

# Costos médicos directos del síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido en Colombia

---

María Ximena Rojas | Viviana Alejandra Rodríguez | Diana Carolina Tamayo | Rodolfo José Dennis  
Juan Manuel Lozano | Catherine Rojas | Jorge García Harker | Jaime Alberto Bastidas | Luis Alfonso Pérez\*

## Abstract

**Background:** approximately 32% of premature newborns present respiratory distress syndrome (RDS), which is the very first cause of death in these patients. RDS control involves a great amount of resources, and it is related with high mortality and sequels in the neonatal period. Colombia doesn't count with cost records for this disease. This study presents an approximation of medical costs related to RDS treatment.

**Objective:** estimate direct medical costs from RDS hospital care for premature newborn in Colombia

**Methodology:** cost analysis from the third payer perspective, from clinical records and bills from 575 premature new born, threatened between 2009 and 2011, in five newborn care centers in Colombia. Total costs were estimated for 2011, daily costs and cost increase associated with neurological and pulmonary complications.

**Results:** total costs were estimated at COP 15.853.845 for the general population, and twice as much for children younger than 28 weeks old. Daily costs varied between COP 216.933 and 5.382.069. Bronco pulmonary dysplasia and intraventricular hemorrhage raise more than 26% daily costs.

---

\* MSc. PhD, Enfermera, Magíster en Epidemiología Clínica, Doctora en Metodología de Investigación Biomédica. Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística-Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia, Correo electrónico: mxrojas@javeriana.edu.co; MSc. Estadística-Magíster en Epidemiología Clínica Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística -Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia Correo electrónico: viviana.rodriguez@javeriana.edu.co; MD. Candidata a Magíster en Epidemiología Clínica Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística-Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia Correo electrónico: tamayo-diana@javeriana.edu.co; MSc. Magíster en Epidemiología Clínica Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística-Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia Correo electrónico: rdennis@javeriana.edu.co; MSc. Magíster en Epidemiología Clínica Division of Research, Data and Information, Florida International University College of Medicine, Miami, USA Correo electrónico: lozanojm@gmail.com; MD. Especialista en Neonatología Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal-Centro Policlínico del Olaya Bogotá, Colombia Correo electrónico: catherine.rojasc@gmail.com; MD Especialista en Neonatología Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal-Clinica Maternoinfantil San Luis Bucaramanga, Colombia Correo electrónico: jgarciaharker@hotmail.com; MD Especialista en Neonatología Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal-Clinica Farallones Universidad del Valle Cali, Colombia Correo electrónico: baroja28@gmail.com; MD Especialista en Neonatología Departamento de Pediatría-Universidad Industrial de Santander Unidad Neonatal-Hospital Universitario de Santander Bucaramanga, Colombia Correo electrónico: lperezvera@hotmail.com, respectivamente.

**Conclusions:** total RDS costs surpass national per capita GDP, and are higher in children younger than 28 weeks old. Presence of neurological complications leads to an increase in daily cost.

### Resumen

**Antecedentes:** Alrededor de 32% de los recién nacidos prematuros presenta síndrome de dificultad respiratoria -SDR- y continúa siendo la primera causa de morbilidad en estos pacientes. Su manejo involucra gran consumo de recursos y se relaciona con alta morbilidad por complicaciones y secuelas en el periodo neonatal. En Colombia no se dispone de un registro de costos de atención de esta entidad. Este estudio pretende una primera aproximación a la determinación de costos médicos directos del tratamiento hospitalario del SDR.

**Objetivo:** Estimar los costos médicos directos de la atención hospitalaria del síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos prematuros en Colombia.

**Métodos:** Análisis de costos desde la perspectiva del tercero pagador, sobre información de historias y facturas de 575 recién nacidos prematuros atendidos entre 2009 y 2011 en cinco unidades de cuidado neonatal de Colombia. Se estimaron costos totales para 2011, costo/día e incremento del costo asociado con complicaciones neurológicas y pulmonares.

**Resultados:** El costo total se estimó en COP 15.853.845 para población general y el doble para menores de 28 semanas de edad gestacional. El costo/día varió entre COP 216.933 y 5.382.069. La displasia broncopulmonar y la hemorragia intraventricular incrementaron el costo/día en más de 26%.

**Conclusiones:** Los costos totales de la atención hospitalaria de un neonato con SDR superan el valor del producto interno bruto per cápita del país y son mayores en los menores de 28 semanas de edad gestacional al nacer. La presencia de complicación neurológica mostró el mayor incremento del costo/día.

**Keywords:** Intensive Care, Neonatal" [MeSH]; "Cost and Cost Analysis"[MeSH]; "Respiratory Distress Syndrome, Newborn"[MeSH].

**Palabras clave:** Cuidado intensivo para el recién nacido, Síndrome de dificultad respiratoria

**Clasificación JEL:** I110, I130, I190

Primera versión recibida el 3 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 167-183. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

## I. Introduction

El síndrome de dificultad respiratoria (SDR) del recién nacido se reconoce como uno de los trastornos de mayor impacto en el periodo neonatal. Alrededor de 32% de los recién nacidos prematuros presenta SDR debido a deficiencia de surfactante pulmonar (1). Su incidencia es menor a mayor edad gestacional al momento del nacimiento: de 60% en prematuros de 26-28 semanas de gestación, la incidencia puede llegar a 25% en prematuros de 30-31 semanas de gestación, mientras que los nacidos a término rara vez desarrollan SDR (2).

