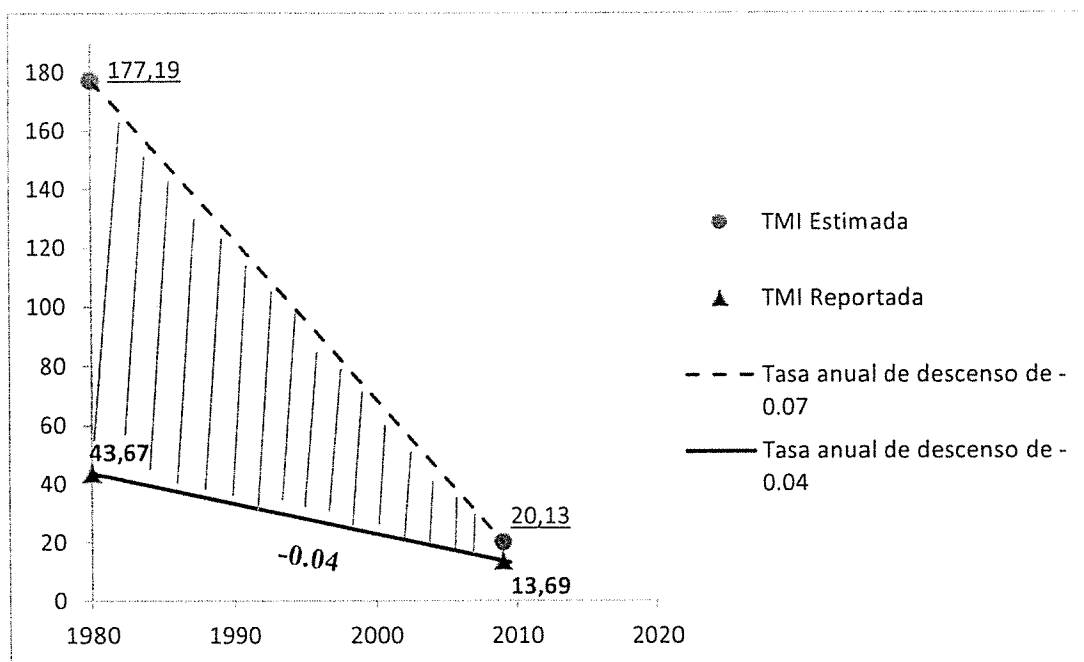
Las estimaciones se presentan en la Tabla 3, para los años seleccionados y se ilustran en el "área sombreada" presentada en la Figura 3. Estas estimaciones conducen a un amplio rango de tasas de mortalidad infantil, potenciales para Colombia, en el periodo 1980-2009. Los datos proyectan para 1980, una diferencia de cuatro veces la tasa de mortalidad infantil, la cual va desde 43.67 hasta 177.19.

Tabla 3. Proyección de la tasa de mortalidad Infantil para años seleccionados, basada en los estimados de análisis y la TMI registrada y Estimada para 2009.

Año (2009 TMI Base)	-0.040	-0.045	-0.050	-0.055	-0.060	-0.065	-0.070	-0.075
1980 (13.69)	43.67	50.48	58.36	67.47	78.00	90.17	104.24	120.50
1980 (20.13)	64.21	74.23	85.82	99.21	114.69	132.58	153.27	177.19
1990 (13.69)	29.27	32.19	35.40	38.93	42.81	47.07	51.76	56.92
1990 (20.13)	43.04	47.33	52.05	57.24	62.94	69.21	76.11	83.70
2000 (13.69)	19.62	20.53	21.47	22.46	23.49	24.57	25.70	26.89
2000 (20.13)	28.85	30.18	31.57	33.02	34.54	36.13	37.80	39.54
2009 (13.69)	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69
2009 (20.13)	20.13	20.13	20.13	20.13	20.13	20.13	20.13	20.13

Fuente: Base de datos y Elaboración Propia

Figura 3. Área de la TMI para Colombia de 1979-2009.



Fuente: Base de Datos.

6.3. Sesgos potenciales en las estimaciones

A pesar de nuestros esfuerzos por eliminar los datos que podrían aumentar el sesgo de las estimaciones (departamentos inconsistentes), algunos sesgos permanecieron y debieron ser considerados. Estos se derivan de: (a) Estimar por separado, para una tasa conjunta de descenso, la caída en la TMI durante dos periodos que no son; (b) el mejoramiento de los reportes de las estadísticas vitales en Colombia; y (c) eliminar de las estimaciones los departamentos que presentaran datos inconsistentes.

En cuanto a la primera razón, siguiendo la relación exponencial, los datos del primer periodo presentan una caída más pronunciada en la TMI que los datos del segundo periodo, los cuales se basan en puntos de datos "más planos" y tienen por consiguiente, una menor pendiente. Esto significa que, si proyectamos los puntos de datos con una línea de regresión única y continua, ésta se conectaría en los puntos medios de las dos líneas que fueron estimadas por separado. El resultado sería que la línea de tendencia estimada tendría una menor pendiente (absoluta) que la pendiente estimada en el primer periodo, p.ej. menos de 7.6 por ciento de descenso; y la pendiente sería más alta que la estimada para el segundo periodo, p.ej. más de 3.8 por ciento de descenso.. Por estas razones, la tasa actual de descenso está entre nuestras tasas estimadas, basadas en los datos del DANE. Esto representa el modelo de nuestra discusión.

En cuanto a la segunda razón, la realidad es que independientemente del sistema de registro, el reporte probablemente mejora con el tiempo y el subregistro de la TMI disminuye. En consecuencia, la línea medida o estimada tiene siempre, en este caso, un descenso absoluto menor que el descenso de la línea real no observada, ya que con el tiempo la línea estimada converge desde abajo, con la línea real (actual). Esto puede expresarse, dada la función exponencial que utilizamos, en una tasa constante de subregistro, es decir, cualquier $3.8\% \leq |\mu| \leq 7.6\%$ estimado sería mayor en un determinado porcentaje, digamos del 10 por ciento. Por esta razón, nuestra línea estimada de largo plazo siempre será, en algún punto del tiempo, una subestimación de la tasa de descenso real de largo plazo.

En cuanto a la tercera razón, como los departamentos con datos inconsistentes son lo menos desarrollados, es probable que tengan una mayor tasa de mortalidad infantil y posiblemente una tasa de descenso mayor que la que sugiere nuestras estimaciones.

En resumen, la TMI estimada por el DANE de 20.19 (2009), basada en datos nacionales, da luces sobre el nivel de subestimación de la TMI, pero no implica ninguna tasa de descenso. Por esta razón, nosotros incorporamos la tasa estimada por el DANE, pero consideramos las potenciales tasas de descenso para nuestra estimación, $3.8\% \leq |\mu| \leq 7.6\%$. Estas proporcionan el marco para futuros análisis, teniendo presente los sesgos relevantes en nuestra discusión.

7. Discusión de resultados

Al principio, el estudio se fundamenta en el argumento de que los datos de nacimientos, o más bien la falta de ellos, representan el problema fundamental al estimar la TMI para Colombia, en el periodo de estudio (MPS 2007). Mientras que en efecto, hay una brecha de información entre 1988 y 1997, esta brecha puede ser teórica y estadísticamente más fácil de conciliar que las series de mortalidad infantil, como se representó en la relación (8), las cuales, están “técnicamente” más completas pero sin embargo son inconsistentes. Esta inconsistencia en la TMI se evidenció en las relaciones (9)-(14).

El reto de la discusión ahora, es utilizar más datos, para reducir en lo posible el rango establecido anteriormente a través de: (a) el cierre de la brecha entre la TMI registrada de 13.69 y la estimada de 20.13 para 2009, (b) la reducción del rango de tasas promedio de descenso dentro de los límites de 7.5 y 4.0 por ciento. Para ello se utilizan otros estudios y estimaciones, diferentes a las del DANE; los sub-registros probables basados en los desarrollos recientes en Colombia y una perspectiva Internacional. La discusión se estructura primero, en torno al establecimiento de los niveles de TMI y segundo, sobre las tasas de descenso.

