

COYUNTURA ECONÓMICA

INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

EDICIÓN ESPECIAL ECONOMÍA DE LA SALUD

PRESENTACIÓN

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Competencia en el sector de la salud: énfasis en el caso colombiano

David Bardey

Complejidad innecesaria: tratamiento de tuberculosis y descentralización territorial en Colombia

Sergio I. Prada | Andrés F. Aguirre

Evaluación económica de tecnología sanitaria y toma de decisiones en salud

Ludy Alexandra Parada | Alejandra Taborda-Restrepo | Liliana Chicaíza-Becerra

Análisis costo utilidad: evolución, fundamentos e implicaciones

Liliana Chicaíza-Becerra | Mario García-Molina | Giancarlo Romano Gómez

Análisis bayesiano en evaluación económica en salud

Aurelio Mejía | María Elena Mejía

Análisis de costo efectividad del zinc para la prevención de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años en Colombia

Aurelio Mejía | Sara Atehortúa | Iván Darío Flórez

Javier Mauricio Sierra | María Elena Mejía | Carolina Ramírez

Cost-effectiveness of Respiratory Syncytial virus Infection (RSV) Prophylaxis with Palivizumab in Preterm Infants in Colombia

Juan David Rueda | Diego Rosselli | Juan Gabriel Ruiz-Peláez

Costo-efectividad consolidación de LMA pediátrica de riesgo intermedio en Colombia

Mario García-Molina | Liliana Chicaíza-Becerra

Hoover Quitian-Reyes | Adriana Linares | Oscar Ramírez

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

Tratamiento farmacológico de primera línea para la depresión en la población adulta (>18 años): evaluación económica para Colombia

María Ximena Rojas | Ludy Alexandra Parada | Adriana Bohorquez Peñaranda

María Nely Rodríguez Malagón | Carlos Gómez Restrepo

RESÚMENES DE INVESTIGACIONES RECIENTES DE FEDESARROLLO

ÍNDICE POR AUTORES 2010-2013

FEDESARROLLO

FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO

Fedesarrollo es una fundación privada, independiente, sin ánimo de lucro, dedicada a la investigación no partidista en los campos de economía, ciencia política, historia, sociología, administración pública y derecho. Sus principales propósitos son contribuir al desarrollo de políticas acertadas en los campos económico y social, promover la discusión y comprensión de problemas de importancia nacional, y publicar y difundir análisis originales sobre fenómenos económicos y sociopolíticos, nacionales y latinoamericanos que sirvan para mejorar la calidad de la educación superior.



El Consejo Directivo es responsable de vigilar por la adecuada marcha de la administración de la institución y de trazar y revisar los objetivos generales de la fundación. La administración de los programas, del personal y de las publicaciones corre por cuenta del Director Ejecutivo, quien es el representante legal de la fundación. El Director y el Editor de *Coyuntura* asesorados por un comité interno de publicaciones tienen la responsabilidad de determinar qué trabajos se publican en *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* o en forma de libros o folletos de la institución. La publicación de un trabajo por Fedesarrollo implica que éste se considera un tratamiento competente de un problema y por lo tanto un elemento de juicio útil para el público, pero no implica que la fundación apoye sus conclusiones o recomendaciones.



Fedesarrollo mantiene una posición de neutralidad para garantizar la libertad intelectual de sus investigadores. Por lo tanto, las interpretaciones y las conclusiones de las publicaciones de Fedesarrollo deben considerarse exclusivamente como de sus autores y no deben atribuirse a la institución, los miembros de su Consejo Directivo, sus Directivos, o las Entidades que apoyan las investigaciones. Cuando en una publicación de Fedesarrollo aparece una opinión sin firma, como es el caso del Análisis Coyuntural en las Revistas de la Institución, se debe considerar que ésta refleja el punto de vista del conjunto de Investigadores que están colaborando en la Institución en el momento de la publicación.

FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO FEDESARROLLO

FUNDADA EN 1970

DIRECTOR EJECUTIVO
LEONARDO VILLAR G.

SUBDIRECTOR
JUAN MAURICIO RAMÍREZ C.

SECRETARIA GENERAL
MARCELA POMBO A.

EDITOR COYUNTURA ECONÓMICA
DANIEL GÓMEZ G.

COMITÉ EDITORIAL
JIM ALBRECHT
JOSÉ ANTONIO OCAMPO
GUSTAVO SUÁREZ

COMITÉ CIENTÍFICO
DAVID BARDEY
FELIPE BARRERA
JORGE BARRIENTOS
PATRICIA CORTÉS
SEBASTIÁN EDWARDS
WILLIAM F. MALONEY
GUILLERMO PERRY

ASISTENTE EDITORIAL
CAMILO CORREA

Fedesarrollo

Calle 78 No. 9-91 | Bogotá, Colombia
Teléfono.: (571) 325 97 77 | Fax: (571) 325 97 70 | A.A. 75074
E-mail: coyuntura@fedesarrollo.org.co
www.fedesarrollo.org.co

PUBLICACIONES - SUSCRIPCIONES
CAROLINA HERRERA V.
cherrera@fedesarrollo.org.co

Diagramación

Consuelo Lozano G.
Formas Finales Ltda. | formas.finales@gmail.com

Impresa en: La Imprenta Editores S.A.
Calle 77 No. 28A-39 | Bogotá, Colombia.

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social
(ISSN 0120-3576), Volumen XLIII, No. 2, diciembre 2013

Periodicidad y tamaño: dos números al año, 19,5 x 24 cms.
"El material de esta Revista puede ser reproducido sin autorización si se menciona como fuente a Coyuntura Económica de Fedesarrollo".

Tiraje: 300 ejemplares

Impresa y hecha en Colombia
Printed and made in Colombia

La Revista *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* se encuentra indexada en Pubindex (Colciencias) y en las bases de datos EconLit, Latindex y DoTec.

OBJETIVO DE LA REVISTA:

La revista *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* de Fedesarrollo es una publicación semestral que tiene como propósito publicar artículos de alta calidad técnica cuyos temas centrales comprendan el análisis teórico y empírico en las áreas económicas, incluyendo análisis económico de temas sociales. La revista está dirigida a la comunidad académica, hacedores de política y en general a la población interesada en investigación económica y social.

Coyuntura Económica:

Investigación Económica y Social

VOLUMEN XLIII | No. 2 | DICIEMBRE 2013

PRESENTACIÓN	9
ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN	
David Bardey <i>Competencia en el sector de la salud: énfasis en el caso colombiano</i>	17
Sergio I. Prada Andrés F. Aguirre <i>Complejidad innecesaria: tratamiento de tuberculosis y descentralización territorial en Colombia</i>	53
Ludy Alexandra Parada Alejandra Taborda-Restrepo Liliana Chicaíza-Becerra <i>Evaluación económica de tecnología sanitaria y toma de decisiones en salud</i>	81
Liliana Chicaíza-Becerra Mario García-Molina Giancarlo Romano Gómez <i>Análisis costo utilidad: evolución, fundamentos e implicaciones</i>	97
Aurelio Mejía María Elena Mejía <i>Análisis bayesiano en evaluación económica en salud</i>	113
Aurelio Mejía Sara Atehortúa Iván Darío Flórez Javier Mauricio Sierra María Elena Mejía Carolina Ramírez <i>Análisis de costo efectividad del zinc para la prevención de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años en Colombia</i>	123
Juan David Rueda Diego Rosselli Juan Gabriel Ruiz-Peláez <i>Cost-effectiveness of Respiratory Syncytial virus Infection (RSV) Prophylaxis with Palivizumab in Preterm Infants in Colombia</i>	137
Mario García-Molina Liliana Chicaíza-Becerra Hoover Quitian-Reyes Adriana Linares Oscar Ramírez <i>Costo-efectividad consolidación de LMA pediátrica de riesgo intermedio en Colombia</i>	153
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 <i>Costos médicos directos del síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido en Colombia</i>	167
María Ximena Rojas Ludy Alexandra Parada Adriana Bohorquez Peñaranda María Nelcy Rodríguez Malagón Carlos Gómez Restrepo <i>Tratamiento farmacológico de primera línea para la depresión en la población adulta (>18 años): evaluación económica para Colombia</i>	185
RESÚMENES DE INVESTIGACIONES RECIENTES DE FEDESARROLLO	213
ÍNDICE POR AUTORES 2010-2013	229

Presentación

Los costos de la provisión de salud han aumentado en todo el mundo representando gastos onerosos para sistemas de salud públicos, y retos importantes de política pública. Parte de esta evolución se puede explicar por aumentos en longevidad sumados a una mayor disposición a pagar por servicios médicos en la tercera edad. Sin embargo, también hay factores institucionales y organizacionales que inciden en los costos del sistema de salud, como los problemas de riesgo moral relacionados a esquemas de aseguramiento en salud, el costo de medicamentos y los costos de administración hospitalaria. En un reciente trabajo de Fedesarrollo dirigido por Jairo Nuñez y Juan Gonzalo Zapata se presenta un diagnóstico de la sostenibilidad financiera del sector y ha habido un renovado interés en entender el reto de aumentar coberturas en salud y calidad del servicio y el diseño organizacional más adecuado para lograrlo.

En esta edición especial de la Revista Coyuntura de Fedesarrollo presentamos 10 artículos sobre economía de la salud que buscan ofrecer elementos de análisis que contribuyan a mejorar las políticas públicas en el sector salud. Presentamos tres clases de artículos: dos sobre la organización industrial y organizacional del sector desde una perspectiva del sistema; tres que presentan nuevas metodologías para el análisis económico en el sector salud, y 5 aplicaciones de estas metodologías al estudio de tecnologías y tratamientos médicos y su evaluación económica.

El estudio del sector salud requiere el trabajo interdisciplinario de profesionales de la salud, economistas, administradores entre otros profesionales. En esta edición buscamos promover el trabajo interdisciplinario de profesionales de la salud y otras disciplinas para entender problemáticas del sector y ofrecer insumos a los tomadores de decisiones. En particular, hacemos énfasis en el análisis

microeconómico en economía de la salud y su importancia para entender los costos del sector a nivel macro y para sistemas públicos y privados de provisión de servicios de salud.

El primer artículo, de David Bardey, revisa la literatura sobre competencia en el sector de la salud cuando este está organizado alrededor de una "managed care competition". Se abordan en una primera parte los problemas de asimetría de información que caracterizan los mercados de aseguramiento en salud y aquellos en los cuales intervienen los prestadores de salud. La segunda parte del trabajo se focaliza en los aspectos de organización industrial del sector salud, como los de competencia monopolística para el mercado de los médicos, el oligopolio bilateral que forman aseguradores y prestadores y los posibles aspectos de mercados de dos lados. El documento concluye con algunas recomendaciones de política para el sistema de salud colombiano. En particular se contempla introducir competencia en primas entre EPS para que la competencia entre ellas sea más efectiva permitiendo una mejor transmisión de eficiencias.

El artículo de Sergio Prada y Andrés Aguirre estudia el efecto de la descentralización territorial y la sustitución del Sistema Nacional de Salud (SNS) por un sistema de competencia regulada en la estrategia de erradicación de la tuberculosis según actores, funciones y procesos usando como base el "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015". En el SNS las actividades de control de la tuberculosis estaban a cargo de un programa nacional vertical que centralizaba todas las decisiones de planeación, administración, apoyo técnico, financiación y funcionamiento utilizando la red de hospitales públicos. Bajo el nuevo sistema el programa se municipalizó. Este documento analiza y muestra la excesiva complejidad del sistema actual. Problemas persistentes de coordinación y capacidad institucional, sugieren la necesidad de cambiar la estrategia actual para acercarla más a las necesidades de los pacientes.

El primer artículo sobre metodologías micro de análisis en economía de la salud por Ludy Alexandra Parada-Vargas, Alejandra Taborda-Restrepo y Liliana Chicaiza-Becerra, presenta los fundamentos de la evaluación económica que se hallan en la Teoría Económica del Bienestar, las características y los tipos de evaluación económica de tecnología sanitaria, analiza las evaluaciones económicas según categorías de tecnologías, y presenta un balance respecto a la experiencia colombiana en el reporte de éstas en revistas académicas arbitradas. El artículo señala su importancia como insumo en el proceso de toma de decisiones pero también reconoce que para la toma de decisiones de política pública es necesario considerar estudios complementarios que aborden temas más allá de la eficiencia, incluyendo elementos de equidad y justicia distributiva.

El segundo artículo metodológico, de Liliana Chicaíza Becerra, Mario García-Molina y Giancarlo Romano Gómez presenta el análisis costo utilidad, un tipo de análisis de costo efectividad que estima el costo por año de vida ajustado por calidad - AVAC o QALY (en inglés). A partir del desarrollo histórico de los QALY, se presenta su fundamento en las medidas de calidad de vida y en la teoría de utilidad esperada, sus ventajas y los problemas derivados de los instrumentos de medición, de su fundamentación teórica, de su implementación y su falta de convergencia. También se presentan los problemas para adoptar el análisis de costo utilidad en Colombia específicamente en lo que tiene que ver con equidad y con la selección de una muestra adecuada.

El último artículo metodológico, de Aurelio Mejía, trata sobre el análisis bayesiano para la evaluación de tecnologías médicas, el cual, además de facilitar la incorporación de toda la evidencia disponible, proporciona una interpretación más natural de las expresiones de probabilidad, refleja la forma en la cual piensan las personas, y permite manejar modelos complejos, por lo cual se ajusta adecuadamente al proceso de toma de decisiones. A medida que se consolida la evaluación económica como apoyo para las decisiones en salud, también aumenta la necesidad de incorporar toda la evidencia disponible y relevante para resolver los requerimientos de los gobiernos en lo referente a asignación prioritaria en salud. El enfoque bayesiano es una de las propuestas para hacer frente a estas necesidades.