Dada la relación directa con la prematuridad, la incidencia del SDR depende prioritariamente de factores prenatales y condiciones de la madre que la llevan a tener un parto prematuro, como partos prematuros previos, enfermedad periodontal, bajo índice de masa corporal y pobreza, entre otros (2, 3). Aún con las mejoras en cuidado prenatal, la frecuencia de partos prematuros, en general, no ha presentado grandes modificaciones, y en países desarrollados parece ir en aumento debido principalmente a la creciente frecuencia de embarazos múltiples producto de la concepción artificial (3). Si bien el SDR asociado a prematuridad no muestra una tendencia clara hacia la disminución, gracias a los avances en el cuidado intensivo neonatal, se ha llegado a una reducción significativa de la mortalidad asociada al SDR, aunque continua siendo una de las principales causas de muerte en el recién nacido prematuro (4). Para el 2007

el SDR fue la octava causa de muerte del recién nacido en los Estados Unidos y sumó el 2,5% del total de muertes neonatales (5). De acuerdo con las estadísticas vitales del DANE para el año 2005, en Colombia murieron 18.250 niños de 37 semanas o menos de gestación, de los cuales el 12,8% tuvieron SDR como diagnóstico asociado a la muerte, casi 3% menos de lo reportado en el 2003(6).

A pesar de la disminución en la mortalidad por SDR persiste gran morbilidad asociada. Muchos prematuros desarrollan complicaciones asociadas con el SDR o con su tratamiento, todas ellas con alta probabilidad de discapacidad por secuelas, como problemas respiratorios crónicos (displasia broncopulmonar), ceguera y otros trastornos neurológicos por daño cerebral (1). Es por tanto que el gasto de atención del SDR linda con la inviabilidad tanto en países de medianos como de altos ingresos. El SDR es uno de los 10 diagnósticos más costosos por estancia hospitalaria en Estados Unidos, con un costo promedio por egreso hospitalario de dólares americanos (USD) de 138.224 en el 2007, aproximadamente 15 veces mayor que el cargo promedio por egreso reportado en el mismo año de un recién nacido sano (USD7.182) (7). El impacto de los trastornos respiratorios del prematuro, no sólo obedece a su alta incidencia y al costo del manejo intrahospitalario, sino también a su naturaleza crónica, a su relación con mayor morbi-mortalidad, y a demanda permanente del cuidador en caso de discapacidad asociada con complicaciones neurológicas que dejan secuelas

permanentes. Para el año 2000, los trastornos neurológicos eran responsables del 12% de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) totales perdidos por todas las enfermedades y lesiones y se prevé que llegará hasta el 15% en 2020 (8).

Dadas las consecuencias económicas, sociales y de salud que tienen los trastornos respiratorios del prematuro, se hace necesario estimar su impacto económico. La cuantificación del consumo de recursos asociados con la atención del SDR y su valuación en unidades monetarias constituye un primer paso para este fin y una base para análisis económicos de tecnologías e intervenciones terapéuticas. Existen pocos estudios publicados en la literatura mundial acerca de la valoración de costos de atención asociados específicamente al manejo de los trastornos respiratorios del prematuro como tal; el mayor número de estudios económicos publicados en este aspecto fueron adelantados en la década de los 80, con la introducción del uso de surfactante en el cuidado neonatal y desarrollados principalmente en el Reino Unido (9,10). Más recientemente se han publicado otros estudios adelantados con el fin de estimar los costos de atención del prematuro o asociados a la prematuridad en general, entre los cuales se destacan los realizados por Gilbert y col. en 2003 (11), Kirkby en 2007 (12) y Johnson en 2012 (13). Estos estudios han revelado el alto costo asociado con complicaciones del manejo neonatal y si bien pueden servir como referente para una aproximación a la estimación del consumo de recursos por estancia hospitalaria asociado a las

complicaciones,, su aplicación en los escenarios de cuidado neonatal colombiano es limitada , las prácticas de manejo, protocolos y tecnologías pueden variar, lo cual se puede ver reflejado en la duración de la estancia de los pacientes en UCIN y por tanto obtener resultados diferentes.

En Colombia no se dispone de un registro basal de costos del manejo intrahospitalario del prematuro con SDR, y en consecuencia, tampoco de estudios locales de costo-efectividad de las estrategias de manejo de este perfil de patología. Este estudio, pretende desarrollar una primera aproximación a la determinación de estos costos en el país.

## II. Métodos

Se desarrolló un estudio de costos bajo la perspectiva del tercer pagador. La identificación de eventos generadores de costos se realizó mediante la revisión de historias clínicas y facturas de una cohorte de prematuros con diagnóstico de ingreso de SDR, atendidos durante los años 2009 a 2011, en 5 instituciones hospitalarias del país que cuentan con UCIN. Las instituciones fueron seleccionadas por su interés en participar y se tuvo en consideración el incluir en la muestra instituciones privadas y públicas así como universitarias y no universitarias de diferentes ciudades del país, con el fin de capturar la variabilidad de contrataciones y costos de atención que pueden existir en las diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) en el país. Se consideraron elegibles histo-

rias clínicas de pacientes que cumplieran con los siguientes criterios: diagnóstico principal de SDR (o enfermedad de membrana hialina), puntuación de Apgar mayor de tres a los 10 minutos y edad gestacional de 34 semanas o menos. Se excluyeron historias clínicas de recién nacidos que presentaron al nacer reanimación cardiopulmonar avanzada, malformación congénita (trasposición de grandes vasos, cardiopatía congénita, síndrome de Down, hidrocefalia, mielomeningocele), apnea o hipoxia perinatal y estado potencialmente infectado o infección y las que tuvieron como diagnóstico de egreso sepsis o enterocolitis necrotizante. Se obtuvo información sobre la cobertura de aseguramiento (tipo de régimen de atención según el Sistema de Seguridad Social en Salud colombiano), información clínica general de ingreso (edad gestacional al nacer, vía de nacimiento, diagnóstico de ingreso a UCIN); con manejo clínico y estancia (tipo de soporte ventilatorio, uso de surfactante pulmonar y presencia de complicaciones relacionadas con el SDR durante la hospitalización diagnóstico de DBP o enfermedad pulmonar crónica (EPC), síndrome de escape de aire, hemorragia interventricular grados III- IV y leucomalacia periventricular). Por último, también se obtuvo información relacionada con el egreso (duración de estancia, diagnósticos de egreso y estado vital al egreso).