Otros estudios y estimaciones. Un examen de estimados alternativos de TMI, con base en distintas Fuentes de datos (Tabla C1, Anexo 3) y el uso de nuestra metodología general se presenta en la Tabla 4. En efecto, las estimaciones del DANE presentan sistemáticamente niveles más altos de TMI, con una tasa promedio de descenso correspondiente a 2.7% aproximadamente, mientras que el Registro de Estadísticas Vitales reporta una tasa promedio de descenso de 2.9% para el periodo de 1985-1997 y de 3.35% en el periodo 1998-2008. La TMI proyectada es menor en las Estadísticas Vitales reportadas, que en las estimaciones del DANE. Las estimaciones del Censo y Profamilia proyectan una TMI de 65.83 y de 41.06 para 1980, respectivamente y de 17.58 y 15.81 para 2009: La tasa anual de descenso fue de 4.5 por ciento para las estimaciones del censo y 3.3 por ciento para los datos del DANE.

Es notable que las estimaciones del DANE para 1985 (basadas en las fuentes listadas en la Tabla C1, Anexo 3), estén en el rango de 42.71 y 48.78. El punto medio de este rango, 45.75, es consistente con el punto medio en el rango establecido, por las estimaciones del presente estudio, entre la proyección del Censo para 1985 (39.15) y la del DANE (52.43). En otras palabras, el punto medio de 45.75 es consistente con una TMI de 17.21 para 2009.

Tabla 4. Estimados alternativos para el Descenso de la Tasa de Mortalidad Infantil Promedio 1980-2009.

Estudios por	Periodo	Constante (Do)	Tasa de Descenso (μ)	R ²	TMI Proyectada para 1980	TMI Proyectada a para 2009
--------------	---------	-------------------	----------------------------------	----------------	--------------------------------	-------------------------------------

Censo	1981-2004	94.33732	-0.0455304	0.8275	65.83345	17.57973
DANE	1985-2009	57.54523	-0.0271425	0.6386	44.83908	20.40842
Profamilia	1982-2010	68.87120	-0.0329072	0.8988	41.05629	15.80988
Estadísticas vitales	1985-1997	60.16175	-0.0287955	0.2134	23.25825	10.09046
(reportadas)	1998-2008	70.13197	-0.0335847	0.8797	37.87397	14.30069

Fuente: Los resultados de la presente tabla corresponden a los cálculos de las diferentes fuentes consultadas y contenidas en la Tabla C1, en el Anexo 3. Elaboración Propia

Subregistro probable basado en desarrollos recientes. Colombia se beneficia actualmente de varios desarrollos institucionales que deben reconocerse en esta discusión. Primero, el nuevo sistema de Registro de Estadísticas Vitales que opera desde 1998, tiene una cobertura en todo el territorio nacional. Esto ha llevado a un mejoramiento en el reporte de nacimientos y muertes desde 1998-2000 (DANE 1995; DANE 2009a; MPS 2007). Segundo, el Ministerio de Protección Social, reportó que en el año 2008 el sistema de salud cubrió más del 98.1% de los partos y que el 97.9% de los partos fueron atendidos por personal médico autorizado, el cual es responsable de emitir los certificados de nacido vivo (DANE 1995; MPS 2010).

Consecuentemente, el estudio simula el impacto de posibles razones de sub-registro de nacidos vivos y de muertes infantiles, basado en el TMI de 13.69, reportada para el año 2009 (Tabla 5). Los números alargados en la parte inferior de la tabla indican los rangos del sub-registro, que serían consistentes con la TMI estimada de 20.13 versus la reportada de 13.69 para 2009.

Para examinar cómo estas tasas de subregistro se relacionan con la realidad, se analizaron los datos disponibles de los nacimientos y muertes infantiles reportados, comparados con los estimados. Los datos disponibles se presentan en la Tabla 6. Esto implica, que con la mejor información disponible para nosotros, puede asumirse que los nacimientos reales excedieron los actuales en aproximadamente 25%, mientras que el porcentaje análogo de las muertes es de 50%. Utilizando los datos presentados en esta tabla, puede inferirse que la TMI para 2009 está aproximadamente entre 16.43-16.98 (resaltado en azul oscuro en la Tabla 5).

Tabla 5. Impacto de tasas alternativas de nacimientos y muertes sub-registradas en la tasa de mortalidad infantil registrada para el año 2009

Razón entre las	Razón entre los nacimientos actuales frente a los registrados
-----------------	---

muertes actuales frente a las Registradas	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25
1.15	14.99	14.31	13.69	13.12	12.59
1.20	15.65	14.93	14.29	13.69	13.14
1.25	16.30	15.56	14.88	14.26	13.69
1.30	16.95	16.18	15.48	14.83	14.24
1.35	17.60	16.80	16.07	15.40	14.79
1.40	18.25	17.42	16.67	15.97	15.33
1.45	18.91	18.05	17.26	16.54	15.88
1.50	19.56	18.67	17.86	17.11	16.43
1.55	20.21	19.29	18.45	17.68	16.98
1.60	20.86	19.91	19.05	18.25	17.52
1.65	21.51	20.54	19.64	18.82	18.07
1.70	22.16	21.16	20.24	19.39	18.62
1.75	22.82	21.78	20.83	19.96	19.17
1.80	23.47	22.40	21.43	20.54	19.71
1.85	24.12	23.02	22.02	21.11	20.26
1.90	24.77	23.65	22.62	21.68	20.81
1.95	25.42	24.27	23.21	22.25	21.36

Fuente: Base de datos y Cálculos del autor.

Tabla 6. Nacimientos y Muertes Infantiles Estimados y Reportados.

Año	Nacimientos			Muertes		
	Reportados (1)	Estimados (2)	Nacimientos Sub- registrados	Reportadas	Estimadas	Muertes sub- registradas
2009	699,775	894,435	1.28 ⁽³⁾	9,580		
2008	715,453	884,776	1.24	10,560		
2007	709,253	874,464	1.23	10,867		
2005	719,968			11,456	17,582 ⁽⁴⁾	1.53

Fuentes: (1) Bases de datos del DANE (2005-2009) en www.dane.gov.co, (2) MPS (2007) y MPS (2008, p.4), (3) MPS (2009, p.4), DANE (2008b).

Perspectiva Internacional. Mathers et al. (2005, p.175) estudiaron la calidad de la información de estadísticas vitales de 115 países. Ellos encontraron que Colombia, al igual que en Chile, Brasil y Uruguay se clasificaba en el nivel intermedio en la escala de calidad. Los países como Argentina, Paraguay, Bolivia

y Perú, se encontraba en el nivel de baja calidad, mientras que Venezuela se ubicaba en un nivel alto. Alarcón y Robles (2007, p.5) encontraron que en países con bajo nivel de subregistro de nacimientos, como Chile, Costa Rica, Argentina y Uruguay, el cálculo de la TMI era confiable.

La TMI de Colombia ha evolucionado en una forma similar al promedio Latinoamericano. En el periodo 1950-1955, el país tenía una TMI estimada de 123.1, la cual era similar a las tasas de Chile, México, Brasil, Venezuela y Ecuador. Sin embargo, para el periodo 2005-2010, Chile logró una reducción de su TMI por debajo del promedio Latinoamericano, con un reporte de 7.2 por 1,000 nacidos vivos y una tasa anual de descenso entre 5.15 y 5.14 % (Kaempffer y Medina 2007: 240-250), mientras que Colombia, al igual que otros países poseen una TMI entre 16.3 (México) y 23.6 (Brasil) en el mismo periodo (Vallenás 2009, p.3). Si Colombia mantuviera su posición, la TMI de 2006/7 estaría en aproximadamente 20, con una menor tasa de descenso que la de 5.0% de Chile, dado que los dos países tenían una TMI inicial en los años 50. De hecho, la TMI de 123.1 para 1955 y la de 20.0 para 2007 sugeriría para Colombia una tasa de descenso de 3.5% en su TMI.