La primera aplicación de estas metodologías al estudio económico en salud es por Aurelio Mejía y coautores, quienes buscan determinar, desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, la relación de costo-efectividad de la suplementación con zinc para la prevención de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en niños menores de cinco años. Los autores encuentran que en el caso base, el uso de zinc para prevención genera unos elevados costos por episodio de diarrea evitado (\$ 1.674.075 por episodio evitado) siendo particularmente costo-efectivo en niños menores de 5 años. El artículo de Ruedo, Roselli y Ruiz-Peláez, estudia la costo-efectividad de palivizumab para el tratamiento del virus sincitial respiratorio (VSR) en recién nacidos menores de 35 semanas en Colombia. Los autores encuentran que la razón de costo efectividad incremental por años de vida ajustados por calidad ganados (AVAC) fue \$53.121.137. El costo por caso de asma, muerte y hospitalización evitados fue \$642.531.397, \$1.941.872.667 y \$134.024.954, respectivamente. Los autores sugieren que el Palivizumab no es una intervención costo-efectiva en el contexto colombiano y que fuera costo-efectiva el costo de la medicación debería disminuirse a dos terceras partes de su precio actual.

El artículo de Mario Molina-García y coautores estudia la costo-efectividad del trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos, comparado con quimioterapia de consolidación, en pacientes menores de edad diagnosticados con Leucemia mieloide aguda (LMA) y estratificados en riesgo intermedio. Los autores encuentran que en Colombia el trasplante alogénico (emparentado o no) es costo-efectivo con " incremental cost-effectiveness ratio" (ICERs) de COP\$6.240.522 y COP\$8.882.731 que resultan inferiores al PIB per cápita (COP\$12.047.418).

El trabajo de María Ximena Rojas Reyes y coautores, estudia los costos médicos directos de la atención hospitalaria del síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos prematuros en Colombia encontrando un costo total de COP 15.853.845 para población general y el doble para menores de 28 semanas de edad gestacional y un costo / día entre COP 216.933 y 5.382.069, lo cual implica que 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.

Finalmente, el trabajo sobre tratamiento de la depresión en adultos en Colombia por María Ximena Rojas Reyes y coautores busca identificar el tratamiento farmacológico más costo-efectivo para el tratamiento de la depresión en Colombia comparando los medicamentos disponibles en el país y de mayor frecuencia de uso en el manejo de la depresión. Los autores usan el "costo incremental por año de vida ajustado por calidad" y encuentran que la amitriptilina y la fluoxetina son estrategias altamente costo efectivas en el tratamiento de primera línea de la depresión moderada a severa, en comparación con los demás medicamentos evaluados y que la sertralina, a nuevos precios estimados de comercialización en 2012, se mostró en todos los análisis como la segunda opción más efectiva y la más eficiente.

Los problemas de financiación de sistemas de salud son la combinación de factores organizacionales y de incentivos en el diseño del sistema de salud, como lo muestran los artículos de David Bardey y de Sergio Prada y Andrés Aguirre. Sin embargo, también son el resultado de la escogencia de tecnologías y medicinas para el tratamiento de diferentes enfermedades. Entender los costos agregados del sector y mejorar su eficiencia requiere un análisis más detallado, o micro, de las opciones escogidas por médicos y pacientes. El análisis económico de estas opciones, su costo-efectividad, el análisis costo-beneficio, arrojan luces sobre los generadores de costos y posibles maneras de reducir los costos agregados mejorando la eficiencia de tratamientos particulares.

Las metodologías propuestas ofrecen posibilidades de trabajo conjunto entre microeconomistas, economistas especializados en evaluación de impacto y evaluación de proyectos y economistas especializados en organización industrial. Adicionalmente, varios de los trabajos de esta edición presentan análisis económicos de tratamientos para menores de 5 años, una edad crítica para la formación de capacidades cognitivas, desarrollo y eliminación de brechas de oportunidades. Encontrar maneras costo-efectivas de aumentar cubrimiento de calidad en la atención en salud de esta población es un insumo esencial para programas integrales de atención a la primera infancia. Esperamos que esta edición especial sobre economía de la salud en Colombia sirva para despertar el interés de más economistas y administradores públicos en esta área y generar puentes entre diferentes disciplinas. En particular, agradecemos el interés de los autores en publicar sus artículos en esta edición especial y la ayuda de Carlos Gómez Restrepo, Director del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística de la Facultad de Medicina de la Universidad Javeriana, y de Hoover Quitian-Reyes quienes nos sugirieron artículos y nos pusieron en contacto con los autores. El trabajo de los evaluadores anónimos, la empresa de diagramación, la oficina comercial de Fedesarrollo y Camilo Correa, asistente editorial de la Revista, fueron como siempre de la mejor calidad garantizando una Revista original con artículos de calidad sobre un tema importante que merece más estudio.

Daniel Gómez Gaviria
Editor Coyuntura Económica

Artículos de Investigación

Competencia en el sector de la salud: énfasis en el caso colombiano*

David Bardey**

Abstract

This article reviews the literature that deals with the competition features in the health care markets in a managed care competition set up. In a first part, we focus on information asymmetries which characterize the health insurance and the providers' markets. The second part tackles the industrial organization issues in the health care sector such as the monopolistic competition which characterize the physicians' market, the bilateral oligopoly shape by health insurers and health care providers' markets and, the two-sided market features of the health sector. This article provides policy recommendations for the Colombian health care system. More precisely, we suggest introducing some price competition in the health insurance market in order to make the competition much more effective. Moreover, a price competition would allow this managed care competition set up to ensure a better transmission of the efficiency gains generated by health insurers.

Resumen

Este trabajo revisa la literatura que trata del funcionamiento de la competencia en el sector de la salud cuando este está organizado alrededor de una managed care competition. Se abordan en una primera parte los problemas de asimetría de información que caracterizan los mercados de aseguramiento en salud y aquellos en los cuales intervienen los prestadores de salud. La segunda parte se focaliza en los aspectos de organización industrial del sector salud, como los de competencia monopolística para el mercado de los médicos, el oligopolio bilateral que forman aseguradores y prestadores y los posibles aspectos de mercados de dos lados. Este documento concluye con algunas recomendaciones de política para el sistema de salud colombiano. En particular se contempla la posibilidad de introducir, al margen, una competencia en primas entre EPS para que la competencia entre ellas sea más efectiva. En el contexto actual, el canal de transmisión de las ganancias de eficiencia que generan las EPS está obstruido. Por ende, la competencia en primas permitirá una mejor transmisión de estas eficiencias.

Keywords: Health care markets, competition policy, information asymmetries

Palabras clave: Mercados de salud, política de la competencia y asimetrías de información

Clasificación JEL: I11, I18, L10, L13

Primera versión recibida el 22 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 17-52. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Parte de las reflexiones de este artículo han sido objeto de un trabajo realizado con Marcela Meléndez, Dario Maldonado y Manuel Ramírez destinado a la Superintendencia de Industria y Comercio. El autor ha beneficiado también de una magnífica ayuda por parte de Julieth Santamaría.

** Profesor Asociado de la Facultad de Economía de la Universidad de Los Andes y visiting fellow en Toulouse School of Economics. Correo electrónico: d.bardey@uniandes.edu.co

I. Introducción

Analizar el funcionamiento de la competencia en el sector de la salud es difícil debido al gran número de agentes que intervienen en él y a las diferentes relaciones contractuales que les unen. Lo ideal sería partir de una definición de mercados relevantes con el fin de identificar todos los agentes que pueden verse afectados por las interacciones y estrategias de los demás agentes así como por los espacios en los que éstos interactúan. Sin embargo, por la multiplicidad de agentes y mercados geográficos asociados con la prestación de los servicios de salud y la complejidad que representa su identificación, la literatura se concentra en el análisis de las interacciones de unos pocos agentes.

A continuación se presenta una revisión de la literatura sobre los mercados en el sector de la salud y las estrategias potenciales que pueden existir entre los agentes involucrados en éstos, sus consecuencias para los agentes y para el bienestar social general. Más precisamente, los principales tres actores que se analizan en la literatura son: 1) las compañías aseguradoras que manejan el riesgo de enfermedad, 2) los agentes que prestan servicios de salud y 3) los consumidores que demandan salud.

Esta introducción es voluntariamente corta. Dado que el sector de la salud colombiano sigue el modelo de competencia tipo *"managed care"*, donde una gran parte del financiamiento del sector

pasa por las manos de las Empresas Promotoras de Salud (EPS), es posible hacer un resumen de los diferentes mecanismos a partir de la descomposición de lo que constituye una prima de seguro. Por lo tanto, en la próxima sección se descompone esta prima y de esa descomposición sale la estructura del resto de esta revisión de literatura. La revisión está articulada alrededor de los problemas causados por las asimetrías de información y de los aspectos de organización industrial y de política de la competencia que son relevantes en la caracterización del sector de la salud. Para cada sección, se presentan los diferentes fenómenos de manera general y sus eventuales aplicaciones al sector de la salud colombiano.

A. ¿Qué es un contrato de seguro de salud?

Las compañías aseguradoras ofrecen a sus afiliados una cobertura en caso de contraer una enfermedad, razón por la cual, el paciente no paga nunca la totalidad del costo financiero del tratamiento de salud, sino una proporción más reducida, definida por las características del contrato. Cuando los contratos no tienen ningún mecanismo de copago, los pacientes pueden incluso no tener que contribuir directamente a sus gastos en salud. Una cobertura total permite a los asegurados mantener un flujo constante de recursos que no esté afectado por fluctuaciones causadas por problemas de salud imprevistos. En la práctica, las coberturas son generalmente incompletas aunque permiten reducir las fluctuaciones que afectan a los individuos¹.

Los asegurados son aversos al riesgo y por eso están dispuestos a pagar una prima para poder recibir esta reducción de sus gastos eventuales de salud. Cuando no hay mayores problemas de información asimétrica en los mercados de seguros de salud, esta prima refleja el gasto esperado del asegurado, que depende principalmente de algunas variables observables como edad, género, etc, y de los costos de gestión de las compañías de seguros.

Para simplificar la presentación de los argumentos, se considera que el riesgo de salud de cualquier paciente i se caracteriza por una probabilidad p_i de padecer una enfermedad y que el gasto ocasionado por la enfermedad se denota como L . Considere la variable c que representa la tasa de copago, en otras palabras la tasa que determina los gastos de bolsillo de los pacientes. En general, L depende de: i) las respuestas de los individuos frente a la enfermedad, capturada a través de la función de demanda de tratamientos y servicios de salud $Q(c)$ con $Q'(c) < 0$, ii) de cómo cambian los precios $p(c)$ que tarifican los proveedores, también con $p'(c) < 0$. Se justifican el sentido de las variaciones de Q y p con respecto a c más en adelante. Se tiene: $L(c) = p(c) * Q(c)$ con $L'(c) < 0$. La función $L(c)$ muestra

que tan sensibles son los gastos en salud a la tasa de copago². La prima de un contrato de salud, entonces, se puede escribir de la siguiente manera:

$$P_i = (1 + \gamma) p_i L(c) = (1 + \gamma) p_i p(c) * Q(c) \quad (1)$$

Esta fórmula dice que la prima P_i pagada por un asegurado, caracterizado por una probabilidad p_i de padecer una enfermedad, es igual al producto de esta probabilidad por el nivel de gasto realizado que depende, a su vez, de la tasa de copago c que debe pagar el asegurado en caso de enfermedad. El caso de γ igual a cero corresponde a lo que los actuarios o economistas llaman respectivamente prima pura o prima actuarial. En este caso particular, la prima actuarial es sencillamente la esperanza matemática de los gastos en salud.

Hay principalmente dos aspectos de organización industrial y de política de competencia que deben tenerse en cuenta en el aseguramiento del riesgo en salud. El primero está asociado con el parámetro γ , que representa los costos de gestión de las compañías de seguro en su conjunto. La existencia de γ implica que las primas facturadas se alejan automáticamente del valor actuarial de

¹ Como se verá más adelante, estas coberturas incompletas se generan por los comportamientos de riesgo moral, que es preferible limitar, o por los fenómenos de selección adversa.

² El enfoque usado es estático y no tiene en cuenta que mayores gastos de bolsillo pueden limitar el acceso y por tanto aumentar la severidad de las enfermedades de los pacientes, lo que en el largo plazo puede generar un aumento de los gastos en salud. Este argumento fue usado para promover la Obamacare donde los demócratas explicaron que dar una mayor cobertura a la población permite reducir los gastos en salud. Es un punto que se debe ser objeto de estudios empíricos.

la prima. El valor de γ depende de la intensidad de la competencia entre las compañías que ofrecen seguros de salud. A mayor competencia se debe disminuir el valor de este parámetro y, por lo tanto, se debe reducir la prima pagada por los asegurados. Sin embargo, se debe tener en cuenta que existen economías de escala en la gestión del riesgo de salud³ (Diamond, 1992) de forma que no hay siempre una relación monótona entre este parámetro y la concentración del mercado. Uno de los aspectos claves de los mercados de seguros de salud es alcanzar el mejor balance entre por un lado, las economías de escala, y por otro, las virtudes de la competencia atribuidas a su capacidad de disciplinar al mercado y por tanto de bajar los costos.