Para cada historia clínica se obtuvo además la factura generada por la institución hospitalaria al ente asegurador, y a partir de ésta se determinaron los costos directos por la atención del evento hospi-

talario. De acuerdo con la información disponible en las facturas, los costos se agruparon según el centro de costos que los generó (estancia, honorarios, laboratorios, imágenes diagnósticas, medicamentos, insumos y procedimientos quirúrgicos). Dada la forma de recolección de la información (histórica), no fue posible realizar conteo del consumo de recursos asociados con cada diagnóstico en particular; muchos de los prematuros de la muestra presentaron al menos dos diagnósticos (como complicación pulmonar o neurológica asociada al SDR) durante su estancia en UCIN, por lo cual el análisis se basó en los costos totales reportados en la factura. Los valores reportados en cada factura de los años 2009 y 2010 fueron ajustados por inflación a precios del año 2011. El método más común para realizar este ajuste es el conocido deflactor de producto interno bruto (PIB) conocido por sus siglas en inglés como "*GDP deflator*". El PIB es el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de las fronteras de un país en un período de tiempo específico, el PIB se calcula normalmente sobre una base anual. El factor deflactor se considera como la razón entre los PIB de los años que se desean ajustar. En este caso el ajuste se realizó multiplicando el valor de factura por el factor deflactor (valor en la factura  $\times$  [PIB 2011/PIB año de factura]). Para los cálculos del factor deflactor se tomaron los valores de PIB reportados para Colombia por el Banco Mundial (14). A partir de esta información se calculó el costo/día de hospitalización en UCIN para cada caso de acuerdo con los días de estancia. Los resultados de costos se presentan agrupados de

acuerdo con los diagnósticos de egreso y según estado vital al egreso (vivo o muerto). Los resultados de costos se presentan en forma global y resumida por estadísticos descriptivos, medidas de tendencia central y dispersión.

### III. Resultados

Se revisaron en total 625 historias clínicas de pacientes recién nacidos prematuros hospitalizados por SRD, de quienes se obtuvo la información clínica. Sólo se obtuvo información completa de facturación para 575 historias sobre las cuales se desarrolló el análisis. Las características de la muestra estudiada se presentan en la Tabla 1. En su mayoría, la muestra correspondió a prematuros mayores de 28 semanas de edad gestacional al nacer, y en la mayor proporción de la muestra la vía de nacimiento fue cesárea. Respecto al régimen de cobertura, la mayor proporción fueron atendidos por el régimen contributivo, seguidos del régimen subsidiado y una muy baja proporción corresponden a otros regímenes de atención; aunque esta tendencia se mantuvo dentro de los subgrupos de edad gestacional, se encontraron diferencias en la distribución en estos grupos ( $p < 0.001$ ) (Cuadro 1). Respecto a las variables clínicas, se observa que 59% de los prematuros admitidos por SDR no presentaron complicaciones neurológicas o pulmonares durante su estancia; 24,9% de los prematuros presentaron DBP o EPC y las complicaciones neurológicas como hemorragia interventricular o leucomalacia periventricular se

presentaron sólo en 5% de la muestra. Al evaluar la presencia de complicaciones por subgrupos de edad gestacional, se observa mayor incidencia de todas las complicaciones en el grupo de menores de 28 semanas y diferencias estadísticamente significativas en la presencia de DBP o EPC y hemorragia interventricular o leucomalacia periventricular. La estancia hospitalaria promedio en los menores de 28 semanas de gestación al nacer fue de 40 días (d.e 31) y de 25 días (d.e 19) en los de mayor edad gestacional; esta diferencia resultó ser estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Respecto al estado al egreso, sólo 12% de la muestra estudiada presentó egreso por muerte, con mayor proporción de muertos en el grupo de prematuros <28 semanas de gestación que en los menos prematuros (43.7% y 5.1% respectivamente). Entre los que egresaron vivos, 67% egresó vivo sin haber presentado las complicaciones neurológicas o pulmonares estudiadas y una proporción mayor de prematuros de 28 a 34 semanas presentaron este estado al egreso. Contrario que el egreso vivo con alguna de estas complicaciones, el cual se presentó en más del 40% de los prematuros menores de 28 semanas.

Los costos totales y centros de costos según los grupos de edad gestacional al nacer se presentan en el Cuadro 2, la mayor proporción de costos correspondió al concepto de estancia, seguida de medicamentos e insumos. Esta distribución se mantiene entre los grupos de edad y también con relación al estado (vivo o muerto) al egreso. Se encontró que los costos totales finales (valor neto de factura) así como

los costos por estancia, laboratorios, imágenes diagnósticas y medicamentos fueron sistemáticamente mayores en los prematuros < 28 semanas al nacer, con una mediana del costo total de más del doble con relación a los prematuros de 28 a 34 semanas.