Alarcón y Robles (2007) sugieren una TMI de 30 por cada 1,000 nacidos vivos en Colombia, para 1990, de 17 por cada 1,000 nacidos vivos para Chile y los otros países estarían en el orden de 24 (Venezuela) y 50 (Brasil). Para el año 2004, estos autores calcularon una TMI de 18 por cada 1,000 nacidos vivos en Colombia, de 8 por cada 1,000 nacidos vivos en Chile y para los otros países calcularon la tasa entre 16 (Venezuela) y 31 (Brasil). La tasa anual de descenso para estos dos años es de 2.9% para Colombia, 3.8% en Chile y para los otros países va desde 2.4% (Venezuela) a 3.3% (Ecuador) (Alarcón y Robles 2007, p.11).

Estos datos sugieren una TMI por debajo de 20 y cercana a 17 para Colombia en 2009 y una tasa de descenso de aproximadamente 3.5 por ciento.

Todos los estudios mencionados anteriormente colocan la TMI de 2009 debajo de 20, en el rango de 15.5-17.5. De igual forma, otros datos discutidos en secciones anteriores sugieren una tasa de variación de largo plazo de aproximadamente -0.03 o 3%. Por tanto, la evidencia "apunta" hacia un descenso de largo plazo de la TMI, cercano a 4% anual, o en el rango de 4 a 6%. Urdinola (2011) sugiere, que los datos de Profamilia (Tabla 5) sub-estimaron la tasa de descenso de la TMI y ella la estima en aproximadamente 0.05 (5%), lo cual va en línea con la conclusión del presente estudio.

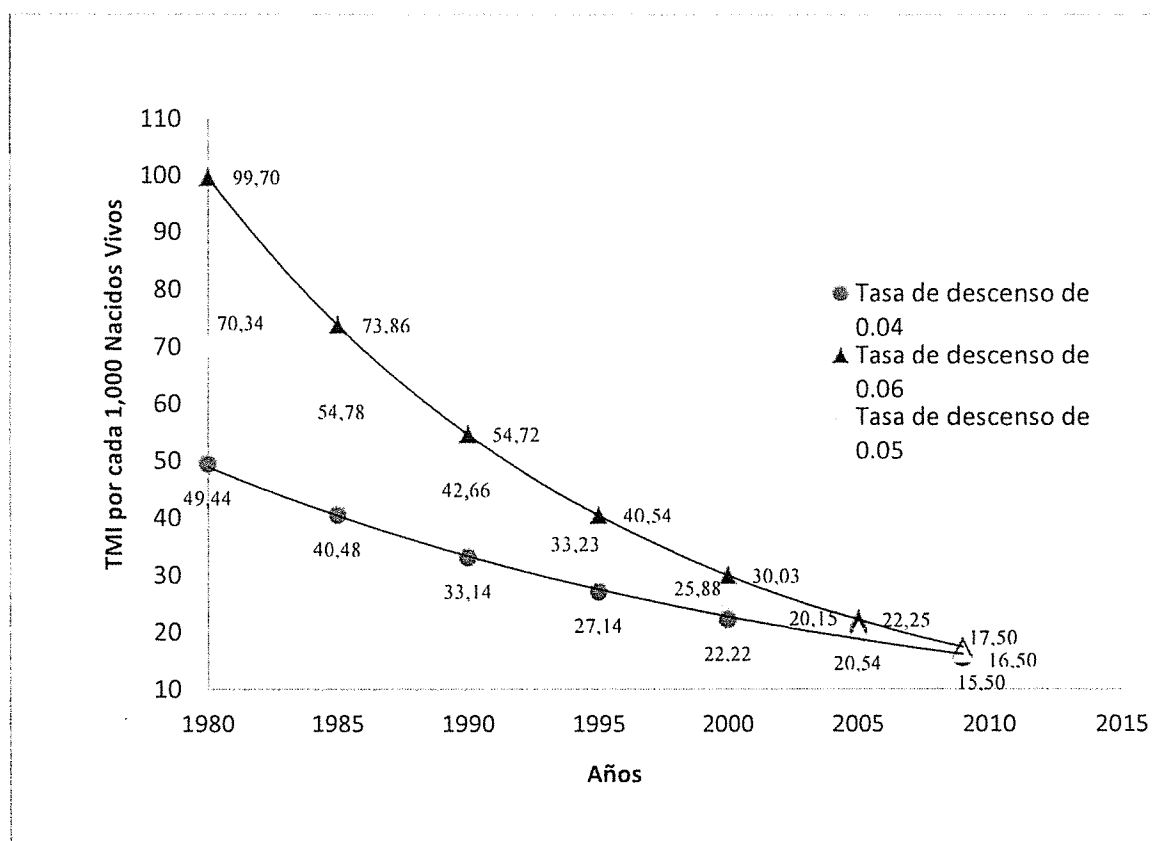
8. Conclusiones.

Con base en la evidencia presentada y resumiendo todos los datos públicos acerca de la TMI de Colombia, el estudio sugiere la “franja” ilustrada en la

Figura 4, donde es llamativo que el límite más bajo de la franja es consistente con las estimaciones del periodo 1950-1955, de aproximadamente 130 por cada 1,000 nacidos vivos.

Al igual que para otros países desarrollados, la TMI actual de Colombia, incluso para los años más recientes, puede que no llegue a conocerse. En este estudio se realizó el esfuerzo para utilizar y sintetizar toda la información disponible para Colombia, con el fin de establecer el registro más aproximado que la evidencia permitiera. Así, para el periodo de 30 años, desde 1980, la TMI en Colombia bajó de 70.3 a aproximadamente 16.5, exhibiendo una tasa anual de descenso de largo plazo de 5%.

Figura 4. Franja para la TMI en Colombia 1980-2009



Fuente: Base de datos.

Bibliografía

- Alarcón, D., & Robles, M. (2007). Los retos para medir la mortalidad infantil con registros incompletos. INDES Working paper I-69, Inter-American Development Bank. Washington D.C.
- Albacar E., & Borell, C. (2004). Evolución de la mortalidad infantil en la ciudad de Barcelona (1983-1998). *Gac Sanit* [online] , 18 (1), 24-31.
- DANE (1986). *Nacimientos registrados 1973-1984*. DANE. Bogotá D.C.
- DANE (1989a). Demografía. En: *Colombia Estadística 1988* (II) Municipal (pp 79-132). Bogotá D.C.
- DANE (1989b). 2.4 Nacimientos. En: *Colombia Estadística 1989* (I) Nacional (pp. 84-87). Bogotá D.C..
- DANE (1995). Hacia el mejoramiento de los sistemas de Registro Civil y Estadísticas Vitales. Seminarios Regionales. Bogotá DC.
- DANE (1999). *Geografía de la mortalidad infantil en Colombia, 1985-1994*. Estudios Censales (12). DANE. Bogotá DC.
- DANE (2007). Conciliación Censal 1985-2005. Actualizado en Mayo, 2007. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/conciliacenso/5Mortalidad85_05.pdf
- DANE (2008a) Ficha Metodológica Estadísticas Vitales. Disponible en: www.dane.gov.co/files/.../fichas/.../ficha_vitales.pdf. Bogotá DC.
- DANE (2008b). *Estudios Poscensales 05: Estimación de la Mortalidad Infantil 1985-2005*. Disponible en: ftp://190.25.231.247/books/estudios_postcensales_05.pdf
- DANE (2009a). Metodología Estadísticas Vitales. Actualizado en mayo, 2009. En: Estadísticas Vitales. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Estadísticas_vitales.pdf. Bogotá DC.
- DANE (2009b). Mortalidad Infantil. En *Estudios Postcensales No. 7* (p.10). Bogotá D.C.
- DANE (2009c). Estimación y proyección de población nacional, departamental y municipal total por área 1985-2020. Disponible en Proyecciones de Población: http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72
- DANE (2011). Estimaciones Tasa de Mortalidad infantil nacional, departamental y municipal, período 2005-2009. Disponible en Estadísticas Vitales: http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=119
- DNP (2008). Indicadores Sociales Departamentales. Boletín 37 (pp.15-21). Disponible en: <http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDS/SISD/boletin37.pdf>