El segundo aspecto se refiere a la determinación del nivel de gasto $L(c) = p(c) * Q(c)$, que a su vez involucra dos efectos. El primer efecto que debe considerarse tiene que ver con la formación del precio $p(c)$. Si se considera un número limitado de aseguradoras que ofrecen seguros de salud y por otro lado un número restringido de prestadores de servicios de salud, la estructura del mercado resultante es un oligopolio bilateral (ver Gal-Or [1999] y Eggleston *et al.* [2001]) donde las fuerzas de mercado generadas por la concentración relativa de los dos mercados y su grado de competencia

determinan el precio. Cuando una o varias compañías que ofrecen seguros de salud se integran verticalmente a los prestadores de salud, se sustituye el precio p por un valor que generalmente se supone cercano al costo marginal (Salinger [1988] y Baranes y Bardey [2012]). Lo anterior constituye el objeto de la sección IV. Además, como lo muestran Bardey *et al.* (2014) en un enfoque normativo, una tasa de copago de tipo *advalorem* permite neutralizar parcialmente el poder de mercado de los prestadores en salud.

La cantidad de servicios de salud consumida también puede estar determinada por factores que son objeto de estudio de la organización industrial. La relación paciente-médico se caracteriza en la literatura económica como una relación que se da en una estructura de mercado de competencia monopolística (Pauly y Satterthwaite, 1981). Esta relación determina parcialmente las cantidades consumidas por los pacientes. Estos aspectos de competencia monopolística relacionados con las estrategias de especialización de los médicos se tratan también en la sección IV.

La variación de la demanda de tratamientos y servicios de salud con respecto a la tasa de copago puede responder también a comportamientos de riesgo moral *ex post* (Pauly, 1968). A mayor nivel de

³ Es decir, el costo medio de la gestión del riesgo de salud disminuye a medida en que el número de asegurados es mayor, y esto ocurre sobre el rango relevante de la demanda.

cobertura, menor es la elasticidad de la demanda de los pacientes y por tanto, a nivel de severidad de la enfermedad dado, se incrementan los gastos (ver sub-sección III.B).

Los problemas inherentes a las asimetrías de información que tienen fuertes consecuencias sobre el buen funcionamiento de la competencia en este sector están asociados principalmente a las dificultades de las compañías de seguros para observar la probabilidad p_i de enfermarse de cada asegurado. La eficiencia de los mercados de seguros de salud depende de la naturaleza de la selección, es decir si los individuos que acuden a coberturas voluntarias contra el riesgo de salud tienen un riesgo mayor o menor que el promedio de la población⁴ (ver sub-sección II.A).

Uno de los problemas metodológicos que plantea esta revisión de literatura es que los aspectos de organización industrial y los aspectos contractuales que tienen origen en las numerosas asimetrías de información que caracterizan este sector interactúan de forma compleja. Por lo tanto, en este escenario de tipo "huevo-gallina" es difícil saber por dónde empezar. Los problemas de asimetrías de información tienen más consecuencias sobre el diseño de las estructuras de mercado que los aspectos de organización industrial sobre los problemas

contractuales. Por lo tanto, se ha escogido empezar esta revisión de literatura por los problemas de asimetría de información, seguido por los aspectos de organización industrial. Ambos tienen consecuencias directas o indirectas sobre los aspectos de política de la competencia en el sector de la salud.

II. Asimetrías de información en el mercado de la salud

Usualmente las asimetrías de información afectan en primera medida a las transacciones que se pueden realizar entre las compañías aseguradoras y la población que se quiere asegurar. A continuación se explican los tipos de asimetrías que se pueden presentar en el mercado de la salud: selección adversa, selección de los riesgos, riesgo moral *ex ante* y riesgo moral *ex post*.

A. Naturaleza de la selección: ¿adversa o ventajosa?

La naturaleza de la selección en los mercados de seguros de salud es uno de los aspectos más estudiados. Históricamente, son los problemas de selección adversa que más han llamado la atención de los economistas. Más recientemente, se ha analizado la hipótesis opuesta conocida como selección ventajosa.

⁴ Los problemas de selección de riesgos por parte de las compañías de seguros pueden también explicar la naturaleza de la selección que existe en los mercados de seguros de salud.

La selección adversa surge de la incapacidad de los aseguradores de identificar la clase de riesgos a la cual pertenecen sus asegurados. Las compañías no pueden establecer contratos con el mismo nivel de cobertura pero con niveles de prima diferentes destinados a asegurados con niveles de riesgo distintos. Esta incapacidad les obliga a fijar primas en función del riesgo promedio calculado a nivel de toda la población o al interior de categorías de riesgo fácilmente observables. Cuando las primas no reflejan la heterogeneidad de los riesgos de los asegurados, se genera un fenómeno de selección adversa. Para los *riesgos bajos*, la prima que refleja el riesgo promedio parece onerosa, mientras que, para los *altos riesgos*, la cobertura ofrecida en el contrato de seguro parece económica. El resultado es que los *riesgos altos* se aseguran en mayor proporción que los *riesgos bajos*. Este fenómeno puede conducir a fenómenos de "*espiral de la muerte*", obligando a las compañías a elevar las primas para tener en cuenta este sesgo de la población asegurada, lo que desmotiva aún más a los usuarios de *bajo riesgo*. En algunas circunstancias, estos fenómenos pueden repetirse hasta la desaparición de algunos aseguradores o de los contratos más generosos (Buchmueller y Di Naro, 2001)⁵. En casos

extremos, el fenómeno de selección adversa conlleva a un nivel de sub-aseguramiento al nivel de la población (Einav *et al.*, 2010). Este fenómeno de selección adversa puede ser superado si se impone la obligatoriedad del aseguramiento en salud. En tal caso, los bajos riesgos no pueden "escaparse" del mecanismo de agrupamiento de los riesgos.

De manera simétrica (y opuesta) se ha desarrollado la teoría alternativa de la selección ventajosa (ver Einav *et al.*, 2010). Esta teoría considera una heterogeneidad en la aversión al riesgo que puede explicar que la gente con mayor aversión al riesgo, realiza más prevención, lo que les permite disminuir su riesgo de salud y de manera simultánea se asegura más. En ese caso, los individuos con la mayor disposición a pagar para cubrirse contra el riesgo de salud y sus consecuencias financieras, tienen un menor riesgo de enfermarse. Einav *et al.* muestran que esta situación puede conllevar a un equilibrio también ineficiente con un sobre-aseguramiento de la población, en oposición al equilibrio de sub-aseguramiento que ocurre con el fenómeno de selección adversa.

En Colombia, la naturaleza de la selección es relevante principalmente para los planes de salud volun-

⁵ Una manera en que las compañías evitan esa espiral de la muerte es proponiendo menús de contratos que contienen niveles de cobertura diferentes (Rothschild y Stiglitz, 1976). De manera caricaturesca si se sigue la idea de que existen solamente dos clases de riesgos, *altos y bajos*, los menús de contratos que ofrecen las compañías deben contener un contrato con cobertura completa asociada a una prima alta y otro contrato que contiene un deducible y una prima baja. Las compañías deben fijar el nivel de deducible de tal manera que no sea para los altos riesgos rentable o demasiado costoso, escoger el contrato de los bajos riesgos. Este diferencial de cobertura constituye entonces una herramienta para las compañías que quieren implementar un mecanismo de *auto-selección* de los asegurados de tal manera que escojan el contrato destinado a su clase de riesgo.

tarios, pues en el régimen contributivo la afiliación es obligatoria, mientras que, en el régimen subsidiado, el pequeño porcentaje que todavía no se beneficia de una cobertura se explica más por razones y condiciones socio-económicas que por otras cosas. La proporción de hogares afiliados a planes voluntarios es alrededor de 5% de la población total y por ley son afiliados que vienen del régimen contributivo. En un estudio reciente, Bardey et al. (2014) revelan que los individuos afiliados a un plan voluntario de salud (principalmente seguros de salud o medicina prepagada) gastan menos en su plan obligatorio de salud (POS) que el resto de los individuos. Sin embargo, para poder concluir que los planes voluntarios generan ahorros para el sistema obligatorio se tiene que determinar la naturaleza de la selección que caracteriza a los afiliados que acuden a esos planes. Debido a algunas limitaciones de los datos con las cuales han trabajado, estos autores no han podido pronunciarse sobre la naturaleza de la selección⁶. Esta caracterización es crucial para poder determinar si una política de subsidios destinados a la compra de planes voluntarios de salud aumentarían o disminuirían los gastos en salud financiados con recursos públicos (ver Buitrago, 2014).

B. Selección de riesgo

Cuando no hay una regulación específica en los mercados de seguros de salud, los aseguradores

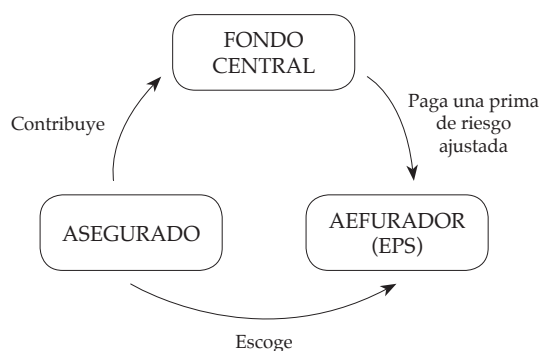
tratan de predecir los costos esperados de los asegurados con el fin de ofrecer un contrato que se ajuste a las características de cada asegurado. Ese tipo de tarificación en función de las características individuales de los asegurados puede generar problemas de equidad cuando las personas deben pagar primas más onerosas porque se caracterizan por un riesgo de salud mayor del cual no son responsables. Por esta razón, puede ser preferible un sistema de ajustes de riesgo en el cual los asegurados no paguen directamente su prima a su asegurador y que su contribución dependa de sus ingresos en lugar de su perfil de riesgo.

Tal regulación se aplica en varios países, tales como Países Bajos y Colombia. El asegurado está obligado por la normatividad a contratar algún seguro de salud, sin embargo, tiene la libertad de escoger al asegurador con quien quiere hacer el contrato. Por otra parte, cada asegurado debe hacer una contribución a un fondo público que depende del ingreso de la persona. Finalmente, este fondo público que recauda todas las contribuciones de los asegurados, las redistribuye entre las compañías aseguradoras mediante el pago de unidades por capitación (UPC) ajustadas al riesgo, según la composición de los asegurados de cada asegurador, con el objetivo de compensar al asegurador por tener dentro de su portafolio a personas con diferentes

⁶ Buitrago (2014) revela que la naturaleza de la articulación entre el sistema obligatorio y los planes voluntarios, i.e. suplementaria versus complementaria, influye para determinar si los planes voluntarios aumentan o disminuyen los gastos del plan obligatorio.

riesgos (Schokkaert & Van de Voorde, 2004). Es decir, las unidades de capitación que reciben las aseguradoras de salud del fondo público deben reflejar los riesgos de los asegurados de forma tal que una aseguradora caracterizada por asegurados con un perfil de riesgo de salud más severo esté compensada⁷.

Figura 1



Fuente: Basado en Van de Ven & Van Vliet (1992).

Por lo tanto, el problema de *selección de riesgo* ocurre cada vez que los pagos por capitación no reflejan suficientemente el riesgo individual de los asegurados. En este caso, los aseguradores pueden

identificar quienes generarán en promedio un gasto por encima o por debajo de la UPC que les corresponde y por lo tanto tienen incentivos para atraer personas de "riesgo preferido"⁸. Los aseguradores enfrentan una disyuntiva entre invertir en acciones y estrategias para alcanzar una mayor eficiencia o enfocarse en seleccionar los riesgos, es decir escoger asegurados caracterizados por un riesgo menor (que el promedio de la población). Las ganancias que pueden obtener con esta última estrategia pueden ser muy altas (Zweifel, Breyer & Klemann, 2009), especialmente si no todos los aseguradores la practican.

La selección de riesgo puede materializarse mediante diferentes estrategias por parte de las compañías aseguradoras. Estas estrategias difieren dependiendo del objetivo que se quiera perseguir y también de la capacidad con la que se haga cumplir la regulación que las prohíbe. Si lo que se busca es que existan pocas personas de riesgo alto que se inscriban a los planes de salud, entonces los aseguradores tratan de contratar proveedores que ejecuten sus servicios en zonas geográficas

⁷ En países que adoptan esta organización del sector del aseguramiento en salud, además de la competencia en calidad que hacen las aseguradoras en salud, se puede añadir una competencia en precios que consiste en el pago de una pequeña prima uniforme de los asegurados a su EPS.

⁸ *A priori* basados en hipótesis contrarias en lo que concierne la asimetría de información, la selección de riesgo es compatible con los fenómenos de selección adversa explicados en la sub-sección anterior. En efecto, a pesar de que las compañías de seguros de salud no observan perfectamente las clases de riesgo de sus asegurados, pueden formar categorías de riesgo en las cuales saben que las proporciones de altos y bajos riesgos difieren y operar sus estrategias de selección de riesgo a partir de estas categorías. Además, se debe resaltar que la selección de los riesgos puede contribuir al surgimiento de un equilibrio en el cual domina el efecto de selección ventajosa.

con condiciones sanitarias favorables, hacen publicidad selectiva o promocionan planes de salud por correo a las personas más saludables, añaden dentro de los planes ofrecidos servicios que sólo son consumidos por personas saludables, como en los gimnasios, por ejemplo. Por otra parte, cuando la persona de riesgo alto ya se encuentra asegurada por la compañía y se busca incentivarlo para que se traslade a otro asegurador, las estrategias potenciales que puede usar la firma son: aumentar el tiempo de espera para apartar una cita con un especialista, aumentar la incertidumbre acerca de su diagnóstico, tener trato descortés con el paciente, etc. Este tipo de estrategias desmejoran el bienestar del paciente con el fin de incentivarlo a trasladarse a otra compañía.