Dado que se identificó la estancia como la mayor responsable del consumo de recursos (56%), los análisis se realizaron con base en el valor estimado del costo/día. Los Cuadros 3 y 4 presentan los costos/día de estancia hospitalaria, según los

**Cuadro 1**  
**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Característica	RNP <sup>1</sup> con SDR <sup>2</sup> N = 575	< 28 semanas N = 103 17,9%	28 a 36 semanas N = 472 82,1%	P
Edad al nacer (media, DE <sup>3</sup> )	30,5 (3,1)	25,9 (2,7)	31,5 (2,2)	
Tipo de parto n (%)	0,988			
Cesárea	491 (85,4)	88 (85,4)	403 (85,4)	
Vaginal	84 (14,6)	15 (14,6)	69 (14,6)	
Tipo de aseguramiento n (%)	0,001			
Régimen contributivo	426 (74,2)	92 (90,2)	334 (70,8)	
Régimen subsidiado	133 (23,2)	8 (7,8)	125 (26,5)	
Regímenes especiales	7 (1,2)	1 (1)	6 (1,3)	
Medicina prepagada / Particular	8 (1,4)	1 (1)	7 (1,5)	
Otros diagnósticos durante la estancia n (%)				
DBP <sup>4</sup> ó EPC <sup>5</sup>	143(24,9)	50 (48,5)	93 (19,7)	< 0,001
SEA <sup>6</sup>	46(8)	12 (11,7)	34 (7,2)	0,132
HIV <sup>7</sup> grados III & IV ó LPV <sup>8</sup>	32 (5,6)	21 (20,4)	11 (2,3)	< 0,001
Estado al egreso n (%)	< 0,001			
Vivo con complicaciones	165(29)	45 (41,7)	120 (25,4)	
Vivo sin complicaciones	341 (59)	13 (12,6)	328 (69,5)	
Muerto <sup>9</sup>	69 (12)	45 (43,7)	24 (5,1)	
Estancia (días) media(DE)				
Global	27 (22)	40 (31)	25(19)	< 0,001

<sup>1</sup> RNP Recién nacido prematuro.

<sup>2</sup> SDR Síndrome de dificultad respiratoria HIV (hemorragia intraventricular grados III-IV).

<sup>3</sup> DE Desviación estándar LPV (leucomalacia periventricular).

<sup>4</sup> DBP Displasia broncopulmonar.

<sup>5</sup> EPC Enfermedad pulmonar crónica.

<sup>6</sup> SEA (síndrome de escape de aire (neumotórax, neumomediastino o enfermedad pulmonar intersticial).

<sup>7</sup> HIV Hemorragia intraventricular.

<sup>8</sup> LPV Leucomalacia periventricular.

<sup>9</sup> La mortalidad durante el evento hospitalario fue de 12%.

Fuente: Cálculo de los autores.

**Cuadro 2**  
**COSTOS MÉDICOS DIRECTOS DE LA ATENCIÓN INTRAHOSPITALARIA DE RECIÉN NACIDO  
PREMATUROS CON SDR SEGÚN TIPO DE RUBRO**

Tipo de rubro	Mediana (RI)			
	Total	(%)	<28 semanas	28 a 36 semanas
Estancia	8.623.290 (12.865.100)	56	19.099.163 (29.317.593)	7.611.535 (10.250.439)
Honorarios médicos	99.630 (213.009)	1	49.075 (241.350)	102.096 (193.567)
Laboratorios	489.000 (930.009)	3	1.555.416 (1.778.270)	383.192 (697.318)
Imágenes diagnósticas	536.336 (806.602)	3	1.281.107 (16.674.100)	474.294 (614.401)
Medicamentos/ insumos	5.775.395 (7.695.049)	35	12.294.300 (14.179.254)	4.998.854 (6.127.908)
Procedimientos quirúrgicos	0 (23.466)	0	0 (767.213)	0 (0)
Total	15.853.845 (22.683.822)		35.371.742 (47.107.446)	13.234.724 (18.269.406)

Fuente: Cálculo de los autores

**Cuadro 3**  
**COSTO/DÍA EN PESOS COLOMBIANOS DE 2011, DE LA ATENCIÓN HOSPITALARIA ASOCIADA  
AL SDR Y SUS COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS Y PULMONARES, EN PREMATUROS  
QUE EGRESAN VIVOS**

Diagnóstico durante la instancia	N	Mínimo COP <sup>1</sup>	Máxim COP	Mediana COP
SDR <sup>2</sup>	341	56.000	2.028.161	680.310
SDR + DBP <sup>3</sup> /EPC <sup>4</sup>	118	48.246	2.086.604	788.246
SDR + SEA <sup>5</sup>	25	569.017	2.034.260	859.795
SDR + SEA + DBP/EPC + HIV <sup>6</sup> /LVP <sup>7</sup>	2	832.128	1.023.257	927.693
SDR + SEA + DBP/EPC	5	848.881	1.433.731	948.599
SDR + DBP/EPC + HIV/LPV	10	450.422	1.821.408	1.067.492
SDR + HIV/LPV	3	865.760	2.007.455	1.218.616
SDR + SEA + HIV/LPV	2	1.050.139	1.691.807	1.370.973

<sup>1</sup> COP Pesos colombianos; <sup>2</sup> SDR Síndrome de dificultad respiratoria; <sup>3</sup> DBP Displasia broncopulmonar;<sup>4</sup> EPC Enfermedad pulmonar crónica; <sup>5</sup> SEA Síndrome de escape de aire; <sup>6</sup> HIV Hemorragia intraventricular.<sup>7</sup> LPV Leucomalacia periventricular.

Fuente: Cálculos de los autores.



## Cuadro 4

## COSTO/DÍA EN PESOS COLOMBIANOS DE 2011, DE LA ATENCIÓN HOSPITALARIA ASOCIADA AL SDR Y SUS COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS Y PULMONARES, EN PREMATUROS QUE MUEREN

Diagnóstico durante la instancia	N	Mínimo COP <sup>1</sup>	Máximo COP	Mediana COP
SDR <sup>2</sup>	42	216.933	5.382.069	2.160.847
SDR + DBP <sup>3</sup> /EPC <sup>4</sup>	4	1.294.287	1.673.027	1.417.736
SDR + HIV <sup>5</sup> /LPV <sup>6</sup>	8	1.195.141	2.745.502	1.734.001
SDR + SEA <sup>7</sup> + DBP/EPC	1	1.926.947	1.926.947	1.926.947
SDR + SEA + HIV /LPV	4	1.747.226	2.863.001	2.277.923
SDR + SEA	7	1.295.048	2.517.952	2.300.292

<sup>1</sup> COP Pesos colombianos.

