



Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de la República

Documentos de trabajo

**¿Son los cuidados prenatales efectivos?
Un enfoque con datos individuales de panel.**

Ana Balsa y Patricia Triunfo

Documento No. 06/12
Junio, 2012

ISSN 0797-7484

¿Son los cuidados prenatales efectivos? Un enfoque con datos individuales de panel.

Ana Inés Balsa¹
Patricia Triunfo²

Resumen

El trabajo analiza el impacto de los cuidados prenatales sobre el bajo peso al nacer y la prematuridad, de los nacimientos ocurridos entre 1995 y 2008 en la principal maternidad del Uruguay. El hospital provee acceso libre a los cuidados prenatales y obstétricos y concentra aproximadamente el 15% de los nacimientos del país. En la estimación se controla por características inobservables de la madre invariantes en el tiempo y por posibles efectos de retroalimentación que pueden existir de los resultados de embarazos anteriores en la demanda actual de cuidados prenatales. Nuestros resultados muestran que si la mujer empezó los controles en el primer trimestre y tuvo al menos seis (meta asistencial del Ministerio de Salud Pública) la probabilidad de tener un hijo con bajo peso al nacer decrece entre 3 puntos porcentuales (30%); mientras que si se realizara al menos nueve, tal como se recomienda con el criterio de Kessner, la probabilidad de bajo peso se reduciría en 4.6 puntos porcentuales (46%).

Palabras claves: cuidados prenatales, peso al nacer, efectos fijos

Abstract

This paper analyzes the impact of prenatal care on low birth weight and pre-term births using panel data on births that took place between 1995 and 2008 in the largest public-university hospital in Uruguay (Perinatal Information System, PAHO). The hospital provides free access to prenatal and obstetric care and serves 15% of deliveries in the country. The use of difference-GMM estimation addresses potential biases due to time invariant unobserved heterogeneity and feedback effects from prior pregnancies to the current demand of prenatal inputs. Our results show that if pregnant women initiated prenatal care in the first trimester and had at least 6 controls (which is the goal of the Uruguayan National Health Insurance System) the likelihood of low birth weight would decrease by 3 percentage points, a 30% decrease. Our estimates underscore the importance of controlling for unobserved heterogeneity and feedback effects. They are also larger than others exploiting health policy changes in 2SLS settings. In this sense, our results are in line with the critique that local average treatment effects identified by 2SLS may fail to consider the bimodality of the pregnancy distribution and underestimate the effects of interest.

Keywords: prenatal care, panel data, difference GMM, low birth weight, low SES populations

JEL Classifications: I12, J13, C14

¹ Departamento de Economía y Centro de Investigaciones Aplicadas Facultad de Ciencias Empresariales y Economía. Universidad de Montevideo. Montevideo, Uruguay.

Tel.: (598 2) 707 44 61 int. 320, Fax: (598 2) 707 44 61 int. 325, email: abalsa@um.edu.uy

² Departamento de Economía. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

Tel.: (598 2) 410 64 49 int. 689, Fax: (598 2) 410 64 50, email: patricia@decon.edu.uy

1. Introducción³

El peso al nacer (PN) o el bajo peso al nacer (BPN, niños con menos de 2500 gramos) son comúnmente utilizados como aproximación de la salud infantil (McCormick, 1985; Institute of Medicine, 1986). La literatura ha mostrado que los niños con BPN tienen peores desempeños futuros, tanto a corto plazo en términos de mayores tasas de morbilidad y mortalidad, como en el más largo plazo en términos de menores logros educacionales e ingresos (Boardman et al., 2002; Black et al., 2007). A su vez, se ha encontrado que la salud infantil es un mecanismo importante para la transmisión intergeneracional de la situación económica (Currie y Madrian, 1999; Grossman, 2000; Case et al., 2004; Behrman y Rosenzweig, 2005; Currie y Moretti, 2005).

En este sentido cobran especial importancia las políticas públicas dirigidas al bienestar de los niños y al mejoramiento de la salud de la embarazada. En Uruguay, en el marco del Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), se han establecido metas asistenciales que en el caso de la salud de la embarazada implican: (1) la captación precoz de la embarazada (iniciación del 100% de los embarazos en el primer trimestre); (2) al menos seis controles al término del embarazo; (3) historia clínica perinatal completa ; (4) control de sífilis (VDRL⁴) y Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) en el primer y tercer trimestre; (5) derivación odontológica antes de 6to mes de embarazo; y (6) al menos un control odontológico al alta. El cumplimiento parcial o total de estas metas se asocia a pagos complementarios por afiliado para los prestadores del SNIS. La posibilidad de que las dependencias de la Administración de Servicios Sanitarios del Estado (ASSE) mejoren estos indicadores está limitada por factores de

³ Las autoras agradecen a Graciela Sanromán y a Partha Debb por sus interesantes comentarios e importantes aportes metodológicos. Este trabajo se pudo realizar gracias a los datos brindados por el Departamento de Información Poblacional del Ministerio de Salud Pública, agradecemos especialmente a la Dra. Teresa Puppo y a Marinés Figueroa.

⁴ Venereal Disease Research Laboratory.

demanda, asociados al bajo nivel de ingreso de los beneficiarios.⁵ La población que asiste a ASSE muestra la tasa de iniciación más baja durante el primer trimestre y la tasa más alta de no cumplimiento con las recomendaciones de cuidados estándar.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto que tendría una mejora en la captación y seguimiento del embarazo en la salud neonatal de los niños nacidos de madres uruguayas en situación de vulnerabilidad social. La estimación de dicha relación es problemática debido a la imposibilidad de controlar por la dotación de salud del feto y características de la madre no observadas que se asocian tanto con la tendencia a controlarse como con la salud del niño al nacer.

La literatura económica no es unánime respecto a los efectos que tienen los cuidados prenatales en el PN o en la probabilidad de BPN. Aún utilizando metodologías que buscan resolver el problema de las características no observadas, la literatura se divide entre aquellos que encuentran efectos leves o nulos (Grossman y Joyce, 1990; Kaestner 1999; Currie y Groger, 2002; Kaestner y Lee, 2005) y los que encuentran efectos positivos de magnitud (Rosenzweig y Schultz, 1983; Evans y Lien, 2005; Conway y Deb 2005; Wehby et al., 2009; Figlio et al., 2009).

Esta investigación mejora estimaciones previas aprovechando la información de mujeres que tuvieron al menos dos partos entre 1995 y 2008 en la principal maternidad del Uruguay, el Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR). En este sentido, se analiza cómo la variación de los cuidados prenatales para una misma madre entre sus distintos embarazos incide en los cambios del peso al nacer de sus hijos. Al estudiar variaciones para una misma madre se depura el modelo de los determinantes invariantes en el

⁵ Uruguay tiene un sistema de salud mixto. La población inserta en el mercado de trabajo formal y sus familias están cubiertos por un seguro social de salud que presta servicios a través de proveedores privados o públicos. La mayoría de los beneficiarios eligen un proveedor privado. La provisión pública de servicios de salud, por el contrario, está dirigida principalmente a la población de bajos ingresos o a los que se encuentran en el sector informal.

tiempo, como cuestiones genéticas o predisposición de una madre a cuidarse, que podrían generar sesgos en la estimación.

Por otra parte, se aprovecha la naturaleza de los datos panel (13.760 madres que tuvieron entre dos y siete partos en el CHPR en el período 1995-2008) para estudiar posibles efectos de retroalimentación de embarazos pasados en la elección del cuidado prenatal actual (Abrevaya, 2006).

Nuestros resultados muestran que si la mujer cumpliera con la meta establecida por el MSP (inicio en el primer trimestre y al menos seis controles) la probabilidad de bajo peso al nacer decrecería en 3 puntos porcentuales (un 30%). Si en lugar de exigirse seis controles se exigieran al menos nueve, tal como se recomienda con el criterio de Kessner, la probabilidad de BPN se reduciría en 4.6 puntos porcentuales (46%).

2. Antecedentes

Desde diversas disciplinas se han analizado los determinantes del PN y del BPN. En la literatura económica, la mayor parte de la atención se ha enfocado en el cuidado prenatal y en otras variables de elección de la madre, como el uso de tabaco y alcohol, por ser comportamientos que se pueden alterar a través de políticas públicas. Normalmente se modela el BPN como el resultado de la maximización de la utilidad, donde los insumos como el cuidado prenatal, tabaquismo, nacimientos previos y la edad se usan para producir salud infantil, y la utilidad es una función de esta salud infantil (Grossman, 2000). Desafortunadamente, la estimación de la relación causal entre cuidado prenatal y peso al nacer es problemática debido a los problemas de endogeneidad, esto es, al hecho de que hay características no observables de la madre o del feto que inciden directamente en la salud del recién nacido y, al mismo tiempo, generan modificaciones en la búsqueda de cuidados. Estas características no

controlables incluyen la dotación de salud del feto, el estado de salud de la madre, sus hábitos de salud, su propensión a asumir conductas riesgosas o el grado en que se desea el embarazo. Una asociación entre cuidados prenatales y salud del niño que no controle por estas variables no puede ser considerada como causal.