Es importante resaltar que las **estrategias de selección de riesgo por parte de las aseguradoras pueden generar fenómenos de competencia desleal**. En efecto, si algunos aseguradores seleccionan los riesgos y se benefician de asegurados con un riesgo menor que el promedio de la población, a pesar de no ser necesariamente las más eficientes del mercado, estos aseguradores pueden obtener ganancias mayores y en el mediano plazo sacar del mercado aseguradores más eficientes pero que no practican estrategias de selección de riesgo. Además, si el marco normativo obliga a que al final toda la población consiga un seguro de salud, y que tales estrategias generen costos, si todos los aseguradores practican estrategias de selección de riesgo de manera similar, entonces se genera

un escenario tipo dilema del prisionero. Más precisamente, cada asegurador tiene como estrategia dominante seleccionar los riesgos, pero como todas usan esta estrategia, en la práctica esto no tiene efecto sobre el equilibrio del mercado, y se habrían podido ahorrar los gastos que genera.

Para evitar la selección de riesgo o por lo menos suavizar sus efectos, en la literatura de economía de la salud se recomienda enfocarse en tres puntos: 1) mejorar la fórmula determinante de unidad por capitación, 2) permitir que haya una libre escogencia de la compañía aseguradora e 3) introducir mecanismos retrospectivos.

En cuanto al primer punto, en la literatura se ha encontrado que la elección de los factores de riesgo en los mecanismos de ajuste es crucial, ya que puede ya sea facilitar o dificultar la selección de riesgos. El objetivo que se debe perseguir es elegir aquellas variables que expliquen de manera adecuada la varianza de los gastos individuales de los agentes, porque se quiere minimizar esta varianza. Las variables como sexo, región, ingreso, educación, edad, que son las primeras utilizadas, permiten explicar parte de la varianza individual pero son consideradas como no suficientemente predictivas de la varianza para eliminar los incentivos de las aseguradoras en salud para seleccionar los riesgos. Howland *et al.* (1987) y Lubitz (1987) encuentran que la utilización previa de servicios de salud y el nivel de los gastos en salud del año anterior, entre otras variables, aumentan

de manera importante la parte explicativa de la varianza individual de los gastos en salud de los asegurados. Además, se ha encontrado que cuando se incluyen muchos factores de ajuste, la varianza explicada aumenta bastante, es decir, a medida que la unidad de pago por capitación está en función de más variables relevantes, es más difícil para los aseguradores seleccionar los riesgos. Cuando las predicciones de costos para ambos tipos de riesgos son relativamente buenas, el mercado de aseguramiento es más eficiente bajo el esquema de ajuste de riesgo. Por otro lado, el sistema de ajuste de riesgo mejora la equidad, porque los aseguradores reciben contribuciones más altas por los asegurados caracterizados por un alto riesgo, lo que les ayuda a cubrir una mayor parte del gasto potencial (Glazer y McGuire, 2000 y 2002, y Jack, 2006).

El regulador enfrenta la siguiente disyuntiva: por un lado quiere dar los incentivos para que las aseguradoras tengan un manejo eficiente de los recursos al gestionar el riesgo en salud; por otro lado, quiere mitigar el problema de selección de riesgo. Además de la introducción de ajustes de riesgo, Van Barneveld *et al.* (2003) muestran que la introducción de pagos retrospectivos⁹, es decir el uso de pagos mixtos, permite suavizar una gran parte de los problemas de selección de riesgo, aun-

que vaya en detrimento de la búsqueda de mayor eficiencia por parte de las aseguradoras.

En Colombia, la Ley 100 de 1993 organizó el sistema de salud colombiano alrededor de un mecanismo de ajuste de riesgo con el fin de garantizar el acceso de toda la población a los servicios, eliminando total o parcialmente el vínculo directo en precio que relaciona a los asegurados con los aseguradores. Como se verá más adelante, la competencia únicamente basada en calidad, que es una noción abstracta al nivel de las EPS, no conlleva a una competencia fuerte entre EPS. En lo que concierne la regulación que suaviza la selección de los riesgos por parte de las EPS, las UPC son ajustadas en función de la edad, el género y la región del hogar. Como estos factores de riesgo explican una porción relativamente baja de la varianza individual, se complementa por un mecanismo de compensación, conocido bajo el nombre de la cuenta de alto costo. Esta cuenta de alto costo reembolsa parcialmente a las EPS de los gastos en salud de sus afiliados caracterizados por algunas enfermedades (enfermedad renal de alto costo, etc.). Esta regulación permite entonces suavizar los incentivos en seleccionar los riesgos. Sin embargo, la competencia entre EPS involucra un oligopolio mixto en el sentido que existen varias EPS públicas. A pesar de este mecanismo de compensación, la nueva EPS quien heredó de los afiliados del antiguo Seguro Social sigue con una población de afiliados con un riesgo mucho más alto que el promedio de la población colombiana.

⁹ Se habla de pago retrospectivo cuando el regulador ha podido observar la ocurrencia de los riesgos de los afiliados de un asegurador y que realiza un pago que depende de estas ocurrencias. El pago es mixto cuando combina pagos prospectivos y retrospectivos.

III. Riesgo moral

Los problemas de riesgo moral en los contratos de seguro de salud consisten en un aumento del riesgo (en comparación con una situación sin cobertura de salud) debido a la presencia de una cobertura contra las incertidumbres financieras generadas por el riesgo de salud. Este incremento del riesgo de contraer una enfermedad por parte de los asegurados puede surgir de diferentes maneras. Este incremento puede ocurrir *ex ante*, es decir antes de la declaración de una enfermedad, o *ex post*, una vez que el asegurado esté declarado como enfermo.

A. Riesgo moral *ex ante*

La problemática del riesgo moral *ex ante* es muy sencilla: el seguro desmotiva las acciones de prevención de los asegurados. Cuando los asegurados se benefician de una cobertura completa, no perciben los costos y beneficios de sus acciones de prevención porque obtienen el mismo nivel de riqueza, sin importar lo que suceda. Además, como sus comportamientos en términos de prevención no pueden ser observados, los aseguradores no pueden fijar las primas en función de estos comportamientos, lo que hace que los asegurados no se beneficien de una reducción de sus primas por "comportamientos positivos". Al final, la ineficiencia del riesgo moral *ex ante* se traduce en riesgos más frecuentes, y en consecuencia, en primas mayores. Shavell (1979) muestra que un contrato que contiene un deducible permite reducir las ineficien-

cias del riesgo moral *ex ante*. En efecto, el deducible permite a los asegurados internalizar parcialmente los beneficios de sus actos preventivos. Bardey y Lesur (2005) muestran, sin embargo, que introducir un deducible puede ser ineficiente en el caso del seguro de salud cuando los asegurados internalizan los beneficios de sus comportamientos de prevención a través del mejoramiento de su estado de salud. En efecto, como los asegurados ya tienen "*incentivos naturales*", puede ser ineficiente añadir incentivos financieros a través de un deducible.

Los problemas de competencia causados por los comportamientos de riesgo moral *ex ante* surgen de las externalidades negativas que pueden traer consigo las coberturas complementarias. Considérese el caso de un deducible que sea óptimo para reducir estos comportamientos. Si los asegurados tienen la oportunidad de comprar un seguro de salud complementario para cubrirse contra el riesgo financiero generado por el deducible, entonces el seguro de salud complementario constituye una externalidad negativa sobre el agrupamiento del riesgo del primer seguro de salud. Esto podría evitarse si los aseguradores que intervienen en los distintos niveles hicieran esfuerzos de coordinación. Sin embargo, conseguir esta coordinación puede ser difícil y es probablemente por esto que no existe ningún resultado que haya mostrado que los mercados de seguros de salud puedan evitar estos problemas de coordinación entre los diferentes niveles de cobertura. En términos de política de la competencia, esto implica

que *a priori* una regulación sobre los niveles de cobertura es necesaria en caso de que el regulador quiera implementar un deducible o un gasto de bolsillo no reembolsable.

En Colombia, la mayoría de las políticas de prevención hacen parte de las misiones de las EPS, lo que es una manera de suavizar los problemas de riesgo moral ex ante. Además de esta responsabilidad de las EPS, el gobierno implementa igualmente políticas de salud pública, especialmente para las enfermedades que pueden generar epidemias, lo que es una manera de controlar las externalidades que pueden generar esas enfermedades.

B. Riesgo moral ex post

Los comportamientos de riesgo moral *ex post* aplicados a los contratos de seguros de salud implican un incremento de los gastos en salud debido a la cobertura de salud una vez que los asegurados contraen una enfermedad (Pauly, 1968). Este incremento de los gastos de los pacientes proviene sencillamente de una disminución de los precios pagados por los pacientes. En efecto, no se sabe manejar el agrupamiento del riesgo de salud de otra manera diferente a la disminución del precio de los cuidados de salud pagados por los pacientes. Como los tratamientos de salud entran en la categoría de bienes normales¹⁰, se observa entonces

un aumento de los gastos por parte de los asegurados según la generosidad de su cobertura. En la práctica, estos incrementos en los gastos de salud pueden tomar varias formas. Pueden ser causados por una falta de búsqueda de los médicos menos onerosos, el consumo de tratamientos más onerosos, etc (ver Bardey *et al.* 2003).

Los mismos problemas de coordinación pueden ocurrir entre los diferentes niveles de cobertura que en el caso de los comportamientos de riesgo moral *ex ante*. Lo anterior implica que si el regulador quiere imponer algún nivel de gastos de bolsillo a los pacientes para disminuir estos comportamientos de riesgo moral *ex post*, tiene que imponer una regulación para prohibir el reembolso integral de los gastos de salud de los pacientes.

Como se estudia en la sección siguiente, enfocada en los aspectos de organización industrial, existen interacciones entre estos aspectos de riesgo moral *ex post* y la concentración de los mercados de salud de manera general, y de los hospitales en particular. En efecto, el número limitado de compañías de seguros ofreciendo cobertura de salud y el número limitado de prestadores de salud puede formar en algunos casos un oligopolio bilateral. Un oligopolio en el mercado de los prestadores de salud genera, *a priori*, precios superiores a los

¹⁰ En la teoría microeconómica tradicional se conoce como bienes normales aquellos bienes cuya demanda aumenta cuando aumenta el ingreso del consumidor y disminuye cuando el ingreso disminuye.

costos marginales. Por lo tanto, se puede pensar que esta distorsión reduce la creada por los comportamientos de riesgo moral *ex post*. Sin embargo, Gaynor *et al.* (2000) muestran que no existe una compensación perfecta entre estas dos distorsiones. En términos de política de la competencia, este resultado implica que no se puede justificar un mayor poder de mercado en el mercado de los prestadores de salud para disminuir las ineficiencias que provienen de los comportamientos de riesgo moral de los asegurados.

En Colombia, el sistema de salud es muy redistributivo y tiene la particularidad de que los gastos de bolsillo pagados por los pacientes dependen principalmente de los ingresos de los hogares. Lo anterior genera una demanda por los tratamientos y procedimientos en salud totalmente inelástica. Frente a tal función de demanda, los prestadores tienen incentivos para aumentar los precios de sus servicios. En el caso de los recobros que son gastos en salud directamente asumidos por el Estado y que no afectan a las EPS, estos precios han tomado valores muy elevados, como es el caso para algunos medicamentos. La ley Estatutaria de 2013 implementó entonces techos para limitar el poder de mercado de los laboratorios farmacéuticos.

En Bardey et al. (2014) se revela que la articulación entre la cobertura obligatoria (POS) y los planes voluntarios responde a un modelo mixto, es decir que existe un componente de complementariedad, lo que genera una externalidad negativa sobre los gastos del POS, y un componente de suplementariedad.

IV. Aspectos de Organización Industrial

En el sector de la salud, es difícil encontrar un análisis en el que se incluyan las interacciones de todos los agentes que pertenecen a esta cadena: instituciones prestadoras de servicios de salud, médicos, compañías aseguradoras, consumidores, laboratorios farmacéuticos, entre otros. Es por esta razón que la literatura hace referencia a dichas interacciones que suceden en el mercado entre los agentes del sector mediante un análisis parcial, es decir, se miran las interacciones de pocos agentes por aparte.

A lo largo de esta sección se abordan las principales prácticas competitivas o anti-competitivas que se han identificado en el sector de la salud, haciendo un breve repaso de las contribuciones teóricas para luego entender las consecuencias en términos de política de competencia que tienen estas prácticas. De esta manera, se puede construir un panorama de cómo pueden ser interpretados los diferentes resultados que se ven en el sector de la salud en Colombia.

A. Competencia Monopolística y *numerus clausus*

Los médicos son agentes que ofrecen servicios diferenciados a la economía. La variedad de servicios que ofrecen es una variable con impacto importante en el bienestar de los pacientes. El modelo para pensar en un mercado en el que la variedad de servicios es importante es el de competencia monopolística.

Los mercados de competencia monopolística están caracterizados por la presencia de un número no determinado de proveedores del servicio que ofrecen un producto diferenciado. Esta diferenciación, se ha visto en la literatura desde el punto de vista geográfico, de especializaciones o de calidad en la prestación de servicios. Para el caso de las especializaciones médicas, se asume que los médicos ofrecen servicios en un área particular de la medicina (cardiólogos, endocrinólogos, ortopedistas, entre otros). De esta manera, el médico tiene poder monopolístico en su especialización debido a la ausencia de sustitutos perfectos. Además, en cualquier relación de agencia que involucra un experto, en nuestro caso el médico, existen desde el punto de vista de los pacientes costos de cambio por no poder evaluar perfectamente la calidad de los servicios recibidos. Al tener el poder monopolístico sobre cierto número de tratamientos, el médico tiene la posibilidad de cobrar un precio por encima del costo marginal aún cuando exista un gran número de médicos ejerciendo la misma especialidad. Siguiendo este modelo se ha explicado el *bonus* de los médicos sobre otras profesiones a partir de la presencia de competencia monopolística entre médicos (McGuire, 2000).