- Fantini M.P., Stivanello E., Dallolio L., Loghi M., Savoia E. (2006). Persistent geographical disparities in infant mortality rates in Italy (1999-2001): Comparison with France, England, Germany and Portugal. *European Journal of Public Health*, 16(4), 429-432.
- Gálvez R., Sierra A., Sáenz M.C., Gómez Ll., Fernández-Crehuet Navajas J., Salleras L., Cueto A., Gual J.J., Piédrola, G. (2001). *Medicina Preventiva y salud Pública* 10ª (pp 51-60). Barcelona Ed.: Masson SA..
- Kaempffer, A. & Medina, E. (2006). Recent Infant Mortality Rate: Successes and Challenges. *Rev. chil. pediatr.* 77(5), 452-500. Santiago.
- Laskar M.S., Harada. N. (2005). Trends and regional variations in infant mortality rates in Japan 1973-1998. *Public Health*, 119(7), 659-663.
- Mathers, C.D., Fat D.M., Inoue M., Rao Ch., López A.D. (2005). Counting the dead and what they died from: an assesment of the global status of cause of death data. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(3), 171-177.
- Mathews, T. J. Minino A.M., Osterman M.J., Strobino D.M., Guyer B (2011). Annual Summary of Vital Statistics: 2008. *Pediatrics*, 127(1), 146-157.
- Medina L, E. & Kaempffer R, A., (2007) Trends and main features of Chilean mortality 1970 2003. *Rev. méd. Chile* [online],135(2), 240-250.
- MPS (2007). Indicadores Básicos 2007: Situación de la Salud en Colombia. Disponible en Indicadores 2007: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/INDICADORESBASICOSSP.aspx>
- MPS (2008). Indicadores Básicos 08: Situación de La salud en Colombia Disponible en Indicadores 2008: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/INDICADORESBASICOSSP.aspx>
- MPS (2009). Indicadores Básicos 2009: Situación de la Salud en Colombia. Disponible en Indicadores 2009: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/INDICADORESBASICOSSP.aspx>
- MPS (2010). Indicadores Básicos 2010: Situación de Salud de Colombia . Consultado en Febrero 27 de 2012, en Indicadores 2010: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/INDICADORESBASICOSSP.aspx>
- ONU. (2001). Guía para la aplicación de la Declaración del Milenio. Informe del Secretario General (A/56/326), Asamblea General de las Naciones Unidas, 69p.
- ONU. (2009). Objetivos de Desarrollo del Milenio. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (DESA), New York.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2007). Salud de las Americas (Vol. I – Regional, 29p.). Panorama de las Salud en la Región. Washington D.C.

- Parazzini F., Levi F., Lucchini F., La Vecchia C. (1997). Trends in neonatal and infant mortality in five continents. *Soz-Praventivmed*, 42(1), 230-250.
- Profamilia. (1990). Mortalidad Infantil y en la Niñez. En *Encuesta de Prevalencia, Demografía y Salud 1990 (ENDS)* (p.113). Bogotá D.C.
- Profamilia. (1995). Mortalidad Infantil y en la Niñez. En *Encuesta nacional de Demografía y Salud 1995 (ENDS)* Bogotá D.C.
- Profamilia. (2000). Mortalidad Infantil y en la Niñez. En *Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2000 (ENDS)*. Bogotá D.C.
- Profamilia. (2005). Mortalidad Infantil y en la Niñez. En *Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2005* (pp.182-183). Bogotá D.C.
- Profamilia. (2011). Mortalidad Infantil y en la Niñez. En *Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2011* (p.194). Bogotá D.C.
- Pulido, A., Higuera, D., Jaramillo, M., Navas, Y. (2010). Reporte Anual 2010. *Cómo va la salud en Colombia* (pp.16-30). Bogotá DC: Graficas Gilpor Ltda.
- Vallenas, G. (2009). La Mortalidad en el Perú. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Lima, Perú.
- Victoria, C.G., Aquino E.M., Leal M., Monteiro C.A., Barros F.C., Szwarzwald C.L. (2011) Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. *Lancet*; 377 (9780), 1863-76.
- Urdinola, B.P. (2011). Determinantes socio-económicos de la Mortalidad infantil en Colombia 1993. *Revista Colombiana de Estadística*. 34 (1), 39-72. Colombia.



Anexo 1: Los datos (The Data)

Tabla A1. Data Sources

Period	Reporting System	Mortality National/ Departmental	Births National/ Departmental	Missing data & Comments
1979-1987	Statistical year books	Statistical books and databases supplied by DANE)	Statistical year books with reports collected by DANE in Notaries and Parishes.	In database of deaths there is missing data about three departments (Caldas, Norte de Santander, Quindio, and Risaralda) in 1979. Under-registration of deaths
	Birth Certificates			
	Death Certificates			
1988-1997	Death Certificates	Database of Registration of deaths	Does not exist for these years.	National and departmental births.
				Under-registration of deaths.
1990-1997	Death Certificates. DANE' s Statistical year book	Database with registry of deaths	There are estimations made for the entire country.	Departmental births don't exist
1998-2000	Vital Statistics System	Deaths database	Births database	Under-registration of births and deaths. Recovery of missing information from previous period.
2001-2009	Vital Statistics System	Deaths database	Births database	Downward trend of Infant Mortality Rate

Sources: (DANE 1986; DANE 1989a; DANE 1989b); (MPS 2007)

**Note a:* Prior to 1987 the DANE produced statistics of births based on information collected from the offices of mayors, notaries, and parishes. In 1987, the "Registraduría Nacional del Registro Civil" assumed Vital Statistics responsibility" In January 1, 1998, started the implementation of the Civil Registry and Vital Statistics Systems by DANE. The sources of information about vital statistics were the certificates of birth alive and certificates of death completed by a physician or any other authorized healthcare professional who attended the vital event (either birth or death) and certificates issued by civil registry officials (offices of notary publics or registrars) in cases in which there was no contact with a healthcare professional" (DANE 2009a). They are a source of information that shows changes in the rates and patterns of mortality and fertility, thus providing a dynamic overview of the population as a complement to the statistical approach of censuses." DANE at: http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=119

Published and Calculated Variables

The Table below summarizes published and calculated data. Taking advantage of the study data that permit calculating, for each year, the standard deviations about the national means based Departmental data, we calculate the significance of the statistical difference between the two sets of means. Assuming a normal distribution of the Departmental averages, we test for the hypothesis that there is not statistical differences between the annual means of the two series, using a t-test for the difference with the standard deviations of one series. It is noteworthy that the results based on one set of standard deviations is an over estimate of the (absolute) t-statistic value. That, the conclusion of no statistical difference, would be more robust.