La literatura económica de los últimos 15 años ha puesto especial esfuerzo en modelar satisfactoriamente la potencial endogeneidad en la selección del insumo (los cuidados prenatales), de modo de obtener estimadores consistentes de su productividad marginal. La mayor parte de estas investigaciones ha explotado la variación en ciertas políticas de cobertura de salud como determinantes exógenos del uso de cuidados prenatales, tanto utilizando modelos de forma reducida⁶ como mínimos cuadrados en dos etapas (Kaestner, 1999; Brien y Swann, 2001; Currie y Grogger, 2002; Figlio et al., 2009). Otros autores han utilizado mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) con instrumentos alternativos, como los precios de los insumos, la disponibilidad de clínicas prenatales en el área, el número de hijos previos (Grossman y Joyce, 1990), o paros de transporte colectivo en el condado (Evans y Lien, 2005). Muchos de estos trabajos encuentran efectos positivos de los cuidados prenatales sobre la salud del recién nacido, aunque de poca magnitud. Estos resultados, junto con otros derivados de investigaciones clínicas (McDuffie et al., 1997; Clement et al., 1999; Villar et al., 2001) han llevado a cuestionar si de alguna manera no se han “sobrevendido los beneficios del cuidado prenatal” (Misra y Guyer, 1998).

Una crítica reciente a las investigaciones anteriores es que las mismas terminan identificando efectos promedio que pierden de vista el posible impacto diferencial de los cuidados prenatales en diferentes tipos de embarazos. Los resultados de los

⁶ Ver Rosenzweig y Schultz (1983) para una discusión de la estimación de la forma reducida y estructural en este contexto. Estos modelos analizan directamente el efecto de las políticas de cobertura de salud en la salud del neonato.

experimentos clínicos aleatorios, por ejemplo, solo son extrapolables a embarazos de bajo riesgo. Conway y Debb (2002) sostienen que los embarazos son de dos tipos, riesgosos y saludables, y que cuando se desconoce la diferencia entre estas dos distribuciones, la estimación por MC2E produce errores bimodales y conduce a efectos no significativos de los cuidados. Utilizando modelos de mezclas finitas, estos autores encuentran que los cuidados prenatales tienen un efecto importante sobre los embarazos normales, aunque no sobre los complicados. Con una crítica similar, Wehby et al. (2009) estiman el efecto de los cuidados utilizando regresiones cuantílicas con variables instrumentales. Los resultados para una muestra de niños argentinos sugieren que el efecto medio de los cuidados prenatales subestima significativamente los efectos en cuantiles más bajos de la distribución del peso al nacer.⁷

Para Uruguay, Jewell y Triunfo (2006) estiman los efectos de los controles por MC2E utilizando como instrumento del nivel de cuidados prenatales el estado civil de la madre. Bajo el supuesto de que el estado civil es exógeno a otras características no observables de la madre asociadas al abordaje de su embarazo, los autores muestran que el pasar de ningún control a nueve (cantidad mínima recomendable para embarazos de bajo riesgo) aumenta significativamente el peso al nacer del niño. A su vez, el impacto de los controles es mayor en los primeros controles o si la iniciación es más tardía. A su vez, Jewell et al. (2007) al incluir factores de riesgo (epidemiológicos, fetales y maternos) como controles en la función de producción del peso al nacer, encuentran que iniciar los controles un mes antes aumenta el peso en 15 gramos, *versus* los 23 gramos encontrados en el trabajo previo donde no se controlaba por los factores de riesgo. La

⁷ Trabajos con métodos de estimación alternativos, como Li y Poirer (2003a, 2003b), que aplican técnicas Bayesianas controlando por endogeneidad, encuentran impactos mayores de los insumos, incluidos los controles prenatales en varios indicadores de salud del recién nacido. Por su parte, Rous et al. (2003), usando el método de factores discretos, técnica semi-paramétrica con información completa, muestran que el efecto de los cuidados prenatales en el peso al nacer es relativamente pequeño, especialmente cuando se compara con factores comportamentales, fuera del control de las autoridades sanitarias.

iniciación de los controles en el primer trimestre reduce la probabilidad de tener un niño con BPN en un 0.3%.

En este trabajo contribuimos a la literatura a través de la estimación del efecto de los controles prenatales sobre la salud del recién nacido en un país en desarrollo usando el Método Generalizado de Momentos (MGM). Este método trata el problema de la endogeneidad causada por la heterogeneidad invariante en el tiempo y evita al mismo tiempo los sesgos de estimación cuando el modelo está sujeto retroalimentación dinámica en la selección de insumos. A su vez, utiliza toda la distribución de embarazos, en lugar de enfocarse en algunos tramos, como se observa en la mayor parte de la literatura. Finalmente, es uno de los pocos trabajos, junto con el de Wehby et al. (2009), en enfocarse en la población de un país en desarrollo.

Nuestros resultados tienen claras connotaciones a nivel de políticas públicas para Uruguay: si la Administración de Servicios Sanitarios del Estado (ASSE) del Uruguay, que atiende a mujeres en condiciones de vulnerabilidad social, alcanzara los objetivos de seguimiento y control de los embarazos propuestos en el marco del SNIS, la tasa de bajo peso al nacer en dicha población bajaría un 30%. El efecto sería más fuerte si el objetivo fuera alcanzar nueve controles durante un embarazo a término en lugar de seis.

3. Datos y metodología

Se utilizan los nacimientos registrados por el Sistema Informático Perinatal (SIP- CLAP, OPS/OMS, MSP) para el CHPR de 1995 a 2008. El CHPR es un hospital público docente-asistencial dependiente de la Administración de los Servicios de Salud del Estado (ASSE). El mismo es referencia de tercer nivel para todo el país, concentrando aproximadamente el 50% de los nacimientos del sector público

montevideano, el 33% de los nacimientos de Montevideo y el 15% de los nacimientos de todo el país.

Desde 1983, el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano, (CLAPDH, OPS/OMS) ha desarrollado el SIP a efectos de monitorear la salud maternal, perinatal e infantil en América Latina y el Caribe. Los elementos constitutivos del SIP son los formularios de uso clínico (Historia Clínica Perinatal, Carné Perinatal, Hospitalización Neonatal, etc.). Estos formularios buscan estandarizar la información y facilitar la utilización de la misma a través del uso común de un software. La información es completada por un profesional de la salud y después ingresada al sistema del SIP. Uruguay incorpora el SIP en 1990, persiguiendo cobertura total de los eventos obstétricos, llenado completo de las variables de las historias clínicas y coherencia interna de los datos de una misma historia (CLAP, OPS/OMS, 1999). La cobertura es comparada con la de los certificados de nacido vivo y de defunción fetal -universal en todo el territorio del Uruguay-, siendo aproximadamente de un 98.5% para el CHPR.

Dada la metodología utilizada en este trabajo, se considera una muestra de mujeres de bajo nivel socioeconómico, que tuvieron al menos dos hijos entre 1995 y 2008. En Uruguay, las mujeres de bajo nivel socioeconómico tienen libre acceso a los cuidados prenatales y obstétricos.

La información incluye datos de la madre, de su embarazo y del recién nacido. De los 111,165 nacimientos totales registrados en el CHPR en el período (casi 8,000 nacimientos al año), se descartan 777 por no constituir embarazos viables (menos de 25 semanas de gestación) o por mostrar un peso del recién nacido menor a los 500 gramos; 2,628 por corresponder a embarazos múltiples; y 6,150 por carecer de identificación adecuada de la madre. De las observaciones remanentes (101,669), se consideran únicamente los nacimientos de madres que tuvieron al menos dos partos en el período

(el 32% de los nacimientos). Luego de descartar registros inconsistentes en la información de la madre a lo largo del tiempo o valores faltantes en algunas variables, la muestra final considerada corresponde a 31,569 nacimientos (28% del total de nacimientos en el CHPR del período) y a 13,758 madres, de las cuales 10,588 tuvieron 2 partos en el período, 2,435 tuvieron 3 partos, 601 tuvieron 4 partos, 122 tuvieron 5 partos, y 12 tuvieron 6 o más.

Para entender las particularidades de la muestra bajo análisis, la Tabla A1 del Anexo compara las características del embarazo y parto de las mujeres que tuvieron un solo hijo en el período con aquellas que tuvieron más de uno (ajustando por edad de la madre al parto y año de nacimiento). La comparación no muestra diferencias significativas en la salud del recién nacido medida a través del PN, el BPN o la edad gestacional al parto. Tampoco se detectan diferencias en factores de riesgo del embarazo como hipertensión, preeclampsia y eclampsia. Sin embargo, se encuentra que las mujeres con un solo parto utilizan mejor los controles prenatales, tienen menor probabilidad de estar en unión libre que casadas, y más probabilidad de estar solteras que casadas en relación a las de más de un parto. Aquellas con un solo parto son más educadas (un mayor porcentaje acabó ciclo básico y educación básica superior), incursionan menos en hábitos riesgosos (fuman menos), tienen menor probabilidad de haber sufrido un aborto previo y reportan con menos faltantes su peso previo al embarazo. Esta comparación preliminar sugiere prudencia al momento de extrapolar los resultados de los efectos fijos a mujeres con un solo hijo, aunque es preciso tener en cuenta que en esta población la mayoría tiene más de un hijo.