La ubicación geográfica es también una variable que cobra relevancia en el marco de la competencia monopolística. La observación importante es que la presencia de un número importante de especialistas en un área particular no necesariamente significa la existencia de un mercado competitivo.

Es importante entender cuál es el área de influencia de los especialistas para entender si hay o no poder de mercado. Además, el número de médicos de una especialidad en un lugar geográfico particular está, normalmente, correlacionado con la población del mismo lugar; esto implica que no necesariamente un aumento en el número de especialistas es señal de una mayor competencia (Newhouse *et al.*, 1982; Brenahan y Reiss, 1991; Rosenthal *et al.*, 2005). El análisis de las configuraciones de mercado bajo esta perspectiva tiene el nombre de "estudios de variaciones regionales" (Mobley y Frech, 1998).

Como en otros temas analizados en este documento, el contexto institucional es importante. Las limitaciones a la entrada de especialistas o de los pacientes para escoger a sus médicos tratantes, *ceteris paribus*, reducen la competencia y hacen que el modelo de competencia monopolística sea más relevante. Además, dado que los precios de los médicos pierden cierta relevancia en este contexto como consecuencia del gasto compartido entre el usuario y la aseguradora, los incentivos de los médicos cambian dependiendo del esquema de reembolso utilizado por la compañía aseguradora (Gaynor & Town, 2011). Las predicciones que se obtienen con el modelo de competencia monopolística han sido corroboradas empíricamente para algunos países.

Un aspecto muy relacionado con el de la competencia monopolística es el de la configuración de las especializaciones médicas. Como en el caso de la competencia monopolística, una parte del

problema es el del número de especializaciones (variedades), la diferenciación entre ellas y el número de especialistas en cada una de ellas. Desde el punto de vista de la política de competencia, el problema es en qué medida estas tres dimensiones afectan la competencia entre especialistas. El problema también está afectado por elementos institucionales como la presencia de compañías aseguradoras que pueden eventualmente establecer límites a la entrada al mercado; el papel del Estado en decidir cuántos especialistas debe haber en cada área, *i.e. políticas de numerus clausus*; o el papel de las organizaciones de médicos y de las facultades de medicina en la determinación del número de especialistas.

El tamaño del mercado dentro de cada especialidad debe estar regido por las necesidades de la población cubierta. Sin embargo, si el tamaño de la oferta de la especialidad afecta las remuneraciones de los médicos a través de efectos de la competencia, los distintos jugadores que participan en el mercado tienen incentivos diferentes para la fijación del tamaño mismo del mercado y probablemente pueden usar su poder de mercado en busca de mejores remuneraciones.

En un mundo simple en el que los jugadores que participan en el mercado son pacientes y mé-

dicos, y en donde las barreras geográficas no son importantes para la determinación del mercado relevante, los médicos tienen incentivos para controlar el número de especialistas de cada área para generar remuneraciones elevadas. Los mismos especialistas tienen la capacidad de controlar esto en la medida en que son ellos mismos (o sus asociaciones y agremiaciones) los que ofrecen cupos de especialización en hospitales y universidades. Esto lleva a un número sub-óptimo de especialistas en cada rama. Sobre la forma en que la educación médica se articula con el mercado de los cuidados médicos, Leffler y Lindsay (1981) muestran evidencia de que la relación entre el mercado de cuidados médicos y el de educación médica responde a una lógica económica tradicional; es decir, que las decisiones de oferta de cupos de especializaciones sí responden a los incentivos que da el mercado.

En sistemas de salud en los cuales el Gobierno se involucra en la organización del mercado médico, el instrumento que está detrás de la determinación del tamaño del mercado en cada especialidad es el *numerus clausus*. Habitualmente el *numerus clausus* es una cláusula explícita, fijada por alguna autoridad central, en donde se determina el número de cupos de cada especialidad que se va a abrir en una región o en un país¹¹.

¹¹ Dos análisis de los mecanismos para obtener números adecuados de especialistas son Porteiro (2000) y Schaumans y Verboven (2006).

Las barreras geográficas son importantes en la determinación del mercado relevante y no hay, necesariamente, una relación entre el lugar de formación del especialista y el lugar en que éste hace su ejercicio profesional. Por otro, si como sucede en muchos países, las remuneraciones a los médicos las decide el Gobierno o intermediarios que manejan recursos públicos para financiar cuidados de salud, estas instituciones pueden usar su poder de mercado para reducir las remuneraciones de los especialistas. El resultado del juego entre éstas y los especialistas puede llevar a una situación subóptima tanto para los pacientes, en la medida en que no hay oferta adecuada, como para los médicos, porque las remuneraciones terminan siendo bajas.

Los elementos necesarios para que este fenómeno esté presente son: i. las decisiones al interior de la práctica de la profesión médica deben estar motivadas por diferenciales en las remuneraciones entre distintas especialidades; ii. el tamaño de la oferta afecta las remuneraciones de los especialistas; iii. las barreras de entrada explican diferencias en remuneraciones de los médicos; y iv. una alta probabilidad de ejercer la profesión en un lugar cercano a aquel donde se hizo la especialización. Con respecto al primer punto existe evidencia internacional que muestra que los médicos sí escogen especializaciones de acuerdo con la remuneración (Arcidiacono y Nicholson [2000], Ebell [2008], Gagné y Léger [2005], Thornton [2000], McKay [1990], Nicholson [2002], Nicholson y Souleles [2001] y Thornton [2000]). Con respecto a la relación entre

el tamaño de la oferta y los salarios, Margolis (1983) muestra que hay ineficiencias en el número de cirujanos. Finalmente hay también una serie de trabajos que muestran cómo las barreras de entrada, explícitas o implícitas, aumentan las remuneraciones de los especialistas (Bhattacharya [2005], Nicholson [2003], y Dormont y Samson [2007]).

El tercer elemento es particularmente importante, en la medida en que los otros cuatro puntos no motivarían ningún tipo de política de competencia si no existieran mecanismos para poner las barreras en acción o si los médicos no las usarán para mejorar sus rentas. Sin embargo, existe evidencia internacional que muestra que las asociaciones médicas sí generan restricciones de oferta para aumentar sus remuneraciones. Selder (2006) discute el papel de las asociaciones médicas en Alemania en el otorgamiento de licencias y muestra cómo el papel que les da la regulación puede ser determinante de la forma en que entregan licencias médicas para obtener mayores rentas. En particular, este autor se ocupa de si las asociaciones médicas deben o no ser intermediarias de los recursos públicos para pagos por salud. Además, este autor muestra cómo en la práctica médica puede haber un conflicto generacional en la medida en que en la entrega de licencias estén involucrados los médicos con cierto grado de antigüedad dentro de la profesión (que son quienes tienen el poder en las asociaciones médicas).

En Colombia, la Ley 30 de 1992 que regula las instituciones de educación superior promueve la autonomía de

estas instituciones. Adentro de este marco regulatorio, los profesionales de la salud están sometidos a una regulación adicional, la Ley 1164 de 2007. Por el incremento de la cobertura que ha generado la Ley 100, se ha incrementado también el número de instituciones de educación superior que ofrecen programas para graduar médicos y especialistas. Según Ruiz et al. (2012), este incremento ha sido a costo de la calidad, debido que los procesos de acreditación son de carácter voluntarios. Sin embargo, el lado positivo es que eso ha permitido al país que se incremente de manera substancial el número de médicos.

Ruiz et al. (2012) subrayan también una tendencia hacia una estrategia de sub-especialización por parte de las instituciones de educación superior en el campo de la medicina, lo que puede facilitar los fenómenos de cartelización. Ese fenómeno es posible porque la creación de de cupos están determinados por los mismos especialistas en la medida en que son ellos mismos quienes determinan el número de residentes. De acuerdo con esto, se ve que son los mismos especialistas, que intervienen a la vez en programas universitarios y en clínicas, quienes deciden el tamaño de la oferta de su propio mercado y la competencia que van a enfrentar. Existe, entonces, un potencial problema de competencia en la medida en que la decisión sobre el número de especialistas que se aceptan dentro de cada escuela puede estar influenciada por el interés de no generar su propia competencia. Para compensar el poder de oligopsonio de los especialistas, en el contexto de la reforma de salud se propone remunerar a los estudiantes que se quieran dedicar a una especialización, con el objetivo de tener mercados de especialistas menos concentrados, y por tanto más competitivos en el mediano plazo.

B. Competencia entre Hospitales e Integración Horizontal

Los hospitales son actores que tienen una gran importancia en el sector de la salud, en particular, porque son ellos quienes tienen un contacto directo con el paciente y quienes influyen de manera explícita en los precios de los productos médicos ofrecidos. Su estrategia para competir depende del entorno en el que se desenvuelve y de las estrategias utilizadas por sus competidores.

La mayoría de los hospitales son capaces de ofrecer todos los cuidados básicos pero al mismo tiempo pueden estar especializados en el tratamiento de algunas enfermedades particulares (Gal-Or [1997] y [1999]). Por lo tanto, el análisis de la competencia debe tener en cuenta estas estrategias de especialización / diferenciación de los hospitales y no solamente enfocarse en el análisis de la competencia en precio. La literatura se centra mucho más en la competencia en la calidad de prestación de servicio y no en el precio de los servicios, ya que se espera que los servicios ofrecidos por diferentes áreas de especialización médica sean diferentes.

Otra razón para esto es que debido a la presencia de los aseguradores, los pacientes no pagan la totalidad del costo del tratamiento sino que el costo es compartido también por el asegurador, por lo tanto, los precios han perdido cierta relevancia al hablar de la competencia entre hospitales. Esto no significa que en muchos contextos los precios de

los servicios prestados por los hospitales no sean de vital importancia para los gastos de bolsillo pagados por los usuarios. Por otra parte, se ha visto en diferentes estudios que los precios de atención pueden ser objeto de regulación, por lo que las firmas buscan otras dimensiones diferentes a la de precios para competir. De esta forma, una variable que cobra bastante importancia bajo este contexto es la calidad de los servicios ofrecidos.

Además, una de las razones más importantes que tienen las autoridades para que, en determinados casos, no se promueva la competencia en precios entre hospitales, es que si bien ésta incentiva a las firmas a disminuir los precios, no hay seguridad sobre lo que puede pasar con la calidad cuando se compite fuertemente en precios. Pero no hay seguridad sobre lo que puede pasar con la calidad cuando se compite fuertemente en precios. En efecto, la relación entre la intensidad de la competencia en precios y la calidad de los tratamientos ofrecidos por los hospitales es objeto de debate y no se ha llegado todavía a un consenso en la comunidad de los economistas de la salud. Por ejemplo, utilizando indicadores *ex post* de calidad, Propper *et al.* (2003) muestran que la intensidad de la competencia puede afectar negativamente la calidad de los tratamientos ofrecidos por los hospitales. Al contrario, Gowrisankan y Town (2001) encuentran en EEUU que los mercados hospitalarios caracterizados por una mayor competencia resultan en menores tasas de mortalidad de los pacientes. Desde el punto de vista teórico, cuando

la competencia entre hospitales es muy fuerte, los precios se acercan a los costos marginales.

Cuando la competencia entre hospitales no se centra solamente en las tarifas cobradas, la calidad de los hospitales tiene una relación directa con el número de competidores presentes en el mercado. Así, con un mayor número de hospitales se espera que el mercado ofrezca servicios de mayor calidad, dado que la competencia en precios pierde relevancia. De esta manera, los hospitales buscan ofrecer mayores niveles de calidad para atraer pacientes a su institución (Gaynor, 2006). La consecuencia tangencial del aumento de la calidad ofrecida, es que si este aumento se hace de manera que se facilite la identificación del hospital, se puede observar que los pacientes van a escoger aquel hospital que se ajuste a su nivel demandado de calidad. En consecuencia, los pacientes se autoseleccionan, permitiéndole a los hospitales discriminar entre pacientes mediante el cobro de precios sujetos a su preferencia por calidad. En tal caso, como recomiendan los modelos de diferenciación vertical, en la medición de la intensidad de la competencia se deben tener en cuenta las diferencias de calidad, que permiten introducir una diferenciación entre hospitales, y por lo tanto suavizar la competencia en precios.

La regulación de precios es un fenómeno común que se presenta en el sector de la salud, especialmente para los servicios prestados por los hospitales. Gaynor (2006) muestra que a mayor regulación de precios, la calidad aumenta. Esto se debe a que,

si hay una mayor regulación de precios, la homogeneización en los servicios es mayor y por tanto, los hospitales tienen incentivos a aumentar la calidad para aumentar su participación de mercado. Sin embargo, en algunas ocasiones este hecho puede llevar a una oferta de servicios hospitalarios con exceso de calidad, que puede ser contraproducente para los consumidores debido a que la reducción en la variedad de los servicios puede disminuir su bienestar. Existe por lo tanto un *trade-off* entre el nivel de calidad de los servicios ofrecidos a los pacientes y el nivel de variedad que ofrecen los hospitales a los pacientes (Bardey *et al.*, 2012).

Por otro lado, el sector hospitalario en algunos países se encuentra en fases de consolidación horizontal. Esta integración horizontal puede tomar varias formas, por ejemplo, se puede dar cuando un hospital adquiere a otros hospitales, o cuando se crea un nuevo hospital a partir de dos hospitales existentes. De acuerdo con esto, una integración horizontal es entendida como una fusión de empresas que compiten en el mismo sector de actividad, que deciden unir sus actividades productivas para aprovechar economías de escala.