Tabla A2. Infant Mortality Rates – Published and Calculated from SDB. Colombia. 1979-1987 and 1998-2009

Year	Published Data ¹			Calculated Data ²			Standard Deviations (STD) based on Colombian Departments ^b	t-Statistic ^c
	Live Births	Deaths of infants under1 year	Infant Mortality Rate	Live births	Deaths of infants under1 year	Infant Mortality Rate		
1979	623,931	21,986	35.24	608,590	26,408	43.39	28.24	-0.29
1980	821,645	24,407	29.71	806,771	23,449	29.07	16.58	0.04
1981	839,255	25,540	30.43	810,388	22,567	27.85	15.47	0.17
1982	837,932	21,920	26.16	819,775	19,341	23.66	14.76	0.17
1983	829,348	18,660	22.50	812,196	17,164	21.14	10.11	0.13
1984	826,202	18,660	22.58	807,739	16,139	19.73	10.10	0.28
1985	835,922	17,944	21.47	816,592	17,638	21.59	10.63	-0.01
1986	931,956	16,185	17.37	910,831	15,939	17.50	8.58	-0.02
1987	937,426	15,953	17.02	916,283	14,914	16.27	8.44	0.09
1998	720,984	14,178	19.66	713,794	13,783	19.31	10.49	0.03
1999	746,194	14,621	19.59	742,820	14,365	19.34	10.46	0.02
2000	752,834	15,367	20.41	750,937	15,183	20.22	9.47	0.02
2001	724,319	14,430	19.92	723,456	14,232	19.67	7.96	0.03
2002	700,455	12,640	18.05	699,544	12,849	18.37	6.42	-0.05
2003	710,702	12,210	17.18	709,920	12,094	17.13	7.80	0.01
2004	723,099	11,772	16.28	722,395	11,672	16.16	5.40	0.02
2005	719,968	11,456	15.91	719,358	11,348	15.78	6.52	0.02
2006	714,450	11,671	16.34	713,856	10,955	15.35	7.79	0.13
2007	709,253	10,867	15.32	708,668	10,791	15.23	7.99	0.01
2008	715,453	10,560	14.76	713,718	10,479	14.70	6.98	0.01
2009	699,775	9,580	13.69	697,795	9,498	13.61	9.88	0.01

Source: Data supplied by DANE. ¹Overall nationwide information at www.DANE.gov.co. ²Statewide information in DANE's death databases, (www.dane.gov.co), MPS 2010, and Author's preparation. Note b: STD: standard deviation of the mean IMR calculated from Departmental data. Note c: t-statistic is based on the difference between the published IMR and the calculated one from the SDB divided by the standard deviation available from the SDB.

Anexo 2: Las regresiones (Regressions)

Tabla B1. Regression Coefficients of Logarithm of Birth Rate (Ln_BR) as Dependent Variable.
Colombia, 2001-2009.

(t-statistic in parentheses)						
Department	Constant	Year	R square	No. Obs.	DW ^d	Population ^e
Antioquia	59.936 (9.07)	-0.027 (-8.10)	0.93	9	1.437	5,680,341
Atlántico	34.792 (7.57)	-0.014 (-6.15)	0.87	9	1.684	2,165,850
Bogotá, D. C.	30.713 (4.90)	-0.012 (-3.89)	0.72	9	0.863	6,838,299
Bolívar	-4.148 (-0.28)	0.005 (0.72)	0.09	9	1.992	1,881,820
Boyacá	46.070 (1.64)	-0.020 (-1.41)	0.35	9	1.490	1,254,166
Caldas	84.130 (13.46)	-0.039 (-12.45)	0.97	9	1.532	968,706
Caquetá	11.156 (1.16)	-0.002 (-0.48)	0.04	9	1.777	421,316
Cauca	31.961 (5.56)	-0.013 (-4.45)	0.60	9	1.469	1,268,256
Cesar	9.259 (1.03)	-0.001 (-0.28)	0.01	9	1.308	904,111
Córdoba	20.795 (1.51)	-0.007 (-1.04)	0.06	9	1.942	1,469,218
Cundinamarca	39.395 (2.86)	-0.016 (-2.40)	0.46	9	1.761	2,279,010
Chocó	-31.654 (-3.52)	0.019 (4.21)	0.75	9	1.177	454,353
Huila	67.064 (17.08)	-0.030 (-15.36)	0.98	9	1.718	1,011,172
La Guajira	31.540 (4.20)	-0.012 (-3.33)	0.51	9	1.282	681,585
Magdalena	-41.729 (-2.84)	0.024 (3.30)	0.61	9	1.113	1,151,623

(Continued)

Tabla B1. Continued

Department	Constant	Year	R square	No. Obs.	DW ^d	Population ^e
Meta	46.433 (7.37)	-0.020 (-6.33)	0.73	9	2.271	783,629
Nariño	34.668 (2.37)	-0.014 (-1.94)	0.34	9	0.689	1,541,665
Norte de Santander	33.968 (6.05)	-0.014 (-4.89)	0.72	9	1.629	1,243,718
Quindío	106.181 (14.82)	-0.050 (-13.95)	0.98	9	0.987	534,523
Risaralda	56.846 (11.69)	-0.025 (-10.38)	0.90	9	1.636	897,346
Santander	45.363 (5.60)	-0.019 (-4.81)	0.80	9	1.902	1,958,343
Sucre	-12.714 (-1.70)	0.010 (2.59)	0.40	9	1.916	772,194
Tolima	68.858 (10.30)	-0.031 (-9.33)	0.95	9	2.332	1,364,080
Valle del Cauca	32.208 (4.44)	-0.013 (-3.57)	0.64	9	1.366	4,162,508
Arauca	50.785 (6.80)	-0.022 (-5.89)	0.69	9	2.540	232,807
Casanare	-30.674 (-0.62)	0.019 (0.75)	0.13	9	1.378	295,114
Putumayo	-151.189 (-0.84)	0.078 (0.87)	0.17	9	1.545	310,112
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	48.064 (5.70)	-0.021 (-4.97)	0.80	9	2.567	70,473
Amazonía ^f	107.354 (3.54)	-0.050 (-3.31)	0.63	9	2.482	293,802
Total Country	45.198 (5.14)	-0.019 (-4.41)	0.75	9	2.233	42,890,141

Source: Study Data Base and author's preparation

Note d: DW: Durbin-Watson statistic

Note e: Population: Average population of period analyzed

Note f: Includes the departments of: Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada and Vaupés

Tabla B2. Regression Coefficients of Logarithm of Death Rate (Ln_DR) as Dependent Variable.
Colombia, 2001-2009.

(t-statistic in parentheses)					
Department	Constant	Year	R square	No. Obs.	Population ^e
Antioquia	132.889 (7.32)	-0.065 (-7.20)	0.91	9	5,680,341
Atlántico	190.691 (7.89)	-0.094 (-7.80)	0.88	9	2,165,850
Bogotá, D. C.	93.260 (7.24)	-0.045 (-7.08)	0.91	9	6,838,299
Bolívar	177.784 (5.34)	-0.087 (-5.26)	0.80	9	1,881,820
Boyacá	127.586 (9.12)	-0.063 (-8.97)	0.87	9	1,254,166
Caldas	181.277 (16.40)	-0.089 (16.22)	0.93	9	968,706
Caquetá	151.391 (3.88)	-0.074 (-3.80)	0.74	9	421,316
Cauca	108.135 (5.07)	-0.053 (-4.96)	0.79	9	1,268,256
Cesar	55.636 (2.75)	-0.026 (-2.61)	0.48	9	904,111
Córdoba	75.914 (3.49)	-0.037 (-3.37)	0.63	9	1,469,218
Cundinamarca	108.551 (6.37)	-0.053 (-6.24)	0.87	9	2,279,010
Chocó	-3.343 (-0.13)	0.003 (0.23)	0.01	9	454,353
Huila	156.480 (5.67)	-0.077 (-5.58)	0.82	9	1,011,172
La Guajira	85.184 (3.36)	-0.041 (-3.26)	0.43	9	681,585
Magdalena	50.925 (3.26)	-0.024 (-3.08)	0.47	9	1,151,623