La información obtenida del SIP para el CHPR del Uruguay es única en su capacidad para identificar madres a través de un período de 14 años, disponiendo de una muestra de mayor tamaño que los estudios médicos-epidemiológicos, así como

permitiendo analizar una población de mujeres que no ha sido mayormente estudiada, con diferencias culturales y geográficas respecto a las poblaciones estudiadas en países desarrollados.

El presente trabajo estima la relación entre el uso adecuado de controles prenatales y la salud del neonato, en particular el PN y la probabilidad de prematurez. Como aproximación al PN se utiliza la variable continua de peso del recién nacido en gramos y una variable binaria que toma el valor 1 si el peso del recién nacido es de 2500 gramos o menos.⁸ El riesgo más inmediato asociado con la gestación de bajo peso es el parto pretérmino, el cual da lugar a niños de menor peso.⁹ En este estudio consideramos que el nacimiento es pretérmino cuando el parto ocurre antes de la semana 37 de gestación.

Como insumos o controles en la producción de salud infantil consideramos el uso del cuidado prenatal, el consumo de tabaco durante el embarazo, la edad, estado civil e índice de masa corporal (IMC) de la madre antes del embarazo, el trimestre en el cual ocurre el nacimiento y antecedentes de embarazos previos (números de abortos, total nacidos y total nacidos vivos). También consideramos medidas de la salud gestacional materna, como hipertensión, eclampsia y preclampsia. Como estos indicadores pueden mediar la relación entre los controles prenatales y la salud del recién nacido, realizamos un análisis de sensibilidad de los estimadores antes y después de ajustar por los mismos.

La atención prenatal ha sido considerada como un medio para identificar a las madres en riesgo de parto prematuro o a un bebé con retardo del crecimiento intrauterino (RCIU), habilitando a una variedad de intervenciones médicas,

⁸ La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda en 1961 a través de su *Expert Committee on Maternal Child Health* considerar a niños con bajo peso al nacer a todo recién nacido con peso de 2500g o menos, independientemente de su edad gestacional.

⁹ La mayoría de los bebés prematuros en embarazos múltiples pesan menos de 2500 gramos.

nutricionales y educativas destinadas a reducir malos resultados del nacimiento, como ser el BPN. En este trabajo se especifican dos medidas de cuidados prenatales. En primer lugar, en base a las metas asistenciales establecidas por el Ministerio de Salud Pública (MSP) del Uruguay en 2010, se especifica una variable binaria que toma el valor 1 si la mujer inició sus controles en el primer trimestre y realizó al menos 6 controles durante el embarazo. La segunda categorización se basa en el Índice de Kessner, una medida que también incluye información del trimestre de iniciación de los cuidados y del número de visitas realizadas, pero que además ajusta por las semanas de gestación (Kotelchuck, 1994). De acuerdo al criterio de Kessner, una mujer ha tenido cuidados prenatales adecuados si los ha iniciado en el primer trimestre (semana 13 o antes) y ha tenido al menos nueve visitas en caso de llegar a término o un número de visitas entre 4 y 8 en caso de prematuridad. Una mujer tiene cuidados prenatales inadecuados si ha iniciado los controles en el tercer trimestre o si los ha iniciado antes pero ha tenido menos de 4 visitas cuando el embarazo es a término o entre 1 y 3 visitas cuando el parto es prematuro. Todas las otras combinaciones de iniciación y visitas mayores que cero se ubican en una categoría intermedia. Finalmente, una tercera categoría se centra sólo en el momento del inicio de la atención prenatal, y toma el valor 1 si las visitas se iniciaron en el primer trimestre o 0 en caso contrario. La inclusión de esta variable apunta a hacer comparables los resultados con la literatura previa.

Respecto a la conducta fumadora de la madre, se ha demostrado que la misma se asocia con niños de menor peso al nacer (Permutt y Hebel, 1989; Veloso da Veiga y Wilder, 2008; Reichman et al., 2009). Se especifica una variable binaria que toma el valor 1 si la mujer ha sido fumadora durante el embarazo y 0 en caso contrario y otra variable que especifica el número promedio de cigarrillos fumados por día.

Por otra parte, investigaciones anteriores han mostrado una clara relación entre la edad de la madre y el PN, encontrándose que tanto las madres más jóvenes como las mayores tienen tasas más altas de niños con BPN en comparación con otras mujeres (Abel et al., 2002). A efectos de captar esta asociación incluimos cinco categorías de edad de la madre: menos de 16 años, entre 17 y 19, entre 20 y 34 (edad óptima), entre 35 y 39, y más de 40.

Como medida de estatus socio-demográfico durante el embarazo, consideramos el estado civil de la madre. Una madre *casada* (o en unión libre) tiene mayor probabilidad de desear el embarazo, lo que puede influenciar positivamente su comportamiento de salud durante el embarazo, resultando en un mayor peso al nacer (Joyce y Grossman, 1990; Reichman et al., 2009). Más aún, las mujeres casadas pueden tener acceso a mayores recursos financieros que las solteras, haciendo del estado civil un indicador potencial del nivel socio-económico. Reichman et al. (2009) encuentran que las mujeres que no están casadas en el momento del nacimiento son más propensas a fumar cigarrillos y consumir drogas ilícitas durante el embarazo, y tienen menos probabilidad de recibir cuidados prenatales en el primer trimestre de su embarazo, todo lo cual está asociado con BPN.

Si bien el SIP no indaga sobre el ingreso del hogar, tiene información sobre el nivel educativo de la madre. Además de aproximar el nivel socioeconómico de la madre, la variable educación se asocia con una mayor productividad en la producción de salud (Grossman, 1972; Grossman, 2000). Una madre más educada tiene la habilidad de producir salud infantil más eficientemente, probablemente por el hecho de que entiende mejor la relación entre insumos de salud y la salud de su hijo; por lo tanto una mujer con mayor nivel educativo tiene menor probabilidad de tener un niño con bajo peso al nacer. Para captar los efectos del nivel educativo sobre la salud neonatal, se especifican

variables binarias que indican si la madre tiene educación primaria completa únicamente, ciclo básico de educación media completa únicamente o secundaria completa.

Entre los factores de riesgo epidemiológico, consideramos el índice de masa corporal (IMC) de la madre previo al embarazo (autoreportado) y la presencia de las siguientes condiciones durante el embarazo: hipertensión, preclampsia y eclampsia. El IMC es un indicador indirecto de su salud que impacta positivamente en el peso al nacer (Ehrenberg et al., 2003). Se incluyen variables binarias que indican cuatro categorías del IMC de la madre previo al embarazo: *bajo peso* ($IMC < 18.5$), *sobrepeso* ($25 \leq IMC < 30$) y *obesa* ($IMC \geq 30$), excluyendo la categoría de IMC *normal*.¹⁰ Por otra parte, una mujer con *hipertensión crónica* que queda embarazada tiene mayor probabilidad de tener un nacimiento con bajo peso al nacer (Haelterman et al., 1997).

Finalmente, la literatura epidemiológica demuestra que la experiencia de nacimientos previos se asocia con cambios anatómicos que pueden impactar en la salud del neonato (Khong et al., 2003). Entre estas variables consideramos la cantidad de partos previos, si tuvo episodios de mortalidad en partos anteriores y si tuvo algún aborto previo. En lo que respecta al parto en consideración, por razones biológicas en general las niñas pesan menos que los varones, por lo que se incluye una variable binaria que vale uno si el recién nacido es *varón* (Thomas et al., 2000).

Las estadísticas descriptivas se presentan en la Tabla 1. Como se observa en dicha tabla, en nuestra muestra un 10% de los nacimientos son de bajo peso, siendo el peso promedio 3149 gramos, y un 14% corresponde a partos prematuros (menos de 37 semanas). Solo el 17% de los embarazos cumple con las metas asistenciales del MSP:

¹⁰ Una proporción significativa de la muestra (aproximadamente 50%) no tiene registrado el peso y talla de la madre previo al embarazo. En vez de eliminar estos datos, a las mujeres sin IMC registrado se las incluye en la categoría normal con fines estimativos. A efectos de probar cómo lo anterior podría afectar los resultados, se estima el modelo con una categoría denominada "*missing IMC*" (disponible por los autores).

casi la mitad tiene 6 controles o más a término, pero únicamente el 21% inicia los controles en el primer trimestre. Por su parte, el índice de Kessner muestra que solo el 11% de los embarazos tiene un seguimiento adecuado, un 46% tiene un seguimiento inadecuado y el resto se encuentra en una situación intermedia.

Resulta interesante el hecho de que aún disponiendo de servicios gratuitos algunas mujeres uruguayas no realicen controles. Este comportamiento es similar al observado en mujeres candidatas a programas de asistencia pública en Estados Unidos, como *Medicaid* (Currie y Grogger, 2002; Kaestner y Lee, 2003).