En general, este fenómeno se explica por varias razones dentro de las cuales se encuentra la necesidad de los hospitales de aumentar la eficiencia en el proceso productivo y disminuir los costos. Sin embargo, hay evidencia que demuestra que la integración horizontal también tiene lugar cuando dos empresas tienen una alta probabilidad de

quiebra; en este caso, la integración permite que la firma sobreviva. Algunas ventajas de la integración horizontal son: transferencias de tecnología y de habilidades entre hospitales que permiten prestar servicios al usuario final de manera eficiente y con mayor calidad; reducción en la competencia en precios entre hospitales dado que, por la misma razón anterior, logran reducir sus costos y se concentran más en proveer un servicio de calidad; disminución en los costos administrativos debido a la consolidación de servicios dentro de un mismo hospital.

Asimismo, algunos autores afirman que, dada la presencia de un número limitado de aseguradores en el mercado, en muchos casos, la estructura de mercado corresponde a la de un oligopolio bilateral por la concentración que caracteriza al sector hospitalario. Desde un punto de vista estratégico, las integraciones horizontales ofrecen un beneficio adicional a los hospitales puesto que aumentan su poder de negociación ante las aseguradoras, lo cual les permite cobrar mayores precios por los servicios prestados, y como consecuencia, obtener mayores ganancias (Gal-Or, 1999 & Gaynor y Hass-Wilson, 2000). Obviamente, este incremento del poder de negociación por parte de los hospitales puede ir en detrimento de los consumidores de servicios de salud, causando mayores costos al sistema, que se reflejan en las primas de seguro.

Por otra parte, así como la integración horizontal entre hospitales podría tener beneficios productivos, también puede ser una herramienta

contraproducente en la medida en que el aumento en el poder de mercado de la firma integrada puede afectar negativamente la competencia en el sector, o traer consecuencias en detrimento del bienestar de los consumidores. En el caso de los hospitales, particularmente en EEUU, se ha visto en las últimas décadas que grandes hospitales adquieren o se fusionan con clínicas más pequeñas, lo cual hace que el mercado en donde antes existían varios hospitales, ahora se encuentra en manos de unos pocos que cuentan con un poder de mercado significativo. Por otro lado, en el caso de los médicos, este hecho se puede presenciar cuando dos o más médicos de determinada especialidad se reúnen o coluden de manera tácita para acordar los precios que cobrarán por su servicio¹². Por estas razones, y para poder hacer un análisis más profundo acerca de las consecuencias negativas de este fenómeno, es necesario tener en cuenta la definición del mercado relevante, uno de los conceptos más importantes en el análisis de políticas antimonopolio, y de particular importancia para la evaluación de integraciones horizontales. Este concepto es utilizado por las autoridades de competencia con el objetivo de hacer un análisis adecuado acerca de los posibles abusos de posición dominante que pueden presentarse por parte de los actores con poder de mercado. *A priori*, el mercado relevante está definido como el conjunto

de productos sustitutos que compiten entre sí. Sin embargo, la definición de mercado relevante es aún más amplia, ya que incluye el conjunto de productos que ejercen restricciones competitivas entre ellos (Motta, 2004). De esta manera, un mercado puede estar definido por productos sustitutos, límites geográficos, límites de horario, entre otros factores que imponen un límite a la rentabilidad de las firmas con origen en incrementos de precio. En otras palabras, el mercado relevante es aquel que define los límites al espacio en el que tiene lugar la competencia entre firmas. La literatura propone diversas metodologías para aproximarse a la definición de mercado relevante.

Es común en la literatura definir mercados relevantes para los hospitales en términos de las áreas de especialización de los médicos y la ubicación geográfica de los mismos. Dado que el área de especialización del hospital tiene una alta relevancia para la demanda de salud, las consecuencias de la integración de hospitales dentro de una misma área pueden ser contraproducentes para el consumidor. Este es el caso de los consumidores con alto riesgo de contraer una enfermedad que sea tratada por los hospitales integrados. En este caso, si el mercado de determinada especialización tiene pocos actores y ocurre una integración horizontal entre dos de ellos, el actor integrado puede aprovecharse del po-

¹² Se puede resaltar que aunque una colusión tácita no es ilegal (por lo menos en muchos países), su implementación por parte de las firmas involucradas en ella aleja el equilibrio del mercado de una asignación eficiente.

der de mercado adquirido luego de la fusión para aumentar el precio de manera significativa sin que el consumidor pueda disminuir la demanda por los servicios del hospital debido a que el paciente tiene pocos sustitutos cercanos que puedan ajustarse a su necesidad en servicios de salud.

Por otra parte, es necesario recordar que los hospitales ofrecen diferentes servicios, y como se mencionó anteriormente, en muchas ocasiones compiten en calidad. Usualmente, si se tiene en cuenta la calidad del servicio prestado, se podría decir que dos hospitales son sustitutos desde el punto de vista del paciente, siempre y cuando ofrezcan servicios con calidad similar (y operen en el mismo mercado geográfico). De esta manera, si dos hospitales se integran, pero uno tiene mayor calidad que el otro, estos hospitales no son sustitutos entre sí para los pacientes, razón por la cual, la integración no tendrá un impacto significativo sobre los precios debido a que no hay ganancia significativa de poder de mercado (Gaynor y Town, 2011).

Un factor relevante para el análisis de competencia en el sector de la salud es la coexistencia de hospitales públicos y privados. La competencia de estos dos tipos de agentes es lo que en la literatura económica se denomina oligopolio mixto. Dado que ambos tipos de hospitales persiguen objetivos diferentes, las consecuencias de la política de

competencia suelen diferir del análisis usual. La presencia de oligopolios mixtos puede verse en diferentes niveles de la cadena en el sector de la salud, es decir, a nivel de hospitales, médicos, compañías aseguradoras, etc. El punto crucial sobre este tipo de esquemas es si éstos aumentan la eficiencia en la provisión de servicios de salud o es mejor tener únicamente un sector público o únicamente uno privado. De acuerdo con esta pregunta, hay muchos autores que se pronuncian al respecto ya sea apoyando un sistema mixto o desaprobándolo.

En general, la provisión de servicios de salud por un sector únicamente público se caracteriza por los bajos costos asumidos por los pacientes al recibir un tratamiento. Esto se da debido a que el objetivo de las entidades estatales es maximizar el bienestar de la población, por tanto, se trata de dar tratamiento al mayor número de personas haciendo que ellas paguen el menor monto de dinero posible. Una de las consecuencias de estos bajos costos son los largos tiempos de espera debido al gran número de personas que se inscriben para tener acceso a tratamiento. Por otra parte, la teoría de organización industrial nos enseña que, en este contexto, los proveedores de servicios privados para maximizar sus propios beneficios, buscan una mayor diferenciación (vertical) y se especializan en tratamientos de alto costo que no son accesibles para las personas de recursos bajos¹³.

¹³ Eso les permite diferenciarse del sector público y por lo tanto aumentar sus márgenes.

Es necesario mencionar que la literatura que se pronuncia sobre los oligopolios mixtos asume que las diferencias tecnológicas en ambos tipos de esquemas son bajas. De esta manera, los costos reales del proveedor, ya sea del proveedor público o privado, deben ser bastante similares. Sin embargo, los costos asumidos por los usuarios de los servicios son diferentes, de esta manera, la razón por la que hay una mayor lista de espera en el sector público es que el costo percibido por el consumidor es mucho menor, dado que la provisión de tratamientos por parte de entidades del Estado suele ser gratuita o a un bajo precio.

La mayoría de los autores afirman que es más eficiente tener un sector mixto a tener una provisión de servicios pública por varias razones. Por ejemplo, Hoel & Saether (2001) ilustran uno de los problemas de tener una provisión puramente pública debido a las grandes filas y tiempos de espera que tienen que tolerar los beneficiarios para poder recibir un tratamiento por parte de entidades estatales. Estos autores afirman que el hecho de tener que esperar mucho tiempo para recibir tratamiento, hace que si el costo de estar en la fila es suficientemente grande, la persona decide no recibir el tratamiento ya sea por decisión propia

o porque la persona muere antes de recibir el tratamiento adecuado. De acuerdo con lo anterior, ellos explican la razón por la que es necesario tener dentro del sector de la salud agentes privados y públicos que descongestionen el sector público de la alta demanda de servicios¹⁴.

La inclusión de agentes privados que presten servicios similares a los del sector público permite que las personas con ingresos suficientemente altos asuman el costo del tratamiento privado y dejando así plazas libres en las listas de espera. Esto es deseable en términos del bienestar de los consumidores porque no sólo se permite que los usuarios de ingresos altos reciban tratamiento, sino que, al liberarse plazas de las listas de espera, aumenta la probabilidad de las personas de bajos recursos de tener acceso a los servicios a través de la provisión pública. Se debe resaltar que este criterio de eficiencia puede causar problemas serios de equidad.

En un oligopolio mixto, el proveedor público provee un menor nivel de calidad que no necesariamente significa que este proveedor tenga menor tecnología¹⁵. Lo que puede suceder es que los servicios ofrecidos por estas entidades son menos lujosos que los que recibiría el paciente en

¹⁴ Sin embargo, se puede resaltar que la gratuidad puede resultar en el colapso de un sistema de provisión pública cuando esta no está adecuadamente financiada y que la provisión pública puede estar más sujeta a filtraciones de recursos por corrupción y politización.

¹⁵ Pueden existir situaciones en las cuales son los hospitales públicos los que se benefician de inversiones en infraestructuras más costosas.

un sistema privado; por ejemplo, el paciente puede tener una habitación compartida, mientras que, con el proveedor privado podría tener una habitación individual. En general, una de las ventajas que ofrece el oligopolio mixto es que mediante este tipo de esquemas, hay un mejoramiento en la calidad promedio prestada a la población, además de incrementarse el nivel de cobertura en tratamientos, lo cual ayuda a mejorar la eficiencia en el sector de la salud y mejora el bienestar del consumidor promedio (Jofre-Bonet, 2000).

Sin embargo, existe otro punto de vista según el cual un oligopolio mixto no siempre permite alcanzar el óptimo, si se compara con los resultados que se pueden obtener en el sector privado. En particular, Herr (2009) considera un contexto en el que los precios de los servicios prestados por los hospitales son regulados. La autora encuentra que es mejor tener un sector de salud lo más privatizado posible porque la calidad de estas entidades es superior y se puede alcanzar un mayor nivel de bienestar para los consumidores. Como consecuencia de esto, un oligopolio mixto puede ser mejor en términos de eficiencia que un sector privado puro si la eficiencia en costos del hospital público es mejor que la del hospital privado. Si bien es cierto que la mayoría de los modelos que comparan la provisión por agentes públicos y privados afirman que las diferencias tecnológicas no son muy grandes entre ambos sectores, puede que la diferencia se dé en la capacidad de atención que tienen. De esta manera, Hoel y Saether (2001) sugieren que si la diferencia en producción

de servicios se da por restricciones de capacidad, lo mejor que puede hacer el Estado para ayudar a que el oligopolio mixto genere un equilibrio en el cual se maximice el bienestar de los consumidores, es subsidiar los servicios que adquieren los usuarios del sector privado. De esta manera, se disminuiría también el tiempo de espera de los pacientes que utilizan servicios de los hospitales públicos debido al movimiento de algunos pacientes con capacidad adquisitiva media.

Uno de los problemas de tener provisión mixta que se resalta en la literatura, es la diferenciación salarial entre los médicos que trabajan en entidades públicas y privadas. Usualmente, los salarios médicos en el sector público son más bajos que los del sector privado, de esta manera, hay una tendencia a sub-ofrecer servicios en las entidades públicas. Esto no presenta gran inconveniente si hay un número considerable de médicos en el sector; sin embargo, si hay un número restringido de médicos esto podría generar la limitación de tratamientos para algunos pacientes. Este problema se podría agravar considerando que existen diferentes áreas de especialización.

Brekke y Sorgarf (2006) muestran este fenómeno, analizando a aquellos médicos que trabajan para ambos sectores al mismo tiempo. Lo que encuentra es que cuando hay pocos médicos en el sector que trabajan en los dos sectores, ellos tienen poder de mercado debido al poco número de competidores. En un caso como este lo más

beneficioso para los médicos es trasladarse a hacer la mayoría de sus tratamientos en el sector privado. Para explotar su poder de mercado, también podrían ofrecer sus servicios en el sector público de tal forma que esto restrinja en una pequeña porción su oferta al sector privado, lo que tiende a aumentar los precios. La autoridad del sector de salud debería, entonces, aumentar los salarios del sector público para no perjudicar a los usuarios de los servicios en este sector.

Es innegable que el hecho de que los médicos atiendan ambos sectores hace que haya una menor provisión de servicios. Por tanto, permitir que los médicos presten servicios en entidades públicas y privadas es benéfico siempre y cuando haya un número significativo de médicos. Si el número de médicos en el mercado es bajo, hay una pérdida de eficiencia en el sector privado y hay una sub-oferta de servicios en el sector público.

Finalmente, Jofre-Bonet (2000) afirma que, dado que la intensidad en la competencia es mayor cuando hay sectores mixtos que cuando hay sólo proveedores privados o sólo proveedores públicos, se puede concluir que bajo un oligopolio mixto los agentes privados generan un mayor nivel de calidad. Por otra parte, debido a la presencia de hospitales públicos que tienden a disminuir los pre-

cios para permitir el acceso a poblaciones de bajos recursos, los precios tienden también a disminuir bajo un oligopolio mixto. Así, el autor concluye que, independientemente del tipo de ingreso que tengan los usuarios, ambos se benefician de estar ante un esquema de oligopolio mixto¹⁶.