(Continued)

Tabla B2 (Continued)

Department	Constant	Year	R square	No. Obs.	Population ^e
Meta	37.921 (3.00)	-0.018 (-2.81)	0.59	9	783,629
Nariño	77.314 (3.73)	-0.037 (-3.62)	0.42	9	1,541,665
Norte de Santander	141.408 (4.77)	-0.069 (-4.68)	0.68	9	1,243,718
Quindío	156.352 (3.47)	-0.077 (-3.43)	0.69	9	534,523
Risaralda	105.458 (6.49)	-0.052 (-6.36)	0.78	9	897,346
Santander	97.213 (7.46)	-0.047 (-7.31)	0.89	9	1,958,343
Sucre	71.902 (1.71)	-0.035 (-1.66)	0.30	9	772,194
Tolima	159.064 (7.31)	-0.078 (-7.21)	0.81	9	1,364,080
Valle del Cauca	111.909 (5.71)	-0.055 (-5.61)	0.84	9	4,162,508
Arauca	126.589 (4.04)	-0.062 (-3.96)	0.61	9	232,807
Casanare	110.457 (4.65)	-0.054 (-4.55)	0.77	9	295,114
Putumayo	123.001 (3.22)	-0.060 (-3.16)	0.67	9	310,112
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	-30.098 (-0.53)	0.016 (0.56)	0.07	9	70,473
Amazonia ^f	27.615 (0.61)	-0.012 (-0.55)	0.06	9	293,802
Total Country	123.839 (8.74)	-0.061 (-8.57)	0.94	9	42,890,141

Source: Study Data Base and author's preparation.

Note e: Population: Average population of period analyzed

Note f: Includes the departments of Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada and Vaupés

Tabla B3. Regression Coefficients of Logarithm of Birth Rate (Ln_BR) as Dependent Variable
Colombia, 1980-1987.

(t-statistic in parentheses)

Department	Constant	Year	R-squared	No. Obs.	DW ^d	Population ^e
Antioquia	38.465 (4.44)	-0.016 (-3.61)	0.555	8	1.568	4,194,102
Atlántico	69.198 (3.99)	-0.031 (-3.59)	0.611	8	2.130	1,550,975
Bogotá, D. C.	99.564 (6.46)	-0.047 (-6.00)	0.859	8	1.154	4,362,996
Bolívar	-18.260 (-0.42)	0.013 (0.58)	0.038	8	1.001	1,338,282
Boyacá	113.903 (9.50)	-0.054 (-8.87)	0.878	8	3.406	1,146,514
Caldas	40.102 (2.04)	-0.017 (-1.68)	0.264	8	2.085	877,972
Caquetá	66.421 (2.42)	-0.030 (-2.15)	0.479	8	2.803	294,497
Cauca	-63.482 (-0.16)	0.007 (0.33)	0.028	8	1.005	972,649
Cesar	-76.047 (-0.47)	0.007 (0.92)	0.139	8	1.866	648,938
Córdoba	-171.058 (-3.18)	0.090 (3.31)	0.622	8	1.273	1,076,461
Cundinamarca	59.933 (4.03)	-0.027 (-3.55)	0.753	8	1.327	1,595,816
Chocó	-17.759 (-0.90)	0.012 (1.22)	0.079	8	1.564	367,082
Huila	2.644 (0.39)	0.002 (0.66)	0.041	8	2.378	735,111
La Guajira	-181.079 (-3.16)	0.095 (3.28)	0.517	8	2.056	373,124
Magdalena	72.103 (1.85)	-0.033 (-1.67)	0.371	8	0.851	908,162

(Continued)

Tabla B3 (Continued)

Department	Constant	Year	R-squared	No. Obs.	DW ^d	Population ^e
Meta	6.780 (0.96)	0.000 (0.05)	0.000	8	2.047	522,026
Nariño	37.298 (2.51)	-0.015 (-2.03)	0.526	8	0.813	1,160,234
Norte de Santander	51.079 (5.24)	-0.022 (-4.51)	0.795	8	1.303	968,256
Quindío	134.360 (5.85)	-0.064 (-5.53)	0.771	8	2.047	417,314
Risaralda	58.476 (4.71)	-0.026 (-4.16)	0.493	8	1.767	680,686
Santander	61.190 (4.86)	-0.027 (-4.29)	0.754	8	1.508	1,602,136
Sucre	-47.161 (-1.16)	0.027 (1.33)	0.241	8	1.560	583,284
Tolima	67.081 (1.34)	-0.030 (-1.19)	0.230	8	0.889	1,252,706
Valle del Cauca	95.555 (8.17)	-0.045 (-7.56)	0.888	8	1.836	3,105,768
Arauca	No Data					109,495
Casanare	No Data					174,919
Putumayo	No Data					215,260
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	No Data					43,642
Amazonía ^f	No Data					167,989
Total Country	198.107 (16.85)	-0.098 (-16.58)	0.96	8	1.335	31,278,408

Source: Study Data Base and Author's preparation.

Note d: DW: Durbin-Watson statistic

Note e: Population: Average population of period analyzed

Note f: Includes the departments of: Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada and Vaupés

Tabla B4. Regression Coefficients of Logarithm of Death Rate (Ln_DR) as Dependent Variable.
Colombia, 1980-1987.

(t-statistic in parentheses)

Department	Constant	Year	R square	No. Obs.	DW ^d	Population ^e
Antioquia	178.956 (6.19)	-0.089 (-6.08)	0.86	8	1.290	4,194,102
Atlántico	132.223 (3.26)	-0.065 (-3.19)	0.51	8	3.204	1,550,975
Bogotá, D. C.	207.636 (5.22)	-0.103 (-5.14)	0.73	8	2.024	4,362,996
Bolívar	228.611 (2.61)	-0.114 (-2.58)	0.52	8	2.389	1,338,282
Boyacá	265.684 (13.28)	-0.132 (-13.10)	0.94	8	1.387	1,146,514
Caldas	138.214 (1.94)	-0.068 (-1.89)	0.50	8	2.032	877,972
Caquetá	122.427 (1.67)	-0.060 (-1.61)	0.46	8	2.275	294,497
Cauca	169.722 (11.54)	-0.084 (-11.28)	0.94	8	2.082	972,649
Cesar	282.588 (8.10)	-0.141 (-8.02)	0.87	8	2.658	648,938
Córdoba	166.592 (4.33)	-0.083 (-4.28)	0.54	8	2.672	1,076,461
Cundinamarca	250.078 (16.04)	-0.124 (-15.83)	0.94	8	1.886	1,595,816
Chocó	232.872 (8.44)	-0.116 (-8.31)	0.91	8	2.127	367,082
Huila	209.183 (1.82)	-0.104 (-1.79)	0.28	8	1.150	735,111
La Guajira	166.085 (2.15)	-0.083 (-2.12)	0.45	8	2.589	373,124
Magdalena	163.589 (4.62)	-0.081 (-4.55)	0.63	8	2.375	908,162

(Continued)

Tabla B4 (Continued)

Department	Constant	Year	R square	No. Obs.	DW ^d	Population ^e
Meta	226.144 (9.02)	-0.112 (-8.88)	0.87	8	1.972	522,026
Nariño	208.517 (8.61)	-0.103 (-8.48)	0.94	8	2.278	1,160,234
Norte de Santander	184.318 (5.60)	-0.091 (-5.49)	0.83	8	1.278	968,256
Quindío	197.036 (2.38)	-0.098 (-2.34)	0.59	8	2.074	417,314
Risaralda	166.480 (2.82)	-0.082 (-2.77)	0.65	8	1.991	680,686
Santander	252.943 (10.71)	-0.126 (-10.57)	0.94	8	1.479	1,602,136
Sucre	215.832 (4.02)	-0.108 (-3.98)	0.78	8	2.190	583,284
Tolima	281.101 (8.98)	-0.140 (-8.88)	0.91	8	1.951	1,252,706
Valle del Cauca	191.499 (27.86)	-0.095 (-27.43)	0.97	8	2.442	3,105,768
Arauca	No Data					109,495
Casanare	No Data					174,919
Putumayo	No Data					215,260
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	No Data					43,642
Amazonía ^f	No Data					167,989
Total Country	198.107 (16.85)	-0.098 (-16.58)	0.96	8	1.335	31,278,408

Source: Study Data Base and Author's preparation.