<sup>2</sup> SDR Síndrome de dificultad respiratoria.

<sup>3</sup> DBP Displasia broncopulmonar.

<sup>4</sup> EPC Enfermedad pulmonar crónica.

<sup>5</sup> HIV Hemorragia intraventricular.

<sup>6</sup> LVP Leucomalacia periventricular.

<sup>7</sup> SEA Síndrome de escape de aire.

Fuente: Cálculo de los autores.

diferentes diagnósticos y grupos de diagnósticos, para los prematuros con SDR según su estado al egreso (vivo y muerto respectivamente). Comparativamente, se observa que la mediana del costo/día del SDR sin complicaciones es casi 3 veces mayor en aquellos prematuros que mueren en comparación con los que no (\$680.310 versus \$2.160.847). En forma similar, los costos/día en presencia de complicaciones pulmonares como síndrome de escape de aire y displasia broncopulmonar, casi duplican el costo/día en los casos de prematuros que egresan muertos en comparación con los que sobreviven.

Entre los prematuros que egresan vivos (Cuadro 3), el valor de costo/día más alto se presentó

en los prematuros que además del SDR tuvieron diagnóstico de complicación pulmonar (síndrome de escape de aire o displasia broncopulmonar) y diagnóstico de complicación neurológica (hemorragia interventricular/leucomalacia periventricular). Este valor, fue especialmente mayor en quienes tuvieron diagnóstico de síndrome de escape de aire; sin embargo, dado el número tan pequeño de casos que contribuyen a estas observaciones es muy probable que la estimación carezca de precisión y al incrementar el número de casos el valor medio real del costo/día cambie. Entre los que egresan por muerte (Tabla 4), llama la atención que los costos/día más altos se presentan igualmente en los casos de SDR con diagnóstico de síndrome de escape de aire, pero en este grupo hay un mayor

número de observaciones, en comparación con la información sobre los egresos vivos.

Se estimó el costo/día adicional ante la presencia de complicación pulmonar o complicación neurológica en un prematuro que ingresa a la UCIN por diagnóstico de SDR. En el Cuadro 5 se presenta el incremento obtenido en los valores mínimo, máximo y de la mediana del costo/día ante la presencia de cada diagnóstico adicional. Se observa que la presencia de complicación neurológica dada por diagnóstico de hemorragia intraventricular o leucomalacia periventricular es lo que más incrementa el valor mediano del costo/día (COP \$538.306 adicionales/día), seguido de la presencia de síndrome de escape de aire (COP \$179.485 adicionales/día). En los prematuros que finalmente fallecieron, se observa que el costo incremental más

alto en la mediana del costo/día se presentó ante la presencia de complicaciones pulmonares (COP 882.556 adicionales/día con síndrome de escape de aire y COP 743.111 adicionales/día con DBP/EPC).

## IV. Discusión

Este estudio hace una aproximación a la realidad de los costos asociados al tratamiento intrahospitalario de los prematuros que presentan SDR durante el periodo neonatal en Colombia. Se basa en una muestra representativa de historias clínicas y facturas finales, de este tipo de pacientes atendidos en cinco instituciones hospitalarias del país que cuentan con UCIN habilitada, en las cuales se admiten indistintamente pacientes de los diferentes regímenes de aseguramiento para la atención de salud del país. Por tanto, sus hallazgos constituyen

**Cuadro 5**  
**COSTO/DÍA INCREMENTAL ANTE LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES PULMONARES Y NEUROLÓGICAS EN PREMATUROS CON SDR SEGÚN EDAD GESTACIONAL AL NACER**

Diagnóstico adicional	28 a 36 semanas			< 28 semanas		
	Incremento mediana	Mínimo	Máximo	Incremento mediana	Mínimo	Máximo
SEA <sup>1</sup>	\$179.485	\$513.017	\$6.099	\$882.556	\$1.078.115	\$844.925
DBP <sup>2</sup> /EPC <sup>3</sup>	\$107.936	\$(7.754)	\$58.443	\$743.111	\$1.077.354	\$3.709.042
HIV <sup>4</sup> /LPV <sup>5</sup>	\$538.306	\$809.760	\$(20.706)	\$316.265	\$978.208	\$1.072.475

<sup>1</sup> SEA Síndrome de escape de aire.

<sup>2</sup> DBP Displasia broncopulmonar.

<sup>3</sup> EPC Enfermedad pulmonar crónica.

<sup>4</sup> HIV Hemorragia intraventricular.

<sup>5</sup> LVP Leucomalacia periventricular.

Fuente: Cálculo de los autores.

un buen punto de partida hacia la valoración de los costos médicos directos de la atención hospitalaria por esta causa en el país.