En Colombia, el sector hospitalario se caracteriza por ser un oligopolio mixto, es decir por combinar la red hospitalaria pública con clínicas privadas. En muchos municipios de Colombia, solamente hay presencia de la red pública. A pesar de que la filosofía de la Ley 100 consistió en convertir subsidios de la oferta en subsidios de la demanda, existen regulaciones del mercado para financiar indirectamente la red hospitalaria pública. Por ejemplo, en el régimen subsidiado, las EPS se ven obligadas en contratar hasta un 60% de los procedimientos destinados a sus afiliados con los hospitales de la red pública. Este tipo de regulación puede obviamente distorsionar la competencia en el mercado hospitalario pero permite a la vez financiar los hospitales públicos.

El debate respecto a la relación entre la intensidad de la competencia y la calidad de los servicios hospitalarios se ha presentado en Colombia. En Patiño (1999), se resalta que la guerra en precios entre hospitales puede comprometer la calidad de los servicios ofrecidos. Bardey y Castaño (2007) muestran que las consecuencias de regulación que imponen precios pisos dependen de la

¹⁶ Esta discusión no aplica a los regímenes subsidiado ni contributivo en Colombia, donde los precios se igualan por la regulación para públicos y privados. Lo anterior aplica sólo a la porción del mercado de particulares.

zona de rendimientos a escala en la cual se encuentran los hospitales. Más precisamente, en caso que estas tarifas sean demasiado cercanas al costo marginal, pueden ser insuficientes para reembolsar los costos fijos que se requieren para que se ofrezca una mayor calidad. Por lo tanto, una competencia muy fuerte se puede ver acompañada por un deterioro de la calidad de los tratamientos.

En lo que concierne el tema de las integraciones, durante muchos años, el sector de la salud en Colombia tuvo un espacio aparte frente a los alcances de la normatividad de competencia. Sin embargo, desde la nueva ley de competencia (Ley 1340 de 2009), los hospitales que quieran fusionarse son sometidos a las mismas reglas que empresas de cualquier sector.

C. Integración vertical

Un tema aún más controversial en la literatura se genera a partir de la existencia y proliferación de integraciones verticales en el sector de la salud de manera general y en particular, en los prestadores de salud y los aseguradores. La integración vertical puede ser definida como una asociación entre una o varias empresas productoras de insumos (en el nivel *upstream*) y una o varias empresas productoras de bienes finales (en el nivel *downstream*). En el sector de la salud, se considera generalmente que las empresas *downstream* son los aseguradores, mientras que, las empresas *upstream* los presta-

dores de salud. Conceptualmente, la empresa *downstream* utiliza dentro de su proceso productivo los insumos ofrecidos por la empresa *upstream*, y por lo tanto se puede aumentar la eficiencia en la producción si la empresa productora de bienes finales, en vez de enfrentar el costo correspondiente a la adquisición de insumos, enfrenta el costo correspondiente al gasto incurrido al producir el insumo. En otras palabras, la integración vertical permite evitar el fenómeno de doble marginalización descrito en Spengler (1950).

De acuerdo con el análisis de Gaynor (2006)¹⁷ no hay una respuesta definitiva sobre el efecto que genera la integración vertical en el mercado. Por un lado puede dar lugar a una mejora en el desempeño del mercado debido a ganancias en la eficiencia, a la disminución de costos de transacción, a la garantía de una oferta continua en los insumos y a la mejora del monitoreo en la prestación de servicios. Además, se mejora la coordinación de precios entre los hospitales y los doctores haciendo que se internalicen los efectos del hospital y del médico dentro de la firma integrada, con lo cual, la única variable de interés no será el precio, sino también la calidad y la continuidad del servicio, entre otras variables.

Sin embargo, la integración vertical (IV) también puede traer consigo la generación de estrategias anticompetitivas por diferentes vías. Por ejemplo,

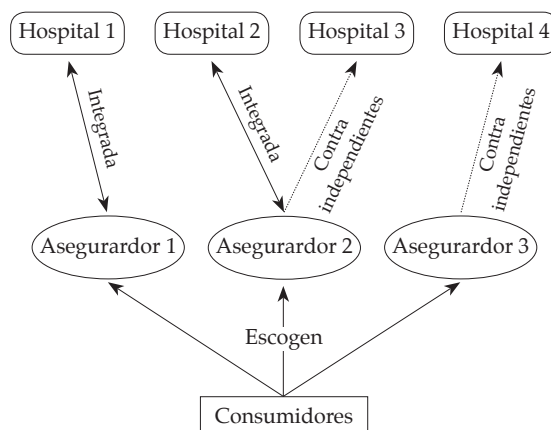
¹⁷ Gaynor (2006). "Is vertical integration anticompetitive? Definitely maybe but that's not final".

al hacer más eficiente la producción, la IV puede causar la salida de firmas del mercado tanto en el nivel *upstream* como en el *downstream* haciendo que la firma perteneciente a la integración goce de un mayor poder de mercado. También se generan aumentos en las barreras a la entrada porque la firma incumbent integrada tiene más poder para debilitar a las firmas entrantes al mercado y puede dificultar su entrada. Por supuesto, la integración de firmas con gran poder de mercado antes de la integración empeora la perspectiva.

Salinger (1988) considera una estructura de oligopolio bilateral en la cual existe respectivamente un oligopolio de firmas *upstream* y *downstream* (ver Figura 2). En tal situación, analiza las consecuencias de la IV entre algunas firmas de ambos niveles. Salinger concluye que los efectos son ambiguos. Por un lado, la IV puede generar precios menores hacia los consumidores finales porque permite evitar el fenómeno de doble marginalización descrito por Spengler (1950). Sin embargo, *ceteris paribus*, la IV reduce el número de competidores en el mercado *upstream*, lo que en ausencia de una regulación adecuada puede resultar en aumentos del precio de los insumos de las empresas *downstream* no integradas. Este aumento de los costos de los insumos para las empresas *downstream* no integradas es una forma de competencia desleal

que puede sacarlas del mercado si el diferencial de costo con las empresas integradas se vuelve demasiado importante.

Figura 2
INTEGRACIÓN VERTICAL EN UN OLIGOPOLIO BILATERAL



Fuente: Inspirada de Salinger (1988).

En algunas ocasiones, al restringir la libre movilidad de servicios entre entidades del sector, se puede impedir que los hospitales rivales tengan acceso a algunos servicios médicos especializados. Este es el caso, por ejemplo, de restricciones verticales que toman la forma de cláusulas de exclusividad, es decir, cláusulas que obliguen al hospital o al médico a prestar servicios sólo dentro de la entidad integrada y no en entidades externas¹⁸. En la literatura económica hay diferentes

¹⁸ Se debe notar que pueden imponerse restricciones verticales a través de arreglos contractuales, mediante los que se repliquen aspectos de una integración vertical.

posturas con respecto a las restricciones verticales. Existe sin embargo un acuerdo fundamental en que estas no tienen implicaciones negativas para la competencia cuando los agentes que hacen uso de ellas no tienen *suficiente* poder de mercado. En los casos en los que van acompañadas de poder de mercado es donde surgen las divergencias. La *Escuela de Chicago* enfatiza las implicaciones de eficiencia de las restricciones verticales mientras que otros análisis encuentran que pueden ser anticompetitivas en algunos casos. Además su uso no sólo puede generar problemas de competencia, sino que también puede facilitar la segmentación de mercado o auto-selección del riesgo, como se ha observado en EEUU (Baker y Corts, 1996). Baker y Corts resaltan que los jóvenes y, de manera más general, los asegurados caracterizados por un riesgo de salud relativamente bajo, prefieren los planes de salud que implican restricciones en la elección de sus proveedores de servicios de salud para poder beneficiarse de primas más bajas. *Ceteris paribus*, este problema de segmentación de los riesgos implica que las aseguradoras que no tienen redes propias son caracterizados por asegurados con un mayor riesgo de enfermarse, lo que puede acentuar el fenómeno de competencia desleal.

A pesar de que las restricciones verticales pueden en algunos casos dar lugar a problemas en competencia, una regla de prohibición sería inapropiada porque la entidad encargada de la competencia estaría ignorando las posibles ganancias en eficiencia que se derivan de la integración (o

de su replicación a través de restricciones verticales mediante acuerdos contractuales). Lo que suelen hacer las autoridades es vigilar las acciones del actor integrado para verificar que éste no incurra en actos anticompetitivos. Sin embargo, como no se pueden monitorear todas y cada una de las integraciones (y/o restricciones verticales), se vigilan o se toman posiciones *ex ante* o *ex post* solamente cuando las firmas que hacen parte del arreglo vertical tienen una porción del mercado significativa.

Una relación vertical importante que se presenta y que afecta de manera característica el gasto en salud, es la del sector de medicamentos. Por un lado se tiene que los laboratorios fabrican sus productos, los cuales se diferencian cobrando un precio que resulta del proceso de analizar los costos y beneficios de la patente que permitió la creación de la molécula. En algunos casos, los laboratorios son también distribuidores del medicamento a los consumidores, pero en la mayoría de los casos sucede que los laboratorios utilizan como intermediarios a las compañías aseguradoras, quienes ofrecen un precio de venta al consumidor. Dicho precio trae incorporado un margen adicional al precio al cual el medicamento fue vendido por el laboratorio. El problema que causa ineficiencias en este sector, es qué tan grande es el margen de intermediación cobrado por las compañías aseguradoras. Así como en cualquier mercado, este margen depende del poder de mercado que tengan las aseguradoras. De esta manera, es pertinente hablar de efectos "*tie-in*" en el sentido en que, a pesar de que los laboratorios

interactúen de manera competitiva, la prevalencia de unas pocas compañías aseguradoras dentro del mercado resulta en que el precio que el consumidor percibe al adquirir el medicamento sea muy alto, con la resultante pérdida de bienestar.

En Colombia, la discusión alrededor de la integración vertical ha tomado una dirección relativamente diferente a los argumentos presentados en esta sub-sección. En efecto, no son las EPS que no integran verticalmente a los prestadores que se "quejan" de la IV como el modelo tradicional lo podría prever sino los prestadores en salud. Eso se debe a que las redes propias, nombre dado a la IV en el sector de la salud en Colombia, se han desarrollado no a través de la integración de clínicas existentes sino creando nuevas clínicas, y por tanto nuevos competidores con los prestadores existentes. Además, las redes propias desarrolladas por parte de las EPS les han permitido de negociar mejores tarifas con las clínicas que no pertenecen a sus redes. El debate alrededor de la IV es entonces más una guerra económica entre EPS y IPS (Instituto Prestador de Salud). Actualmente, la IV no puede superar los 30% de los gastos de una EPS.

Frente al tema de la IV existen también aspectos legales que son importantes ser mencionados. Por un lado, las estrategias de IV se han prestado en Colombia para aumentar los recobros al Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA). Por otro lado, existe un debate legal sobre cuál debería ser el uso de las UIC. En otras palabras, si el dinero recibido por las EPS vía las UIC puede ser invertido para el desarrollo de las redes propias de las EPS, o si por el contrario, este dinero tiene que

servir para financiar solamente los costos variables de los procedimientos y tratamientos.

Para terminar, a pesar de la regulación de la Ley 1122 del 2007 que prevé un techo de 30% para la IV, parece que las Cajas de Compensación tiene un estatus especial en el sector de la salud colombiano. En efecto, estas cajas reúnen generalmente todos los eslabones de la cadena vertical para proveer tratamientos sin que sea interpretado como IV por parte de las autoridades.

D. Mercados de dos lados

La teoría de los mercados de dos lados se ha establecido para entender estructuras de mercado que involucran dos grupos de agentes económicos diferentes, relacionados por plataformas que aseguran la transmisión de externalidades de red (o de complementariedad) entre ambos lados (Rochet y Tirole, 2003, 2006). Varios sectores de actividad responden a esta estructura de mercado: las franquicias de las tarjetas de crédito que compiten para atraer a tarjeta-habientes y a comerciantes; los periódicos que compiten para tener lectores y vender espacios publicitarios; las consolas de juegos de video que compiten por clientes y desarrolladores de software, etc.

Una característica fundamental y común a todos los mercados citados es la existencia de externalidades de dos tipos: de uso y de membresía. La externalidad de uso corresponde a la posibilidad de adquirir un bien o servicio mediante la utilización

de la red a la que pertenece y que esta utilidad dependa del número de afiliados del otro lado. La de membresía corresponde al beneficio que genera para un usuario pertenecer a una determinada red, hecho que aumenta las ventas de productos mediante la atracción de más agentes de ambos lados de la cadena. Si se retoman los ejemplos citados, desde el punto de vista de los tarjetahabientes, la ventaja de disponer de una tarjeta de crédito de una específica franquicia depende del número de comerciantes que aceptan esta tarjeta como medio de pago. En la otra dirección, los comerciantes están dispuestos a aceptar el pago de una comisión y a tener los equipos de una determinada franquicia dependiendo de su número de tarjetahabientes. De manera similar, desde el punto de vista de los anunciantes, un periódico es atractivo según el número de lectores que tiene. Desde el punto de vista de los lectores, en función de sus preferencias por las propagandas, la presencia de publicidad puede atraerlos o desincentivarlos (Anderson y Gabzsewicz, 2006).