El 70% de los nacimientos proviene de madres que tienen entre 20 y 34 años, casi el 22% son de madres adolescentes y un 8% de mujeres de más de 35 años. Solo el 20% de los partos ocurre al interior del matrimonio; un 59% de los partos corresponde a madres que viven en unión libre y el 22% restante se da en madres solteras o de otro estado civil. La educación promedio en la muestra es baja, como era de esperar considerando que el hospital CHPR atiende a la población de más bajos recursos de Montevideo. El 16% de los partos corresponde a mujeres que no completaron educación primaria. La mayoría (un 62%) solo completó primaria, pero no alcanzó a completar la educación media básica. Un 19% completó el ciclo básico de secundaria y solo el 3% completó secundaria.

Dos de cada cinco mujeres reportan haber fumado durante el embarazo y el número de cigarrillos promedio es de 3.7 al día. La mitad de los episodios tiene información faltante sobre peso y talla de la madre; entre aquellos con información, un 6% de las parturientas mostraba bajo peso previo al embarazo y un 11% sufría de sobrepeso u obesidad. El número de partos previos es 2.2; 3% manifiesta haber sufrido la muerte de un recién nacido previamente y un 17% manifiesta haber tenido algún aborto. En cuanto a las condiciones que pueden traer complicaciones al embarazo, un

2.2% tiene problemas de hipertensión y un 2% muestra problemas de pre-eclampsia. Los nacimientos se distribuyen casi equitativamente entre los diferentes trimestres del año.

4. Metodología

Nuestras estimaciones explotan la disponibilidad de información longitudinal para una misma madre a lo largo del tiempo. El modelo a estimar es de la forma:

$$Y_{ij} = a_0 + a_1 CP_{ij} + X_{ij}'\beta + \alpha_i + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

donde Y_{ij} refleja la salud del hijo de la madre i en el embarazo j (peso al nacer en gramos, bajo peso, o prematurez), CP_{ij} es un indicador de cuidados prenatales adecuados, y X_{ij} incluye otros determinantes de la salud del neonato (como edad, educación y estado civil de la madre, uso de tabaco, peso de la madre previo al embarazo, antecedentes de otros embarazos, morbilidad de la madre y trimestre del parto), y a_0 , a_1 y β son coeficientes a estimar. El término α_i capta características no observadas de la madre que se mantienen constantes en el tiempo, como ser características de su personalidad que determinan sus hábitos de cuidado en general, su involucramiento en comportamientos riesgosos, su dotación de salud, su conocimiento acerca de los beneficios de los cuidados prenatales, preferencias, etc. Por último, ε_{ij} es un componente de error idiosincrático independiente de α_i y de las demás variables explicativas.

La correlación estadística entre la variable de resultados Y_{ij} y el indicador de cuidados prenatales CP_{ij} (aun ajustando por las variables observadas X_{ij}) no refleja necesariamente un efecto causal: dicha asociación puede venir determinada por características no observadas de la madre (α_i) asociadas tanto a la variable explicativa de interés (cuidados prenatales) como a la variable dependiente (peso al nacer o prematurez). La atribución de causalidad a esta asociación es un error bastante frecuente

en la literatura epidemiológica, que no ha permitido generar estimaciones confiables de la efectividad de los cuidados prenatales.

Para eliminar la potencial correlación entre el efecto fijo α_i y los cuidados prenatales, nuestro análisis se centra en la correlación existente entre las variaciones en el uso de los cuidados prenatales y los cambios en los resultados del parto para una misma madre a lo largo de sus diferentes embarazos. Para ello se utilizan las historias perinatales de aquellas mujeres que tuvieron más de un hijo en el CHPR a lo largo del período 1995-2008. En otros términos, en lugar de analizar los datos en niveles, trabajamos con variaciones para cada madre, donde la variación para una variable cualquiera, X , se define como el nivel de la variable en el embarazo j (X_{ij}) menos el nivel de esa misma variable en el embarazo $j-1$ (X_{ij-1}). Con esta transformación, la ecuación a estimar sería entonces:

$$Y_{ij} - Y_{ij-1} = a_1(CP_{ij} - CP_{ij-1}) + a_2(X_{ij} - X_{ij-1}) + \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ij-1}. \quad (2)$$

Esta expresión elimina sesgos debidos al componente α_i y permite a la vez encontrar una media del efecto de los cuidados prenatales para diferentes tipos de embarazos, normales y complicados.

La estimación de (2) es inadecuada, sin embargo, cuando hay correlación serial o dinámica en el uso de los cuidados prenatales; esto es, cuando el nivel de cuidados en embarazos pasados afecta la demanda contemporánea por cuidados (efectos de retroalimentación). Para corregir este problema, recurrimos a la técnica de Método Generalizado de Momentos en diferencias. Esta técnica reemplaza las desviaciones contemporáneas en los cuidados prenatales ($CP_{ij} - CP_{ij-1}$), por una proyección de las mismas sobre los niveles previos de atención prenatal. En otros términos, en lugar de trabajar con la diferencia ($CP_{ij} - CP_{ij-1}$), que está correlacionada con los determinantes no observables de cuidados en el período $j-1$ (ε_{ij-1}), predecimos esa diferencia usando como

variables explicativas los niveles de cuidados anteriores a j ($CP_{ij-1}, CP_{ij-2}, \dots$), que no están correlacionados con ε_{ij-1} .¹¹ En todas las estimaciones se controla por el año de nacimiento y se estiman errores estándar robustos.

Debido a que parte de los efectos de los cuidados prenatales sobre la salud neonatal pueden ocurrir a través de la probabilidad de que el embarazo llegue a término, realizamos dos tipos de estimaciones: una sin ajustar por las semanas de gestación y la otra controlando por la duración del embarazo. En la estimación a través de desviaciones ortogonales, se instrumentan las desviaciones de la semana gestacional con dos rezagos de las semanas en niveles.

Como se mencionó anteriormente, se exploran tres medidas alternativas de cuidados prenatal: la meta asistencial definida por el MSP en Uruguay -captación en el primer trimestre y al menos 6 controles durante el embarazo-, y otras dos frecuentemente empleadas en la literatura, el índice de Kessner y captación en el primer trimestre.

5. Resultados

5.1. Estimaciones sin efectos de retroalimentación

La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación cuando la aproximación de los cuidados prenatales responde a las metas asistenciales del MSP y no se consideran efectos de retroalimentación. Cada columna muestra las estimaciones de un modelo de regresión lineal con un panel de observaciones que se ha transformado usando primeras diferencias para cada madre. La primera columna estima el efecto de los cuidados prenatales sobre la probabilidad de BPN. Tener controles adecuados en el sentido del MSP (inicio en el primer trimestre y al menos 6 controles en un embarazo a término) reduce la probabilidad de bajo peso al nacer en 3.7 puntos porcentuales. Esto significa

¹¹ La versión en inglés del artículo explica en mayor profundidad la metodología del método generalizado de momentos.

que si se cumplieran las metas asistenciales del MSP en todos aquellos embarazos con controles inadecuados, la probabilidad de bajo peso al nacer pasaría de 10 puntos porcentuales a 6.3 puntos porcentuales, una reducción del 37%.

La probabilidad de BPN aumenta por la edad precoz de la madre (19 años o menos), por ser fumadora¹², y por la presencia de obesidad y pre-eclampsia. La probabilidad de BPN es menor cuanto más educada sea la madre, si sufrió la muerte de un hijo en la primer semana de vida o si el recién nacido es varón.

La columna 2 muestra el efecto de cumplir adecuadamente con los cuidados prenatales (de acuerdo a las metas establecidas por el MSP) sobre la probabilidad de que el embarazo no alcance su término. El coeficiente estadísticamente significativo al 1% e igual a -0.044, implica que los cuidados adecuados reducen la probabilidad de prematuridad de 14 puntos porcentuales a 9.6. Por su parte, el embarazo adolescente, el sobrepeso y la obesidad, la cantidad de nacimientos previos, la preclampsia y la eclampsia reducen las probabilidades de que el embarazo llegue a término. El haber sufrido la muerte de un recién nacido previamente reduce la probabilidad de prematuridad.

La columna (3) realiza una estimación similar a la (1) pero ajustando por la semana gestacional. El coeficiente de la semana gestacional resulta estadísticamente significativo y muestra que una semana de gestación adicional reduce la probabilidad de bajo peso en 5.2 puntos porcentuales. El efecto de las mejoras en los cuidados prenatales en la probabilidad de BPN se reduce en magnitud una vez que se ajusta por la semana gestacional, pero permanece estadísticamente significativo y con el signo esperado. Pasar de cuidados inadecuados a cuidados adecuados, aún controlando por

¹² Aunque no es significativa individualmente, la variable *fumadora* y *número de cigarrillos* son conjuntamente significativas en la determinación del BPN (estadístico F=4.97, p=0.007). Fumar aumenta la probabilidad de BPN en 0.19 puntos porcentuales.

edad gestacional, reduce la probabilidad de bajo peso en 2.6 puntos porcentuales, esto es una caída del 26% de la tasa promedio de BPN. Este resultado sugiere que el efecto de los cuidados adecuados sobre la probabilidad de bajo peso opera en parte a través de una reducción de las probabilidades de prematuridad y en parte disminuyendo la probabilidad de BPN para la edad gestacional.