De acuerdo con los hallazgos de este estudio, el costo total por el manejo intrahospitalario de los prematuros con SDR presenta una variabilidad importante y depende en su mayor parte de la estancia hospitalaria que contribuye con más del 56% de los cargos totales de la factura final. La mediana del costo total tanto en la muestra general como en los subgrupos de edad estudiados, supera el valor del ingreso bruto per cápita de COP12.000.000, establecido para Colombia en 2011. Es difícil evaluar comparativamente estos costos de atención hospitalaria con otros evaluados en el país, dado que actualmente no existen muchos estudios adelantados en Colombia sobre costos del manejo intrahospitalario en entidades similares en la población pediátrica o en las UCIN del país. Se encontró un estudio publicado por Alvis y col., en 2005(15) quienes realizaron un análisis económico sobre el tratamiento de la neumonía en niños menores de dos años e incluyeron dentro de su información los costos de la atención intrahospitalaria de la neumonía. Estos autores, tomaron la información de cuatro hospitales pediátricos de referencia en tres ciudades del país (Cartagena, Bogotá y Medellín), y estimaron los costos médicos directos de la atención hospitalaria en USD\$411 para la neumonía viral y en UDS562 para la neumonía bacteriana a precios de 2002, lo cual equivale a 3.010.223 COP y 4.116.168 COP de

2011 respectivamente. Un valor considerablemente menor que el encontrado en nuestro estudio para la atención hospitalaria del SDR en el prematuro.

Al evaluar los costos/día según la presencia o no de complicaciones pulmonares o neurológicas, así como por la edad gestacional al nacer, no se identificó un patrón claro de la distribución de estos costos, y, en algunos casos, fueron mayores en los prematuros que cursan sin complicaciones y en otros en los que cursan con una o dos complicaciones. Como es de esperarse, el valor mediano del costo/día siempre fue menor en los prematuros que cursaron sin complicaciones asociadas, con valores mínimo y máximo entre COP 216.933 y COP 2.028.161; si se considera que la estancia y los costos totales de atención fueron significativamente mayores en los prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional al nacer, se puede especular que el mayor costo/día del SDR está relacionado con la edad gestacional. El incremento en la estancia hospitalaria de los prematuros menor de 28 semanas de gestación que presentan SDR, en comparación con los prematuros mayores, ha sido claramente documentado en la literatura y ha aumentado en la última década a raíz de los avances en el cuidado neonatal, especialmente con la introducción del surfactante pulmonar que ha llevado a una reducción importante en la mortalidad de prematuros más pequeños (16,17). Estos prematuros requieren de mayores y más complejas intervenciones para mantener su vida, entre las que se cuentan, además de soporte ventilatorio continuado y la terapia de remplazo con surfactante

para asegurar una adecuada oxigenación tisular, soporte cardiovascular con terapia vaso-activa para mantener la adecuada perfusión de órganos, control de la infección y soporte nutricional (18). Todas estas medidas están asociadas con mayor consumo de recursos que se reflejan en el valor del costo/día. Nuestros hallazgos concuerdan con lo que ha sido presentado anteriormente en la literatura mundial; el estudio adelantado por Gilbert y col. (11) para determinar los costos de manejo hospitalario asociados a la prematuridad -sin restricción a la condición de SDR- estimó el costo promedio de manejo hospitalario de prematuros de 25 semanas de gestación en USD202.700 en 1996, con una reducción en más de USD20mil en prematuros entre las semanas 36 y 38 de gestación (11).

La variabilidad en el costo/día encontrado en este análisis para los prematuros que cursan con SDR sin complicaciones pulmonares o neurológicas, puede deberse a que este valor está representando el consumo adicional de recursos por el tratamiento de otros eventos clínicos no contemplados en este estudio, como son el cierre del ductus arterioso persistente y el tratamiento de infecciones nosocomiales, entre otros. Dada la falta de información detallada sobre la presencia y duración de estos eventos clínicos, las estimaciones de costos no fueron controladas o ajustadas teniendo en cuenta estas variables, por tanto no se puede documentar con exactitud la proporción de la estancia y del costo atribuible a estos eventos, sin embargo desde su selección la muestra se

controló por la presencia de sepsis o de ECN, que son las infecciones asociadas con más altos costos y aumento de estancia hospitalaria en el periodo neonatal(11,13,19), por lo que es poco probable que estas entidades estén influenciando el costo/día.

Con respecto a la aproximación para identificar un costo incremental asociado a cada una de las complicaciones pulmonares o neurológicas, el presente estudio muestra que el mayor incremento en el costo/día se presenta ante el diagnóstico de complicaciones neurológicas como hemorragia intraventricular o leucomalacia periventricular seguido por la presencia de síndrome de escape de aire y DBP respectivamente. Estos hallazgos concuerdan parcialmente con lo reportado en estudios similares. El más reciente estudio publicado sobre costos médicos directos del cuidado prenatal ( Johnson y col. en 2012), mostró igualmente que la presencia de lesión cerebral se asoció con aumento en el costo de hospitalización de USD12.048 ( $p = 0.005$ ) seguido por la presencia de NEC y DBP respectivamente (13). Klinger y cols. encontraron que la presencia de DBP es la principal causa de aumento en la estancia hospitalaria en los prematuros; los prematuros de muy bajo peso al nacer con DBP y sin comorbilidades adicionales tuvieron una estancia promedio ajustado de 98,2 días (19). La presencia de una sola morbilidad neonatal (sepsis, hemorragia intraventricular, PDA o NEC) aumentó la estancia en 4 a 13 días (19).

El alto costo adicional por presencia de síndrome de escape de aire encontrado en nuestro

estudio no ha sido documentado anteriormente en la literatura, lo cual constituye un hallazgo de particular importancia para nuestro país; tanto el neumotórax como el enfisema pulmonar intersticial tienen un gran potencial de ser prevenidos al estar altamente relacionados con las prácticas de ventilación mecánica (20,21), y se ha demostrado ampliamente en la literatura que su incidencia puede ser menor al adoptar estrategias de ventilación mecánica protectoras de pulmón o estrategias no invasivas como la presión positiva continua en la vía aérea administrada por la nariz (22-24).