Note d: DW: Durbin-Watson statistic

Note e: Population: Average population of period analyzed

Note f: Includes the departments of: Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada and Vaupés

Tabla B5. Departments with Consistent (+) and Inconsistent (-) Data and included (X) in final analysis.

Departments	DR 1980- 1987	BR 1980- 1987	TOTAL Consistent 1980-1987	DR 2001- 2009	BR 2001- 2009	TOTAL consistent 2001-2009	TOTAL consistent In Both periods	Population
Antioquia	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	5,988,984
Atlántico	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	2,284,840
Bogotá, D. C.	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	7,259,597
Bolívar	(+)	(-)		(+)	(-)			1,958,224
Boyacá	(+)	(+)	x	(+)	(-)			1,265,517
Caldas	(-)	(-)		(+)	(+)	x		976,438
Caquetá	(-)	(+)		(+)	(-)			442,033
Cauca	(+)	(-)		(+)	(+)	x		1,308,090
Cesar	(+)	(-)		(+)	(-)			953,827
Córdoba	(+)	(+)	x	(+)	(-)			1,558,267
Cundinamarca			x	(+)	(+)	x	x	2,437,151
Chocó	(+)	(-)		(-)	(+)			471,601
Huila	(-)	(-)		(+)	(+)	x		1,068,820
La Guajira	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	791,027
Magdalena	(+)	(-)		(+)	(+)	x		1,190,585
Meta	(+)	(-)		(+)	(-)			853,115
Nariño	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	1,619,464
Norte de Santander	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	1,286,728
Quindío	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	546,566
Risaralda	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	919,653
Santander	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	2,000,045
Sucre	(+)	(-)		(-)	(+)			802,733
Tolima	(+)	(-)		(+)	(+)	x		1,383,323
Valle del Cauca	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	4,337,909
Arauca	(+)	(+)	x	(+)	(+)	x	x	244,507
Casanare	(+)	(+)	x	(+)	(-)			319,502
Putumayo	(+)	(+)	x	(+)	(-)			322,681
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	(+)	(+)	x	(-)	(+)			72,735
Amazonia ^f	(+)	(+)	x	(-)	(+)			313,796
Total			18			16	12	44,977,758

Sources: Study Data Base and DANE (2009c)

Note f: Includes the departments of: Amazonas, Guainía, Guaviare, Vichada and Vaupés

Tabla B6. Classification of Departments and Sub-regions according to the proportion of population with Unmet Basic Needs.

HIGH DEVELOPMENT		INTERMEDIATE DEVELOPMENT		LOW DEVELOPMENT	
DEPARTMENTS	Unmet Basic Needs	DEPARTMENTS	Unmet Basic Needs	DEPARTMENTS	Unmet Basic Needs
Bogotá, D. C.	9.16	Norte de Santander	30.25	Cesar	44.53
Valle del Cauca	15.57	Boyacá	30.71	Cauca	46.41
Quindío	16.04	Huila	32.56	Bolívar	46.56
Risaralda	16.64	Putumayo	34.82	Magdalena	47.63
Caldas	17.69	Arauca	34.92	Vaupés	54.86
Cundinamarca	21.16	Casanare	35.61	Sucre	54.93
Santander	21.85	Guaviare	39.85	Córdoba	59.02
Antioquia	22.59	San Andrés, Providencia y Santa Catalina	40.87	Guainía	60.40
Atlántico	24.68	Caquetá	41.60	La Guajira	65.18
Meta	24.84	Nariño	43.75	Vichada	66.73
Tolima	29.79	Amazonas	44.11	Chocó	79.05

Source: DNP (2008).



Anexo 3: Las estimaciones basadas en otras fuentes (Estimates based on other Sources)

Tabla C1. Alternative IMR Estimates based on different data sources

Source	Period/Year	Study	IMR (Deaths per 1,000 Live Births)
Ochoa, Ordoñez & Richardson (1982). Cited in Urdinola (2011), p.44.	1981	Census and ENDS	61.00
Profamilia. Cited in Urdinola (2011), p.44.	1982	ENDS	37.00
(Bayona y Pabón (1982)). Cited in Urdinola (2011), p.44.	1982	Census and ENDS	57-85
Estudio de la geografía de la Mortalidad Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.52	1985	DANE adjusted rate	44.24
Estudio de la geografía de la Mortalidad Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.102.	1985	DANE, Vital Statistics	20.38
Estudio de la geografía de la Mortalidad Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.52.	1985	DANE estimates.	44.24
Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. In: www.dane.gov.co/files/index. Conciliación censal	1985	DANE estimates.	42.71-48.78
Medina & Martínez. (1999). Cited in Urdinola (2011), p.44.	1985	Census of year 1993	44.24
Profamilia. Cited in Urdinola (2011), p.44.	1987	ENDS	34.00
Profamilia (1990), p.113.	1985-1990	ENDS 1990	30.80
DANE (2009b). Estudios Pos-censales 07.Conciliación censal 1985-2005, p.10.	1985-1990	DANE estimates.	43.23
Flórez y Méndez (1997). Cited in Urdinola (2011), p.44.	1989-1990:	Census of year 1993	41.20

(Continued)

Tabla C1 (Continued)

Source	Period/Year	Study	IMR (Births per 1,000 Live Births)
Estudio de la geografía de la Mortalidad Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.44	1990	DANE EEVV (Vital Statistics)	15.38
Estudio de la geografía de la Mortalidad Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.52	1990	DANE estimates.	32.56
Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. In: www.dane.gov.co/files/index . Conciliación censal	1990	DANE estimates.	36.67
Ministerio de la protección social (MPS) (2007). In: Indicadores 2007	1990	EEVV (Vital Statistics) reported	21.00
Profamilia. Cited in Urdinola (2011), p.44.	1990-1995	ENDS	27.00
Profamilia. Cited in Urdinola (2011), p.44.	1992	ENDS	28.00
Profamilia (1995)	1990-1995	ENDS 1995	32.40
DANE (2007) Conciliación Censal 1985-2005, Updated in May, 2007. In www.dane.gov.co	1990-1995	DANE estimates	32.48
Flórez y Méndez (1997). Cited in Urdinola (2011), p.44	1993	Censo 1993	39.80
Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. www.dane.gov.co/files/index . Conciliación censal	1993	DANE estimates	27.21- 36.38
Estudio de la geografía de la Mortalidad Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.102.	1994	DANE EEVV (Vital Statistics)	12.89
Estudio de la geografía de la Mortalidad	1994	DANE estimates	34.15

Infantil en Colombia 1985-1994. DANE (1999), p.102.