5.2. Estimaciones con efectos de retroalimentación

A continuación se levanta el supuesto de independencia entre la demanda actual de cuidados prenatales y *shocks* pasados en la salud prenatal. Los resultados de las estimaciones presentados en la Tabla 3 tienen en cuenta los efectos de retroalimentación mediante la ejecución de Método Generalizado de Momentos en diferencias y usando los niveles pasados de atención prenatal como instrumentos de las desviaciones contemporáneas del cuidado prenatal. Mediante el estadístico J de Hansen, no es posible rechazar la hipótesis de que los instrumentos son ortogonales al término de error. Una vez que tomamos en consideración los efectos de retroalimentación, el impacto de la atención prenatal en el BPN es aún significativo y con el signo correcto, pero de menor cuantía que en las estimaciones anteriores. Atención prenatal adecuada, tal como la define el MSP, disminuye la probabilidad de BPN en 3.1 puntos porcentuales (en comparación con 3.7 de la Tabla 2). Una vez que se toman en cuenta los efectos de retroalimentación, la atención prenatal adecuada no afecta la probabilidad de BPN en cada edad gestacional (al 5% de significación estadística), pero todavía muestra un fuerte impacto en la disminución de la probabilidad de parto prematuro (-0.043 puntos porcentuales).

Para evaluar la robustez de las estimaciones anteriores, se estima a través del MGM bajo diferentes supuestos sobre el carácter predeterminado de otros controles. Específicamente, consideramos el fumar y la historia reproductiva de la mujer como

variables predeterminadas y las desviaciones de dichas variables como instrumentos, encontrando poca variación en el coeficiente de la atención prenatal.

A efectos de analizar la sensibilidad del coeficiente estimado para el cuidado prenatal, se realizaron estimaciones para diferentes conjuntos de variables de control.¹³ En este sentido, no se encontraron diferencias entre la estimación para el cuidado prenatal presentado en la Tabla 3 y aquellas que no controlan por las condiciones de morbilidad materna (hipertensión, preeclampsia y eclampsia), el IMC, consumo de tabaco, o por la historia reproductiva de la mujer (nacidos muertos, paridad o abortos). Por otro lado, el coeficiente del cuidado prenatal disminuye cuando no se ajustan por un indicador de primer hijo.

La medida de la adecuación de la atención prenatal, tal como la define el MSP no está condicionada a la edad gestacional al momento del parto, imponiendo en los hechos normas más estrictas para embarazos de riesgo. Por ejemplo, un nacimiento anterior a la semana 30 es poco probable que satisfaga el mínimo de 6 controles, incluso si ha estado cumpliendo con el calendario estándar. Si bien ésta es una limitación de la propia definición de la meta del MSP, re-estimamos el modelo básico ajustando por la edad gestacional la adecuación en la realización de los cuidados prenatales.¹⁴ Veintinueve mujeres que fueron clasificados previamente con una atención inadecuada son ahora clasificadas en la categoría de adecuada. Como era de esperar, el impacto de la atención prenatal es menor pero aún considerable en magnitud y estadísticamente significativo. El coeficiente de la medida ajustada de la atención prenatal es igual a -0.023 para el BPN y -0.047 para la prematurez.

¹³ Resultados disponibles por los autores bajo requerimiento.

¹⁴ La nueva medida acepta como control adecuado si la mujer se realizó al menos 4 controles (además de la iniciación temprana) en el caso de entre 22 y 25 semanas gestacionales, y 5 controles (además de la iniciación temprana) para mujeres con partos entre las semanas 26 y 29.

5.3. Estimaciones para criterios alternativos de atención prenatal adecuada

Las Tablas 4 y 5 presentan estimaciones de la efectividad de los controles prenatales para criterios alternativos de atención prenatal adecuada. Estas estimaciones utilizan los niveles pasados de cuidados prenatales como instrumentos de las desviaciones actuales en la atención prenatal. La Tabla 4 se centra en el Índice de Kessner, que tiene una definición más estricta de la adecuación en la atención, dado que además de requerir la iniciación en el primer trimestre, exige por lo menos nueve controles en los embarazos a término. El uso adecuado en base a esta clasificación se asocia con una disminución del BPN en 5.0 puntos porcentuales (50%). La comparación con las directrices del MSP (ver Tabla 3), sugiere que el aumento del número de controles más allá de los establecidos por el MSP puede llevar a caídas más pronunciadas en la probabilidad de BPN. Gran parte de los efectos beneficiosos del aumento en el número de controles parece operar a través de una menor probabilidad de parto prematuro. El uso adecuado de la atención prenatal de acuerdo con el criterio de Kessner reduce la probabilidad de nacimientos prematuros en 10 puntos porcentuales, una disminución del 70% en comparación con la tasa media de la prematurez en la muestra.

La Tabla 5 muestra los efectos de la iniciación temprana en el BPN y la probabilidad de parto prematuro. Cuando se compara con los resultados de la Tabla 3, se puede observar que el inicio temprano tiene un impacto sobre la probabilidad de que el embarazo llegue a término, pero mucho menor que el efecto agregado de la iniciación temprana y un número adecuado de controles. Este hallazgo, junto con la comparación de las medidas de cuidados prenatales (Kessner y MSP), sugiere que el efecto positivo de la atención prenatal en el PN se da principalmente a través de un número adecuado de controles.

5.4. La demanda de cuidados prenatales

Además de estimar los efectos de la atención prenatal en la salud neonatal, hemos explorado los determinantes de la demanda de atención prenatal con un modelo en desviaciones ortogonales con la atención prenatal como variable dependiente. Los resultados, presentados en la Tabla 6, muestran que los adolescentes, las mujeres de 40 años o más, solteras y que han tenido varios hijos tienen menos probabilidad de cumplir con las normas adecuadas de utilización de la atención prenatal. Mejores niveles de educación, nacidos muertos en el pasado, la presencia de obesidad o hipertensión, y el primer embarazo son características asociadas positivamente con el uso adecuado de la atención prenatal.

6. Conclusiones

El presente artículo estima el efecto de los cuidados prenatales en la salud del neonato explotando las variaciones de conducta que una misma madre enfrenta en sus distintos embarazos. Analizamos un panel longitudinal de los nacimientos ocurridos entre 1995 y 2008 en la mayor sala maternidad del Uruguay. Los datos son únicos en su capacidad para identificar a madres durante un largo período, por el tamaño de la muestra, por su dependencia con la historia clínica (en lugar de informes autoreportados), y por centrarse en mujeres de bajo nivel socioeconómico de un país en desarrollo. La utilización de la estimación por Métodos Generalizados de Momentos en diferencias evita posibles sesgos debidos a la existencia de características no observadas de la madre y a efectos de retroalimentación entre los nacimientos previos y la demanda actual de cuidados prenatales.

Nuestros hallazgos muestran que el uso adecuado de la atención prenatal, iniciación temprana y un número mínimo de visitas durante el embarazo, tiene un

impacto positivo significativo en los resultados neonatales. La probabilidad de bajo peso al nacer cae entre 31% y 50% dependiendo del número mínimo de controles que se consideran "adecuados" (6 o 9 controles mínimos, respectivamente), mientras que la probabilidad de parto prematuro se reduce entre 30% y 70% respectivamente. Incluso después de ajustar por los efectos de retroalimentación, nuestras estimaciones son mayores que las obtenidas en otras investigaciones internacionales.

Hay varios factores que median en la eficacia de la atención prenatal en los resultados neonatales: influencia del médico sobre el comportamiento de las mujeres durante el embarazo (indicación de suplementos de proteínas, recomendación de abstinencia de alcohol, tabaco y otras drogas, entre otros comportamientos), la detección y el tratamiento de condiciones asociadas con el bajo peso (sífilis, anemia, hipertensión, infecciones urinarias), y la preparación para el parto. Aunque no se tratan en este trabajo, la atención prenatal también ha demostrado tener efectos positivos en las madres, mediante el aumento de la probabilidad de mantener un peso saludable después del parto y por la reducción de la duración de la hospitalización de la madre en el periodo postnatal.

Si bien el efecto de pasar de controles inadecuados a adecuados es de una magnitud importante, es preciso tener en cuenta que solo el 17% de la población bajo estudio (madres que tuvieron dos hijos o más en la principal maternidad del Uruguay entre 1995-2008) cumple con estándares propuestos por el MSP, y sólo el 11% muestran un uso adecuado según la definición de Kessner. Estas cifras de partida tan bajas, junto con la importancia de los efectos encontrados, destacan la urgencia de implementar políticas de estímulo al uso de la atención prenatal en poblaciones vulnerables. Como se mencionó anteriormente, los proveedores de servicios del SNIS reciben incentivos financieros por alcanzar las metas de cuidados fijados por el MSP.