Por último, llama la atención que el costo/día en los prematuros que finalmente fallecen fue sistemáticamente mayor que los que sobreviven al egreso, y que además presentan en promedio el menor número de días de estancia y una mayor proporción entre los prematuros < 28 semanas de edad gestacional al nacer. Esto no encuentra mayor sustento en la literatura, pero se puede explicar por el hecho que los prematuros presentan gran vulnerabilidad por su inmadurez y los más pequeños cursan con SDR más grave (25), son hemodinámicamente más inestables (26), presentan mayor riesgo de complicaciones pulmonares y especialmente neurológicas, su sistema inmune es igualmente inmaduro por lo que son más susceptibles a presentar infecciones durante los primeros días de vida (27), todo esto requiere de mayores intervenciones y por ende un mayor consumo de recursos sin que se garantice su supervivencia.

Es importante discutir potenciales limitaciones que tiene este estudio; desde el punto de vista de la información recolectada desde la historia clínica, podemos decir dos cosas: 1) el hecho de haber limitado la recolección a los diagnósticos y variables relacionadas con las complicaciones neurológicas y pulmonares no permitió hacer un análisis del impacto en los costos que pueden tener otras complicaciones propias del periodo neonatal como la infección nosocomial y el ductus arterioso como ejemplo, ni conducir un análisis multivariados en los cuales la estancia y los costos se pudieran estimar en forma ajustada de acuerdo con estas covariables; sin embargo, teniendo en consideración que las UCIN sobre las que se tomó la muestra estudiada cuentan con bajas tasas de incidencia de infecciones nosocomiales, lo que se ha documentado en estudios previos en los que estas mismas UCIN han participado (28), este aspecto podría tener un efecto importante las estimaciones medias de la estancia y los costos. 2) Al ser información recolectada en forma retrospectiva no fue posible hacer un conteo más exacto del consumo de recursos asociado a cada complicación o diagnóstico que se presenta en el periodo neonatal, sin embargo es muy poco probable que dentro de un estudio prospectivo en el cual la información de consumo de recursos se obtenga en forma concurrente, se pueda hacer una diferenciación entre los recursos consumidos por cada diagnóstico en particular, lo que hace esta aproximación metodológica válida y que ha sido la misma seguida por varios autores que han estimado los costos en las UCIN(12,13).

## V. Conclusiones

La estimación de costos médicos directos de la atención hospitalaria del SDR en el prematuro, basado en una muestra de cinco UCIN del país, mostró que dicho costo supera en la mayoría de los casos el valor del producto interno bruto per cápita del país en 2011. Sin embargo, los costos totales son variables y no siguen un patrón claro frente a la presencia o no de complicaciones neurológicas ni pulmonares.

La principal fuente de consumo de recursos en la población general y por subgrupos de edad fue la estancia hospitalaria, seguido de los medicamentos e insumos.

Los costos totales así como el valor de costo/día fueron sistemáticamente menores en los prematuros entre 28 y 34 semanas de gestación al nacer, que proporcionalmente sobrevivieron más y cursaron sin presentar complicaciones neurológicas o pulmonares en el periodo neonatal. Ante la presencia de complicaciones neurológicas se incrementa el costo/día casi al doble, algo similar ocurre ante la presencia de DBP, lo cual concuerda con análisis previos realizados en otros países.

Se encontró un alto incremento en el costo/día asociado al diagnóstico de síndrome de escape de aire, algo que no se encuentra documentado claramente en otros estudios, por lo que se constituye un hallazgo relevante que amerita una evaluación

más profunda para identificar las causas de los costos a los que se asocia.

Este estudio representa una fuente de información válida para ser usada en futuras evaluaciones económicas que se adelanten en el país sobre intervenciones en los prematuros y abre la puerta a realizar estudios de costos de atención en las UCIN en los que se contemplen además de las complicaciones neurológicas y pulmonares, otros posibles eventos generadores de costos en el tratamiento del prematuro.

## VI. Agradecimientos

A COLCIENCIAS y a la Pontificia Universidad Javeriana por el apoyo financiero para la realización del análisis económico para el cual este estudio generó la información necesaria.

A María Sacramento Esquerri Auxiliar de Enfermería, Unidad de Neumología del HUSI y Pilar Andrea López, Bacterióloga, Estudiante de Administración en Salud por su trabajo en la recolección y digitación de la información sobre historias clínicas y facturas.

A las directivas de las instituciones hospitalarias: Hospital Universitario de San Ignacio; Centro Policlínico del Olaya, Clínica Farallones, Clínica Materno Infantil San Luis y Hospital Universitario de Santander por permitir la revisión de historias clínicas y facturas de los prematuros atendidos en sus instituciones.

Al programa de Doctorado en *Salud Pública y Metodología de la Investigación Biomédica* del Departamento de Pediatría, d'Obstetrícia i Ginecologia i

de Medicina Preventiva; Universitat Autònoma de Barcelona, España. A / Prof MX Rojas es candidata a doctorado de éste programa.