Medina & Martínez. (1999). Cited in Urdinola (2011), p.44.	1994	Censo 1993	34.15
--	------	------------	-------

Ministerio de la protección social (MPS) (2007). In Indicadores 2007	1997	EEVV (Vital Statistics) reported	16.00
--	------	----------------------------------	-------

Profamilia. Cited in Urdinola (2011), p.44	1995-2000	ENDS	21.00
--	-----------	------	-------

(Continued)

Tabla C1 (Continued)

Source	Period/Year	Study	IMR (Births per 1,000 Live Births)
Profamilia (2000)	1995-2000	ENDS 2000	24.40
DANE (2007). Conciliación censal 1985-2005, Updated in May, 2007. In: www.dane.gov.co	1995-2000	DANE estimates	28.42
DANE, WEB Vital Statistics Reported.	1998	DANE EEVV (Vital Statistics)	19.70
Ministerio de la protección social (2007). Indicadores 2007	1998	EEVV (Vital Statistics) reported	20.00
DANE, WEB Vital Statistics Reported.	2000	DANE EEVV (Vital Statistics)	20.40
DANE, WEB Vital Statistics Reported.	2002	DANE EEVV (Vital Statistics)	20.00
Profamilia (2005), pp.182-183.	2000-2005	ENDS 2005	19.90
DANE (2007). Conciliación censal 1985-2005. Updated in May, 2007. In www.dane.gov.co	2000-2005	DANE estimates	24.44
DANE, WEB Vital Statistics Reported.	2005	DANE EEVV (Vital Statistics)	15.90
Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. www.dane.gov.co/files/index . Conciliación	2005	DANE estimates	18.07-26.67

censal

DANE (2007). Conciliación censal 1985-2005.
Updated in May, 2007. In www.dane.gov.co

2005

DANE estimates

22.25

Ministerio de la protección social (MPS)
(2007). Indicadores 2007

2005

EEVV reported

16.00

DANE. De 2006 a 2008 ajuste por años de
vida perdidos. Estimaciones de las Tasas de
mortalidad infantil 2005-2009. Estadísticas
vitales ajustadas según métodos
demográficos y estimados.

2006

DANE estimates

21.90

www.dane.gov.co/files/index. In:
www.dane.gov.co

(Continued)

Tabla C1 (Continued)

Source	Period	Study	IMR
Ministerio de la protección social (MPS) (2010). In Indicadores 2010	2006	EEVV (Vital Statistics) reported	15.50
DANE. De 2006 a 2008 ajuste por años de vida perdidos. Tasas de mortalidad infantil 2005-2009. Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. In: www.dane.gov.co/files/index .	2007	DANE estimates	21.30
Ministerio de la protección social (MPS) (2010). In Indicadores 2010	2007	EEVV (Vital Statistics) reported	15.30
Profamilia (2011), p.194.	2005-2010	ENDS 2010	16.00
DANE. De 2006 a 2008 ajuste por años de vida perdidos. Estimación de las Tasas de mortalidad infantil 2005-2009. Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. www.dane.gov.co/files/index . In www.dane.gov.co	2008	DANE estimates	20.60
Ministerio de la protección social (2010). In Indicadores 2010	2008	EEVV (Vital Statistics) reported	14.80
DANE. De 2006 a 2008 ajuste por años de vida perdidos. Estimación de las Tasas de mortalidad infantil 2005-2009. Estadísticas vitales ajustadas según métodos demográficos y estimados. www.dane.gov.co/files/index . In www.dane.gov.co	2009	DANE estimates	20.13

Sources: DANE (1999, 2007, 2009b); DANE Vital Statistics (2006-2008) in http://www.dane.gov.co/#twoj_fragment1-4. Ministerio de la Protección Social (MPS) (2007, 2010); Profamilia: Encuestas Nacionales de Demografía y Salud (ENDS) (1990-2010); Urdinola (2011).

RESUMEN "BORRADORES DE ECONOMÍA"

Número	Autor	Título	Fecha
1	Jhon J. Mora	El efecto de las características socio-económicas sobre la consistencia en la toma de decisiones: Un análisis experimental.	May-01
2	Julio C. Alonso	¿Crecer para exportar o exportar para crecer? El caso del Valle del Cauca.	Mar-05
3	Jhon J. Mora	La relación entre las herencias, regalos o loterías y la probabilidad de participar en el mercado laboral: EL caso de España, 1994-2000.	Jun-05
4	Julián Benavides	Concentración de la propiedad y desempeño contable: El caso latinoamericano.	Sep-05
5	Luis Berggrun	Price transmission dynamics between ADRD and their underlying foreign security: The case of Banco de Colombia S.A.- BANCOLOMBIA	Dic-05
6	Julio C. Alonso y Vanesa Montoya	Integración espacial del mercado de la papa en el Valle del Cauca: Dos aproximaciones diferentes, una misma conclusión	Mar-06
7	Jhon J. Mora	Datos de Panel en Probit Dinámicos	Jun-06
8	Julio C. Alonso y Mauricio Arcos	Valor en Riesgo: evaluación del desempeño de diferentes metodologías para 7 países latinoamericanos	Ago-06
9	Mauricio Arcos y Julian Benavides	Efecto del ciclo de efectivo sobre la rentabilidad de las firmas colombianas	Dec-06
10	Blanca Zuluaga	Different channels of impact of education on poverty: an analysis for Colombia	Mar-07
11	Jhon J. Mora y José Alfonso Santacruz	Emparejamiento entre desempleados y vacantes para Cali entre 1994 y 2005: un análisis con Datos de Panel.	Jun-07
12	Jhon J. Mora y Juan Muro	Testing for sample selection bias in pseudo panels: Theory and Monte Carlo	Sep-07
13	Luisa Fernanda Bernat	¿Quiénes son las Mujeres Discriminadas?: Enfoque Distributivo de las Diferencias Salariales por Género	Dic-07
14	Julio César Alonso y Juan Carlos García	¿Qué tan buenos son los patrones del IGBC para predecir su comportamiento?: Una aplicación con datos de Alta Frecuencia Financial market and its patterns: a forecast evaluation with high frequency data	Mar-08
15	Carlos Giovanni Gonzalez	La influencia del entorno en el acceso y la realización de estudios Universitarios: Una aproximación descriptiva al caso Colombiano en la década de los noventa	Jun-08
16	Luisa Fernanda Bernat y Jaime Velez Robayo	Los hombres al trabajo y las mujeres a la casa; ¿Es la segregación ocupacional otra explicación razonable de las diferencias salariales por sexo en Cali?	Sep-08
17	Jhon James Mora	La relación entre participación laboral y las remesas en Colombia	Dic-08
18	Juan Esteban Carranza	Product innovation and adoption in market equilibrium: The case of digital cameras	Mar-09
19	Carlos Giovanni Gonzalez	Desarrollos recientes sobre demanda de educación y sus aplicaciones empíricas internacionales	Jun-09
20	Julio César Alonso y Manuel Serna	Patrones del IGBC y Valor en Riesgo: Evaluación del desempeño de diferentes metodologías para datos intra-día	Sep-09

RESUMEN "BORRADORES DE ECONOMÍA"

Número	Autor	Título	Fecha
21	Jhon James Mora	Labor market segmentation using Stochastic Markov chains	Dic-09
22	Germán Daniel Lambardi	Software Innovation and the Open Source threat	Mar-10
23	Carolina Caicedo	Medición del comercio intraindustrial Colombia - Estados Unidos 1995-2005	Jun-10
24	Juan Esteban Carranza y Salvador Navarro	Estimating dynamic models with aggregate shocks and an application to mortgage default in Colombia	Sep-10
25	Jhon James Mora	A cohort-based analysis of the influence of minimum wage levels on the labor force participation in the informal sector: quantitative and substitution effects	Dic-10
26	Jhon James Mora y Maria Paola Ulloa	El efecto de la educación sobre la calidad del empleo en Colombia	Mar-11
27	Blanca Zuluaga	Early Childbearing and the Option to Postpone	Jun-11
28	Jhon James Mora Rodríguez, Carlos Giovanni González Espitia y Cecilia Albert Verdu	Análisis de la evolución y caracterización de la demanda de educación universitaria en Colombia	Sep-11
29	Jhon James Mora y Juan Muro	Persistence of Informality in a Developing Country	Mar-12

No. 30
Junio
2012



Facultad de
**Ciencias Administrativas
y Económicas**



Borradores de **Economía y Finanzas**

School of Management & Economics Research Paper Series