Sin embargo, estos incentivos no se aplican a los proveedores públicos que asisten a las poblaciones socioeconómicas más comprometidas.

Nuestro análisis muestra que cualquier política que persiga el objetivo de mejorar los cuidados prenatales, ya sea a través de incentivos a los proveedores o directamente a través de transferencias condicionales de efectivo u otras iniciativas centradas en la demanda, debe focalizar los esfuerzos en: mujeres adolescente y mayores de 35 años, solteras, que no han culminado el ciclo básico de educación media y aquellas mujeres con muchos hijos. Programas de transferencias condicionadas en efectivo, que proporcionan ayuda financiera a personas de bajos ingresos al cumplimiento de las metas de salud y educación, también debe alinear sus incentivos para obtener un mejor cumplimiento de las normas de atención prenatal óptimas.¹⁵

¹⁵ Existe alguna evidencia de que en Uruguay el PANES, un plan de emergencia de ayuda financiera que tuvo lugar después de la crisis de 2002 tuvo un impacto positivo sobre el peso al nacer del bebé (Manacorda, Amarante, Vigorito 2011). Sin embargo, los efectos no parecen funcionar a través de mejorar la demanda de atención prenatal.

Referencias

- Abel E.L., Kruger M., Burd L. 2002. Effects of Maternal and Paternal Age on Caucasian and Native American Preterm Births and Birthweights. *American Journal of Perinatology* 19:49-54.
- Abrevaya, J. 2006. Estimating the effect of Smoking on Birth Outcomes Using a Matched Panel Data Approach. *Journal of Applied Econometrics* 21: 489-519.
- Alexander G.R., Korenbrot C.C. 1995. The role of prenatal care in preventing low birth weight. *Future Child* 5(1):103-20.
- Barros F.C., Bhutta Z.A., Batra M., Hansen T.N., Victora C.G., Rubens C.E.2010. Global report on preterm birth and stillbirth (3 of 7): evidence for effectiveness of interventions. *BMC Pregnancy Childbirth* 10 Suppl 1:S3.
- Behrman J.R., Rosenzweig M.R. 2005. Returns to Birthweight. *Review of Economic and Statistics* 86(2): 586-601.
- Black S., Devereux P., Salvanes K. 2007. From the Cradle to the Labor Market? The Effect of Birth Weight on Adult Outcomes. *Quarterly Journal of Economics* 122 (1): 409-439.
- Boardman J.D., Powers D.A., Padilla Y.C., Hummer R.A. 2002. Low birth weight, social factors, and developmental outcomes among children in the United States. *Demography* 39 (2): 353–363.
- Bortman M. 1998. Factores de Riesgo de Bajo Peso al Nacer (Risk Factors for Low Birthweight). *Revista Panamericana de Salud Publica* 3: 314-321.
- Brien M.J., Swann C.A. 2001. Prenatal WIC Participation and Infant Health: Selection and Maternal Fixed Effects. Manuscript, SUNY-Stony Brook Department of Economics.
- Briozzo L. 2003. Aborto provocado: un problema humano. Perspectivas para su análisis-estrategias para su reducción. *Revista Médica del Uruguay* 19(3): 188-200.
- Capurro A., Recchi V. 1994. Bajo peso al nacer. Factores determinantes. *Archivos de Ginecología y Obstetricia* 33(1):35-42.
- Case A., Fertig A., Paxson C. 2004. The Lasting Impact of Childhood Health and Circumstance. Center for Health and Well Being, Woodrow Wilson School, Princeton University.
- Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP-OPS/OMS). <http://www.clap.hc.edu.uy>.

Conde-Agudelo A., Belizán J.M. 2000. Maternal Morbidity and Mortality Associated with Interpregnancy Interval: A Cross Sectional Study. *British Medical Journal* 321:1255-1259.

Cramer J.C. 1995. Racial Differences in Birthweight: The Role of Income and Financial Assistance. *Demography* 32:231-247.

Clement, S., et al., 1999. Does reducing the frequency of routine antenatal visits have long term effects? Follow up of participants in a randomized controlled trial. *British Journal of Obstetrics and Gynecology* 106 (4), 367–370.

Conway K.S., Deb P. 2005. Is prenatal care really ineffective? Or, is the 'devil' in the distribution? *Journal of Health Economics*, 24 (3): 489-513.

Currie J., Madrian B. 1999. Health, Health Insurance, and the Labor Market. In Orley Ashenfelter and David Card (eds.) *Handbook of Labor Economics*, v3, 3309-3415.

Currie J., Moretti E. 2005. Biology as destiny? Short and long-run determinants of intergenerational transmission of birth weight. *NBER WP* 11567.

Currie J., Grogger J. 2002. Medicaid Expansions and Welfare Contractions: Offsetting Effects on Prenatal Care and Infant Health? *Journal of Health Economics* 21:313-336.

Díaz A. G, Schwarcz R., Fescina R., Díaz Rossello J. L. 1985. El bajo peso al nacer en América Latina. *Clin. Ginecol. Obstet. Perinat* 2(1):3-9.

Ehrenberg H.M., Dierker L., Milluzzi C., Mercer B.M. 2003. Low Maternal Weight, failure to Thrive in Pregnancy, and Adverse Pregnancy Outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 189:1726-1730.

Frisbie W.P., Forbes D., Pullum S.G. 1996. Compromised Birth Outcomes, and Infant Mortality Among Racial and Ethnic Groups. *Demography* 33:469-481.

Grossman M. The Human Capital Model. 2000. In *The Handbook of Health Economics*, Anthony Culyer and Joseph P. Newhouse (eds.).

Grossman M. 1972. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. *Journal of Political Economy* 80:223-255.

Grossman M., Joyce T.J. 1990. Unobservables, Pregnancy Resolutions, and Birthweight Production Functions in New York City. *Journal of Political Economy* 98:983-1007.

Grossman, M. 2000. "The Human Capital Model." In *Handbook of Health Economics* Vol. 1A, edited by A. J. Culyer and J. P. Newhouse. Amsterdam: North-Holland, Elsevier Science, 347-408.

Guilkey D.K., Popkin B.M., Akin J.S., Wong E.L. 1989. Prenatal Care and Pregnancy Outcome in Cebu, Philippines. *Journal of Development Economics* 30:241-272.

- Haelterman E., Breart G., Paris-Llado J., Dramaix M., Tchobroutsky C. 1997. Effect of Uncomplicated Hypertension on the Risk of Small-for-Gestational Age Birth. *American Journal of Epidemiology* 145: 689-695.
- Hobel C.J., Ross M.G., Bemis R.L., Bragonier J.R., Nessim S., Sandhu M., Bear M.B., Mori B. 1994. The West Los Angeles Preterm Birth Prevention Project. I. Program impact on high-risk women. *Am J Obstet Gynecol* 170(1): 54-62.
- Holtz-Eakin, D., W. Newey, and H.S. Rosen. 1998. Estimating vector autoregressions with panel data. *Econometrica* 56: 1371-95.
- Institute of Medicine. 1985. *Preventing Low Birthweight*. Washington, DC: National Academy.
- Jewell R.T., Triunfo P. 2006. The Impact of Zero-Cost Prenatal Care on Birthweight: The Case of the Urban Poor in Uruguay. *Health Economics* 15: 1245-1250.
- Jewell R.T., Triunfo P., Aguirre R. 2007. El peso al nacer de los niños en la principal maternidad del Uruguay: 1995 a 2004. *Revista Desarrollo y Sociedad* 59:1-20, Universidad de los Andes, Colombia.
- Joyce T.J., Grossman M. 1990. Pregnancy Wantedness and the Early Initiation of Prenatal Care. *Demography* 27:1-17.
- Kaestner R., Lee W.C. 2003. The Effect of Welfare Reform on Prenatal Care and Birthweight. *NBER WP* 9769.
- Kaestner R. 1999. Health insurance, the quantity and quality of prenatal care, and infant health. *Inquiry*. 1999 Summer;36(2):162-75.
- Khong T.Y., Adema E.D., Erwich J.J.H.M.. 2003. On an Anatomical Basis for the Increase in Birthweight in Second and Subsequent Born Children. *Placenta* 24:348-353.
- Kleinman J.C., Kessel S.S. 1987. Racial Differences in Low Birthweight: Trends and Risk Factors. *New England Journal of Medicine* 317:749-753.
- Kotelchuck M. 1994. An Evaluation of the Kessner Adequacy of Prenatal Care Index and a Proposed Adequacy of Prenatal Care Utilization Index. *American Journal of Public Health* 84:1414-1420.
- Li K., Poirier D.J. 2003a. An Econometric Model of Birth Inputs and Outputs for Native Americans. *Journal of Econometrics* 113:337-361.
- Li K., Poirier D.J. 2003b. Bayesian Analysis of an Econometric Model of Birth Inputs and Outputs. *Journal of Population Economics* 16:597-625.
- Liu G.G. 1998. Birth Outcomes and the Effectiveness of Prenatal Care. *Health Services Research* 32:805-823.