## Bibliografía

- Alvis, N., de la Hoz, F., Higuera, A., Pastor, D. & Di Fabio, J. (2005). *Costos económicos de las neumonías en niños menores de 2 años de edad, en Colombia*. Rev Panam Salud Pública, 17(3), 178-83.
- Artigas, A., Bernard, G.R., Carlet, J., Dreyfuss, D., Gattinoni, L., Hudson, L., et al. *The American-European Consensus Conference on ARDS, part 2: Ventilatory, pharmacologic, supportive therapy, study design strategies, and issues related to recovery and remodeling. Acute respiratory distress syndrome*. Am J Respir Crit Care Med, 157(4 Pt 1), 1332-1347.
- Choi, Y.Y., Park, J.Y., Cho, C.Y., Ma, J.S. & Hwang, T.J. (1999). *Changes of neonatal mortality rate between 'pre' and 'post' surfactant period*. J Korean Med Sci, 14(1), 45-51.
- CHRT. *The Cost Burden of Disease. Issue Brief January 2010*. Available at: Disponible en: <http://www.chrt.org/publications/price-of-care-2010/issue-brief-2010-01-the-cost-burden-of-disease/> acceso,. Accessed September, 2010.
- Cools, F., Askie, L.M., Offringa, M., Asselin, J.M., Calvert, S.A., Courtney, S.E., et al. (2010). *Elective high-frequency oscillatory versus conventional ventilation in preterm infants: a systematic review and meta-analysis of individual patients' data*. Lancet, 375(9731), 2082-2091.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2009). *Estudios Postcensales: Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población 2005-2020*. Bogotá, Colombia.
- Efird, M.M., Rojas, M.A., Lozano, J.M., Bose, C.L., Rojas, M.X., Rondon, M.A., et al. (2005). *Epidemiology of nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in Colombia, South America*. J Perinatol, 25(8), 531-536.
- Fuchs, H., Lindner, W., Leiprecht, A., Mendler, M.R., & Hummler, H.D. (2011). *Predictors of early nasal CPAP failure and effects of various intubation criteria on the rate of mechanical ventilation in preterm infants of <29 weeks gestational age*. Arch Dis Child Fetal Neonatal, 96(5), F343-7.
- Gilbert, W., Nesbitt, T. & Danielsen, B. (2003). *The Cost of Prematurity: Quantification by Gestational Age and Birth Weight*. Obstet Gynecol, (102),488-492.
- Goldenberg, R.L., Culhane, J.F., Iams, J.D., Romero, R. (2008). *Epidemiology and causes of preterm birth*. Lancet, 371(9606), 75-84.
- Heron, M., Sutton, P., Xu, J., Ventura, S., Strobino, D. & Guyer, B. (2010). *Annual Summary of Vital Statistics: 2007*. Pediatrics, (125), 4-15.
- Hintz, S.R., Poole, W.K., Wright, L.L., Fanaroff, A.A., Kendrick, D.E., Laptook, A.R., et al. (2005). *Changes in mortality and morbidities among infants born at less than 25 weeks during the post-surfactant era*. Arch Dis Child Fetal Neonatal 90(2):F128-133.
- Ho, J.J., Subramaniam, P., Henderson-Smart, D.J. & Davis, P.G. (2002). *Continuous distending pressure for respiratory distress syndrome in preterm infants*. Cochrane Database Syst Rev, (2)(2), CD002271.
- Johnson, T., Patel, A., Jegier, B., Engstrom, J. & Meier, P. (2013). *Cost of Morbidities in Very Low Birth Weight Infants*. J Pediatr, 162(2), 243-249. Kirkby, S., Greens-



- pan, J., Kornhauser, M. & Schneiderman, R. (2007). *Clinical outcomes and cost of the moderately preterm infant*. *Adv Neonatal Care*, 2(2), 80-7.
- Klingenberg, C., Wheeler, K.I., Davis, P.G., Morley, C.J. (2011). *A practical guide to neonatal volume guarantee ventilation*. *J Perinatol*, 31(9), 575-585.
- Klinger, G., Sirota, L., Lusky, A. & Reichman, B. (2006). *Bronchopulmonary dysplasia in very low birth weight infants is associated with prolonged hospital stay*. *J Perinatol*, 26(10), 640-644.
- Mac Dorman, M., Mathews, T.J. (2008). *Recent Trends in Infant Mortality in USA*. U.S. Center for Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. Hyattsville, U.S.
- Mulder, E.E., Lopriore, E., Rijken, M., Walther, F.J. & Te Pas, A.B. (2012). *Changes in Respiratory Support of Preterm Infants in the Last Decade: Are We Improving?* *Neonatology*, 101(4), 247-253.
- National Heart, Lung, and Blood Institute Web site. *What is respiratory distress syndrome?* Available at: [http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/rds/rds\\_all.html](http://www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/rds/rds_all.html). Accessed Septiembre/21, 2010.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2001). *Carga de los trastornos neurológicos, mentales y conductuales. Informe sobre la salud en el mundo 2001*. En *Salud mental: nuevos conocimientos, nuevas esperanzas*. Cap 2 (19-46). Ginebra, Suiza. Available at: [http://med.unne.edu.ar/catedras/smental/pdf/capitulo2\\_oms.pdf](http://med.unne.edu.ar/catedras/smental/pdf/capitulo2_oms.pdf). Accessed September.
- Ramanathan, R. & Sardesai, S. (2008). *Lung protective ventilatory strategies in very low birth weight infants*. *J Perinatol*, 28 Suppl 1, S41-6.
- Robertson, P.A., Sniderman, S.H., Laros, R.K., Cowan, R., Heilbron, D., Goldenberg, R.L., et al. (1992). *Neonatal morbidity according to gestational age and birth weight from five tertiary care centers in the United States, 1983 through 1986*. *Am J Obstet Gynecol*, 166(6 Pt 1), 1629-41.
- Roberts, T., (1998). *Economic evaluation and randomised controlled trial of extracorporeal membrane oxygenation: UK collaborative trial*. *The Extracorporeal Membrane Oxygenation Economics Working Group*. *BMJ*, (317), 911-916.
- Rojas, M.A., Efirid, M.M., Lozano, J.M., Bose, C.L., Rojas, M.X., Rondon, M.A., et al. (2005). *Risk factors for nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in Colombia, South America*. *J Perinatol*, 25(8), 537-541.
- Sehgal, A. (2011). *Haemodynamically unstable preterm infant: an unresolved management conundrum*. *Eur J Pediatr*, 170(10), 1237-1245.
- Tubman, T., Halliday, H. & Normand, C. (1990). *Cost of surfactant replacement treatment for severe neonatal respiratory distress syndrome: a randomised controlled trial*. *BMJ*, (301), 842-845.