Lu M.C., Tache V., Alexander G.R., Kotelchuck M., Halfon N. 2003. Preventing low birth weight: is prenatal care the answer? *J Matern Fetal Neonatal Med* 13(6): 362-80.

Matijasevich A, Barros F, Díaz Rossello JL, Forteza C, Bergel E. 2002. Maternal risk factors associated with very low birth weight (<1500 g. VLBW) and birthweight between 1500 - 2499g. *Pediatric Research* 52(9)466.

Misra, D., Guyer, B., 1998. Benefits and limitations of prenatal care: from counting visits to measuring content. *The Journal of the American Medical Association* 279, 1661–1662.

McCormick M.C. 1985. The Contribution of Low Birthweights to Infant Mortality and Childhood Morbidity. *New England Journal of Medicine* 312:82-90.

McDuffie, R., et al., 1996. Effect of frequency of prenatal care visits on perinatal outcome among low-risk women. *The Journal of the American Medical Association* 275, 847–851

Minsiterio de Salud Pública (MSP). 2010. Ver Instructivo de metas asistenciales JUNASA_MSP, en www.msp.gub.uy.

Misra, D., Guyer, B., 1998. Benefits and limitations of prenatal care: from counting visits to measuring content. *The Journal of the American Medical Association* 279: 1661–1662.

Murray J., Bernfield M. 1988. The Differential Effect of Prenatal Care on the Incidence of Low Birth Weight among Blacks and Whites in a Prepaid Health Care Plan. *N Engl J Med* 319:1385-1391.

Permutt T., Hebel J.R. 1989. Simultaneous-Equation Estimation in a Clinical Trial of the Effect of Smoking on Birthweight. *Biometrics* 45:619-622.

Poirier D.J. 1998. Modeling Birthweight: US Stylized Facts and a Window for Viewing Them. Unpublished manuscript, University of Toronto.

Reichman N.E., Corman H., Noonan K., Dave D. 2009. Infant health production functions: What a difference the data make? *Health Economics* 18(7): 761-782.

Roodman, D. 2006. How to do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata. Center for Global Development , WP 103.

Rosenzweig M.R., Schultz T.P. 1982. The Behavior of Mothers as Inputs to Child Health: The Determinants of Birthweight, Gestation, and Rate of Fetal Growth. In *Economic Aspects of Health*, edited by V.R. Fuchs. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.

Rosenzweig M.R., Schultz T.P. 1983. Estimating a Household Production Function: Heterogeneity, the Demand for Health Inputs, and Their Effects on Birthweight. *Journal of Political Economy* 91:723-746.

Rosenzweig M.R., Schultz T.P. 1988. The Stability of Household Production Technology: A Replication. *Journal of Human Resources* 23:535-549.

Rous J.J., Jewell R.T, Brown R.W. 2003. The Effect of Prenatal Care on Birthweight: A Full-Information Maximum Likelihood Approach. *Health Economics* 13:251-264.

Sosa C G, Sotero, GA, Domínguez A, Cuadro C, Martínez J. 2001. Perinatal outcomes in the largest maternity of Uruguay. *Journal Perinatal Medicine* 29 (suppl.1): p. 29.

Thomas P., Peabody J., Turnier V., Clark R.H. 2000. A New Look at Intrauterine Growth and the Impact of Race, Altitude, and Gender. *Pediatrics* 106:E21.

Veloso da Veiga P., Wilder R. 2008. Maternal Smoking During Pregnancy and Birthweight: A Propensity Score Matching Approach. *Matern Child Health Journal* 12:194–203.

Villar, J., et al., 2001. Who antenatal care randomized trial for the evaluation of a new model of routine antenatal care. *Lancet* 357 (9268), 1551–1564.

Warner G. 1998. Birthweight Productivity of Prenatal Care. *Southern Economic Journal* 65(1): 42-63, July.

Wehby G. L., Murray, J.C., Castilla, E.E., Lopez-Camelo, J.S., Ohsfeldt, R.L. Quantile effects of prenatal care utilization on birth weight in Argentina. *Health Economics*, 2009, vol. 18, issue 11, pages 1307-1321.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas

Variable	Media	Desvío Estándar
Bajo peso al nacer	0.099	0.299
Peso recién nacido en g. (min=0.6, max=6.3)	3148.7	566.2
Prematuro	0.144	0.351
CP adecuados MSP	0.173	0.378
- Inician primer trimestre	0.206	0.405
- Al menos 6 controles	0.486	0.500
CP inadecuados Kessner	0.459	0.498
CP intermedios Kessner	0.434	0.496
CP adecuados Kessner	0.107	0.309
Edad madre: menos de 16	0.048	0.214
Edad madre: entre 35 y 39	0.066	0.248
Edad madre: 40 o más	0.017	0.130
Edad madre: entre 20 y 34	0.699	0.459
Estado civil: unión libre	0.588	0.492
Estado civil: soltera	0.197	0.398
Estado civil: otro	0.019	0.137
Estado civil: casada	0.196	0.397
Educación: no completó primaria	0.158	0.364
Educación: completó primaria	0.622	0.485
Educación: completó ciclo básico	0.191	0.393
Educación: completó secundaria	0.029	0.169
Madre fumó durante el embarazo	0.392	0.488
Cantidad cigarrillos al día (max=85)	3.677	6.547
Madre con bajo peso	0.056	0.230
Madre con sobrepeso	0.075	0.263
Madre con obesidad	0.032	0.177
Falta info. Peso y talla	0.508	0.500
Número de partos previos (max=16)	2.192	2.143
Nacidos muertos previos	0.031	0.172
Abortos previos	0.174	0.379
Hipertensión previa	0.022	0.138
Hipertensión n/d	0.083	0.276
Preclampsia	0.020	0.133
Preeclampsia n/d	0.083	0.276
Eclampsia	0.001	0.030
Eclampsia n/d	0.084	0.277
Sexo del bebe: varón	0.514	0.500
Trimestre nacimiento: enero-marzo	0.241	0.428
Trimestre nacimiento: abril-junio	0.252	0.434
Trimestre nacimiento: julio-setiembre	0.263	0.440
N	34506	

Tabla 2. Efecto de las metas de adecuación de cuidados prenatales del MSP sobre la salud neonatal.
 Modelo en primeras diferencias. Madres con al menos dos nacimientos entre 1995 y 2008.

	BPN	Prematurez	BPN controlando por edad gestacional
	(1)	(2)	(3)
CP adecuados (MSP)	-0.037*** (0.006)	-0.044*** (0.007)	-0.026*** (0.005)
Semanas gestacionales			-0.052*** (0.001)
Fuma	0.017 ** (0.007)	0.002 (0.008)	0.013** (0.006)
1 si tiene 16 años o menos	0.032** (0.015)	0.048** (0.018)	0.008 (0.013)
1 si tiene entre 17 y 19	0.020** (0.008)	0.023** (0.009)	0.007 (0.007)
1 si tiene entre 35 y 39	-0.003 (0.012)	0.023 (0.016)	-0.009 (0.011)
1 si tiene 40 años o más	0.002 (0.023)	0.046 (0.028)	-0.018 (0.021)
Unión libre	0.003 (0.009)	0.004 (0.011)	0.002 (0.008)
Soltera	-0.002 (0.010)	0.012 (0.012)	-0.003 (0.009)
Otro estado civil	0.018 (0.018)	0.001 (0.022)	0.026 (0.016)
Finalizó primaria	-0.010 (0.010)	0.011 (0.013)	-0.016* (0.009)
Finalizó ciclo básico	-0.023* (0.012)	-0.008 (0.016)	-0.022* (0.011)
Finalizó secundaria	-0.004 (0.018)	-0.016 (0.022)	-0.003 (0.015)
Madre con bajo peso	-0.011 (0.012)	-0.011 (0.014)	-0.007 (0.011)
Madre con sobrepeso	0.002 (0.008)	0.020* (0.010)	-0.004 (0.007)
Madre con obesidad	0.030** (0.013)	0.037** (0.016)	0.016 (0.011)
No reporta peso y talla	0.023*** (0.005)	0.038*** (0.006)	0.007 (0.005)
Cantidad nacidos muertos	-0.088*** (0.021)	-0.092*** (0.022)	-0.042** (0.017)
Número de abortos previos	0.004 (0.006)	-0.004 (0.007)	0.006 (0.005)
Total nacidos previos	-0.002 (0.004)	0.012** (0.005)	-0.008** (0.004)
Primer hijo	0.031*** (0.007)	-0.003 (0.008)	0.032*** (0.006)
Hipertensión	0.013 (0.018)	-0.006 (0.021)	0.014 (0.017)
Sin información hipertensión	0.027 (0.077)	-0.064 (0.080)	0.065 (0.067)
Preeclampsia	0.093***	0.143***	0.045**

	(0.022)	(0.025)	(0.019)
Sin información preeclampsia	-0.061	0.084	-0.081
	(0.100)	(0.098)	(0.087)
Eclampsia	0.147	0.288***	0.031
	(0.109)	(0.095)	(0.093)
Sin información eclampsia	0.028	-0.058	0.021
	(0.116)	(0.104)	(0.098)
Sexo del RN: varón	-0.012**	0.010*	-0.014***
	(0.004)	(0.005)	(0.004)
Trimestre parto: enero-marzo	-0.011*	0.011	-0.017***
	(0.006)	(0.007)	(0.005)
Trimestre parto: abril-junio	-0.002	0.020**	-0.011**
	(0.006)	(0.007)	(0.005)
Trimestre parto: julio-setiembre	-0.007	0.004	-0.010**
	(0.006)	(0.007)	(0.005)
Efectos fijos de Año	Si	si	Si
N	17810	17810	17810

* p<0.1, ** p<.05, *** p<.01. Entre paréntesis errores estándares robustos.

Tabla 3. Efecto de las metas de adecuación de cuidados prenatales del MSP sobre la salud neonatal.
Estimaciones usando MGM en primeras diferencias. Madres con al menos dos nacimientos entre 1995 y 2008.

	BPN	Prematurez	BPN controlando por edad gestacional
	(1)	(2)	(3)
CP adecuados (MSP)	-0.031*** (0.008)	-0.043*** (0.010)	-0.018** (0.008)
Semanas gestacionales			-0.048*** (0.012)
Fuma	0.014 (0.014)	0.010 (0.017)	0.013 (0.013)
1 si tiene 16 años o menos	0.033** (0.015)	0.053*** (0.019)	0.010 (0.014)
1 si tiene entre 17 y 19	0.021*** (0.008)	0.026*** (0.010)	0.008 (0.008)
1 si tiene entre 35 y 39	-0.004 (0.013)	0.019 (0.016)	-0.008 (0.011)
1 si tiene 40 años o más	-0.003 (0.024)	0.033 (0.029)	-0.017 (0.021)
Unión libre	0.002 (0.009)	0.005 (0.011)	0.001 (0.008)
Soltera	-0.002 (0.010)	0.012 (0.012)	-0.003 (0.009)
Otro estado civil	0.019 (0.018)	0.001 (0.022)	0.026 (0.016)
Finalizó primaria	-0.010 (0.010)	0.011 (0.013)	-0.015* (0.009)
Finalizó ciclo básico	-0.023* (0.012)	-0.007 (0.016)	-0.021* (0.011)
Finalizó secundaria	-0.004 (0.018)	-0.014 (0.022)	-0.003 (0.016)
Madre con bajo peso	-0.004 (0.018)	0.005 (0.021)	-0.000 (0.016)
Madre con sobrepeso	0.019 (0.013)	0.055*** (0.017)	0.009 (0.012)
Madre con obesidad	0.049** (0.022)	0.081*** (0.028)	0.032 (0.021)
No reporta peso y talla	0.031*** (0.009)	0.063*** (0.011)	0.011 (0.009)
Cantidad nacidos muertos	-0.016 (0.045)	0.002 (0.048)	-0.006 (0.039)
Número de abortos previos	0.014 (0.020)	-0.006 (0.024)	0.017 (0.017)
Total nacidos previos	0.001 (0.009)	0.028** (0.012)	-0.010 (0.008)
Primer hijo	0.036*** (0.008)	0.009 (0.009)	0.033*** (0.007)
Hipertensión	0.010 (0.018)	-0.009 (0.021)	0.011 (0.017)
Sin información hipertensión	0.030 (0.076)	-0.063 (0.079)	0.064 (0.068)

Preeclampsia	0.094*** (0.023)	0.145*** (0.025)	0.049** (0.022)
Sin información preeclampsia	-0.064 (0.100)	0.086 (0.098)	-0.084 (0.087)
Eclampsia	0.154 (0.109)	0.296*** (0.094)	0.045 (0.097)
Sin información eclampsia	0.029 (0.116)	-0.058 (0.102)	0.024 (0.098)
Sexo del RN: varón	-0.011*** (0.004)	0.010* (0.005)	-0.013*** (0.004)
Trimestre parto: enero-marzo	-0.011* (0.006)	0.014* (0.008)	-0.016*** (0.006)
Trimestre parto: abril-junio	-0.003 (0.006)	0.021*** (0.007)	-0.011** (0.006)
Trimestre parto: julio-setiembre	-0.007 (0.006)	0.005 (0.007)	-0.010** (0.005)
Efectos fijos de Año	si	si	si
N	17810	17810	17810

* p<0.1, ** p<.05, *** p<.01. Entre paréntesis errores estándares robustos.

Tabla 4. Efecto de los cuidados prenatales en la salud neonatal (criterio de Kessner)
MGM en diferencias. Madres con al menos dos nacimientos entre 1995 y 2008.

	BPN	Prematurez	BPN controlando por edad gestacional
	(1)	(2)	(3)
Cuidados prenatales intermedios	-0.025*** (0.008)	-0.058*** (0.010)	-0.006 (0.009)
Cuidados prenatales adecuados	-0.050*** (0.012)	-0.101*** (0.015)	-0.016 (0.014)
Semanas gestacionales			-0.047*** (0.012)

Nota: Todas las estimaciones incluyen las variables de control mostradas en Tabla 2.

* p<0.1, ** p<.05, *** p<.01

Tabla 5. Efecto de la captación precoz (iniciación en el primer trimestre) en la salud neonatal: MGM en diferencias. Madres con al menos dos nacimientos entre 1995 y 2008.

	BPN	Prematurez	BPN controlando por edad gestacional
	(1)	(2)	(3)
Iniciación controles en el primer trimestre	-0.012 (0.008)	-0.026*** (0.009)	-0.015** (0.007)
Semanas gestacionales			-0.044*** (0.012)

Nota: Todas las estimaciones incluyen las variables de control mostradas en Tabla 2.

* p<0.1, ** p<.05, *** p<.01

Tabla 6. Determinantes de controles prenatales adecuados, según meta establecida por el MSP. Modelo en primeras diferencias

	Coefficiente	Error estándar
Edad <17	-0.043**	(0.019)
Edad 17-19	-0.020**	(0.010)
Edad 35-39	-0.012	(0.015)
Edad >39	-0.090***	(0.028)
Unión libre	-0.006	(0.011)
Soltero	-0.038***	(0.013)
Otro estado civil	-0.031	(0.020)
Finalizó primaria	0.015	(0.012)
Finalizó ciclo básico	0.031**	(0.015)
Finalizó secundaria	0.027	(0.022)
Fuma	-0.002	(0.009)
Número cigarros por día	0.000	(0.006)
Madre con bajo peso	0.002	(0.013)
Madre con sobrepeso	-0.006	(0.012)
Madre obesa	0.032*	(0.019)
No reporta peso y talla	-0.030***	(0.006)
Cantidad nacidos muertos	0.097***	(0.018)
Número abortos previos	0.010	(0.007)
Paridad	-0.054***	(0.004)
Primer hijo	0.090***	(0.009)
Hipertensión	0.063***	(0.022)
Missing Hipertensión	0.015	(0.070)
Preeclampsia	-0.002	(0.023)
Missing Preeclampsia	-0.029	(0.101)
Eclampsia	-0.087	(0.084)
Missing Eclampsia	0.018	(0.094)

Nota: Errores estándares robustos entre paréntesis, * p<0.1, ** p<.05, *** p<.01

Anexo Tabla A1: Comparación del 1^{er} parto en mujeres con un solo hijo vs. mujeres con más de un hijo en 1995-2008.

	Diferencia mujeres con 1 parto respecto a mujeres con más de 1 parto
Bajo peso al nacer	0.003 (0.005)
Peso recién nacido (en gramos)	11.028 (8.468)
Prematuro	0.002 (0.005)
Cuidados adecuados MSP	0.018*** (0.007)
Cuidados prenatales intermedios Kessner	0.014* (0.007)
Cuidados prenatales adecuados Kessner	0.020*** (0.006)
Estado civil: unión libre	-0.058*** (0.007)
Estado civil: soltera	0.022*** (0.007)
Estado civil: otro	0.002** (0.001)
Educación: no tiene primaria	-0.038*** (0.005)
Educación: completó primaria	-0.062*** (0.007)
Educación: completó ciclo básico	0.084*** (0.006)
Educación: finalizó secundaria	0.016*** (0.003)
Fuma	-0.072*** (0.007)
Cigarros por día	-0.077*** (0.008)
Madre con bajo peso	0.006 (0.004)
Madre con sobrepeso	0.002 (0.004)
Madre obesa	0.001 (0.002)
Sin datos de IMC	-0.018** (0.007)
Número de abortos previos	-0.018*** (0.006)
Hipertensión	0.000 (0.002)
Sin datos de hipertensión	0.004 (0.004)
Preclampsia	0.004 (0.003)
Sin datos de preclampsia	0.004 (0.004)
Eclampsia	0.000 (0.001)

Sin datos de eclampsia	0.004 (0.004)
Varón	0.007 (0.007)

* p<0.1, ** p<.05, *** p<.01