De acuerdo con las investigaciones sobre este tema, se han establecido ciertas condiciones necesarias para que los mercados respondan a la teoría de los mercados de dos lados. La presencia de plataformas y de externalidades de red no constituyen condiciones suficientes para garantizar que el mercado considerado corresponda a lo descrito por esta teoría. Por eso se debe distinguir el concepto de precio total, es decir la suma de lo que se cobra de ambos lados, del concepto de estructura

de precio, o cómo se reparte el precio total entre ambos lados. Para eso, se supone que existen dos lados del mercado, A y B, que interactúan a través de plataformas que establecen precios de ambos lados. Si ocurre un aumento en el precio del lado A acompañado de una caída en el precio de lado B, mientras que la suma de estos dos precios permanece constante, en este caso el mercado es de un sólo lado si el volumen de transacción no cambia (Rochet y Tirole, 2006). En el caso contrario, es decir si el volumen de transacción cambia, esto se puede interpretar como un indicio fuerte de que el mercado es de dos lados.

Recientemente, esta teoría de los mercados de dos lados ha sido aplicada al sector de la salud en varios niveles. Un nivel en el cual esta teoría se puede aplicar es para proveer una visión distinta de la competencia entre hospitales. En el trabajo de Bardey, Cremer y Lozachmeur (2012), los hospitales se interpretan como plataformas que atraen, por un lado a los médicos y, por el otro lado, a los pacientes. Un aporte de este enfoque es que se pone en relieve la importancia que tiene la relación médico-paciente en la salud como determinante de la calidad en la prestación de servicios, de manera que un aumento en el número de pacientes genera una externalidad intra-red negativa por la sobrecarga de trabajo que eso puede implicar para los médicos. Al contrario, un aumento en el número de los médicos, y por tanto en la variedad de servicios o especialidades, genera una externalidad positiva, tanto para los pacientes como para los

médicos, por la menor carga de trabajo que representa. Estos autores muestran que la intensidad de la competencia depende crucialmente de estas externalidades de red, salvo cuando la calidad se mide a partir del número de pacientes por médico.

Otra aplicación de esta teoría de los mercados de dos lados al sector de la salud es la competencia entre *Managed Care Organizations* (MCOs), más precisamente entre los *Preferred Provider Organizations* (PPOs) y los *Health Maintenance Organizations* (HMOs)¹⁹. Este tipo de compañías de seguros ofrecen planes de salud que implican restricciones al nivel de acceso a los médicos, contrario a los aseguradores tradicionales. Los HMOs representan la forma más restrictiva de integración vertical, mientras que los PPOs ofrecen a sus afiliados una elección más amplia de prestadores de salud. La gente que presenta un mayor riesgo de enfermedad valora más la elección de los prestadores de salud que los demás. Por esta razón, se observa en EEUU que los PPOs tienden a atraer afiliados con un riesgo mayor que los HMOs, caracterizados en promedio por una población más joven. En un enfoque de un lado, eso implica necesariamente una ventaja para los HMOs, que puede generar hasta un problema de competencia desleal si la segmentación de los riesgos entre PPOs y HMOs es demasiado fuerte. Sin embargo, a pesar de esto,

se ha observado un incremento de la participación de mercado de los PPOs en detrimento de la de los HMOs. Bardey y Rochet (2010) explican este fenómeno a partir de un enfoque de mercados de dos lados. Estos autores muestran que a pesar de esta selección adversa que caracteriza los PPOs (sus asegurados tienen un riesgo mayor), estos aseguradores de salud usan el hecho de que cuentan con afiliados con un riesgo mayor para negociar tarifas menores que los HMOs con los prestadores de salud. Más precisamente, de acuerdo con Bardey y Rochet (2010), el resultado de la competencia entre estos dos tipos de esquemas de aseguramiento depende de dos efectos: el efecto demanda, influenciado por el valor que ponen los consumidores en el acceso a proveedores y, un efecto de selección adversa, que ocurre cuando las primas fijadas por los diferentes planes de salud no reflejan perfectamente la heterogeneidad en el riesgo de salud del consumidor. Estos autores encuentran entonces que si el efecto de participación de mercado domina al de selección adversa, los PPOs pueden tener una mayor ganancia, lo que permite explicar que este tipo de planes de salud haya ganado mucha participación de mercado durante los 20 últimos años.

Si los dos análisis citados permiten entender que el sector de la salud se caracteriza por la presencia

¹⁹ Este tipo de aseguradores en salud surgió en E.E.U.U. en los años 80. Los HMOs tienen el mayor grado de integración vertical mientras que los PPOs son más planes de salud que estipulan contratos de largo plazo con los proveedores.

de mercados de dos lados, como bien lo menciona el trabajo de Wright (2003), hay que tener en cuenta que el análisis de competencia que se hace para los mercados de dos lados es diferente al que se hace para mercados de un solo lado. El primer punto es la formación de precios: una estructura eficiente de precios debe tener en cuenta no sólo el costo relativo para que dentro de la misma red se puedan tener afiliaciones de médicos y pacientes, sino que también debe tener en cuenta los beneficios que genera en ambos grupos el hecho de que aumente el número de participantes en el otro lado de la plataforma. Es decir, no se puede cobrar un costo a la entrada de la plataforma igual para ambos lados del mercado, porque no necesariamente es esa la asignación más eficiente. En esta misma corriente, se pueden generar análisis erróneos si en vez de los precios relativos se analizan los niveles de precios. Aquí es de vital importancia aclarar que en este caso la existencia de precios por encima del costo marginal no necesariamente implican la existencia de poder de mercado, ni tampoco, la existencia de precios por debajo del costo marginal implican precios predatorios. De nuevo, para comprender esto es necesario tener en cuenta la existencia de externalidades de red. Además, en los mercados de dos lados es usual que gran parte del costo total sea asignado a sólo un lado del mercado y, a pesar de esto, no ocurre que el alto costo pagado por un lado esté financiando el bajo costo pagado por el otro lado del mercado. Es decir, por la presencia de las externalidades de red, Wright (2003) explica que no es correcto hablar de subsidios cruzados en

estos casos. El problema de creer que esto pudiera suceder es que se ignora el hecho de que el servicio de salud o la intermediación se está haciendo en ambos lados del mercado y que el hecho de incentivar la salida de usuarios de alguno de los dos lados, generaría una pérdida significativa de bienestar.

Además, el hecho de creer que se debe promover un mercado competitivo también puede llegar a ser una falencia en este mercado. En un mercado de dos lados, la presencia de monopolio no implica que siempre se quiera cobrar un margen por encima del costo marginal. Tampoco implica que un aumento en la competencia sea la solución para poder llegar a estructuras de precios balanceadas, es decir, que los costos estén repartidos equitativamente, ya que este no es el equilibrio óptimo en este caso. Siguiendo esta misma línea, se puede afirmar que cualquier intento de regular los precios en este mercado no genera ninguna ventaja para este tipo de mercados, dado que cualquier esquema regulatorio generaría un nivel sub-óptimo con respecto al nivel de precios que fijaría un sistema no regulado.

En Colombia, la SIC no ha interpretado todavía algunos eslabones del sector salud como mercados de tipo de dos lados. Uno podría preguntarse si el mercado de las medicinas prepagadas no corresponde a la estructura de mercado descrita en Bardey y Rochet (2010). En este caso, las recomendaciones de política de la competencia que se pueden formular serían bastante distintas de las recomendaciones tradicionales.

V. Conclusión

En este documento se abordan diferentes temas relevantes para hacer un análisis teórico en el sector de la salud. En primera instancia se mencionan los problemas de información asimétrica, como lo son el riesgo moral *ex post*, *ex ante*, la selección adversa y la selección de los riesgos. Estas descripciones permiten hacer un análisis de los incentivos que enfrentan los agentes del sector como resultado de las interacciones con las compañías aseguradoras. A continuación, se abordan diferentes formas de organización industrial, para lo cual fue necesario mencionar la importancia del concepto de mercados relevantes como herramienta clave para juzgar abusos en el poder de mercado. Paso siguiente, se discuten diferentes esquemas de competencia como integraciones verticales, integraciones horizontales, oligopolios mixtos, competencia entre médicos, competencia en calidad, entre otros. Finalmente, esta discusión generó diferentes conclusiones en términos de política de competencia que son relevantes para la autoridad de competencia en caso de identificar que en la realidad colombiana tiene lugar uno o más de estos esquemas.

La principal conclusión que se puede formular de esta revisión de literatura y de las breves

descripciones del sector de la salud en Colombia es que la Ley 100 ha organizado el sector de la salud alrededor de los principios de "*managed care competition*" pero que la competencia en calidad es demasiado débil y abstracta para poder ser efectiva. Más precisamente, la transferencia de riesgo del Fosyga a las EPS vía las UPC genera incentivos demasiado fuertes: la demanda es inelástica con respecto a la demanda y las EPS tienen incentivos en disminuir la calidad sin que eso perjudique sus participaciones de mercado. Además de eso, la falta de competencia en primas entre EPS hace que las ganancias de eficiencia que procuren la gestión del riesgo por parte de las EPS se queden en utilidades para estas sin que el resto del sector se beneficie de eso.

Una recomendación que se puede entonces formular para el régimen contributivo es disminuir marginalmente el nivel de las UPC recibidas por las EPS y dejarlas competir en primas para compensar esta disminución. Gracias a estas diferencias de eficiencia, el juego de competencia implicaría que las EPS más eficientes podrían cobrar primas más económicas a sus afiliados. Entonces, la competencia entre EPS sería más efectiva y se transmitirían las ganancias de eficiencia generadas por las EPS al resto del sector.

Bibliografía

- Anderson, S. & Gabszewicz, J. (2006). *The media and advertising: a tale of two-sided markets*. Wasington: CEPR Discussion Papers 5223.
- Arcidiacono, P. & Nicholson, S. (2000). *Peer effects, learning, and physician specialty choice*. Wilmington: Econometric Society World Congress, Econometric Society.
- Baker, L. & Corts, K. (1996). *HMO penetration and the cost of health care: Market discipline or market segmentation?* American Economic Review, 86(2), 389-394.
- Baranes, E. & Bardey, D. (2004). *Competition in Health Care Markets and Vertical Restraints*. montpellier: Cahiers du Laser, Laboratoire de Science Economique de Richter.
- Bardey D., Buitrago, G., Concha, T. & Zapata, J. G. (2013). *Mercados de seguros voluntarios de salud en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo. Informe Final.
- Bardey, D., Canta, C., & Lozachmeur, J. M. (2010). *Health care providers payments regulation when horizontal and vertical differentiation matter*. Toulouse: Institut d'Économie Industrielle. IDEI Working Papers, No. 532.
- Bardey, D. & Castaño, R. (2007). *La regulación de tarifas en el sector de la salud en Colombia*. Revista de Economía Institucional. 9(17), 347-357.
- Bardey, D., Couffinal, A. & Grignon, M. (2003). *Efficacité et risque moral ex post en assurance maladie*. Revue Française d'Économie, 18(2), 165-197.
- Bardey, D., Cremer, H. & Lozachmeur, J. M. (2009). *Competition in two-sided markets with common network externalities*. Bogotá: Universidad del Rosario. Documentos de Trabajo No. 005937.
- Bardey, D. & Lesur, R. (2005). *Optimal health insurance contract: Is deductible useful?* Economic Letters, 87(3), 313-317.
- Bardey, D. & Rochet, J. C. (2010). *Competition among health plans: A two sided market approach*. Journal of Economics & Management strategy, 19(2), 435-451.
- Bhattacharya, J. (2005). *Specialty selection and lifetime returns to specialization within medicine*. The Journal of Human Resources, 40(1), 115-143.
- Borenstein, S., Mackie-Mason, J. & Netz, J. (2000). *Exercising market power in proprietary aftermarkets*. Journal of Economics & Management Strategy, 9(3), 157-188.
- Brekke, K. & Sorgard, L. (2006). *Public versus private health care in a national health service*. Munich: CESifo Working Paper 1679.
- Bresnahan, T. & Reiss, P. (1991). *Entry and competition in concentrated markets*. Journal of Political Economy, 99(5), 977-1009.
- Buchmueller, T. & DiNardo, J. (2001). *Union effects on health insurance provision and coverage in the United States*. Cambridge: NBER Working Paper No. 8238.
- Buitrago, G. (2014). *Subsidios al aseguramiento privado en salud y gasto público: ¿De qué depende el impacto sobre el gasto público?* Bogotá: Uniandes. Documento Cede (por publicar).

- Congreso de la República de Colombia. *Ley 100 de 1993*. Bogotá.
- Cremer, H. & Pestieau, P. (2006). *Redistributive taxation and social insurance*. *International Tax and Public Finance*, 3(3), 281-295.
- Culyer, A. & Newhouse J. (Eds.). (2000). *Handbook of health economics*. Amsterdam: Elsevier-North Holland, Vol. 1. Part. A.
- Cutler, D. & Zeckhauser, R. (1997). *Adverse Selection in Health Insurance*. Cambridge: NBER Working Paper No. 6107.
- Diamond, P. (1992). *Organizing the Health Insurance Market*. *Econometrica*, Econometric Society, 60(6), 1233-54.
- Dormont, B. & Samson, A. L. (2007). *Restrictions on the number of physicians and intergenerational inequalities: Experience, time and vintage effects in GPs' earnings*. Toronto: Health, Econometrics and Data Group (HEDG) Working Papers.
- Eggleston, K., Norman, G. & Pepall, L. (2001). *Managed health care and provider integration: A theory of bilateral market power*. Medford: Tufts University, Discussion Papers Series.
- Einav, L., Finkelstein A. & Cullen. M. (2010). *Estimating Welfare in Insurance Markets using Variation in Prices*. *Quarterly Journal of Economics* 125(3), 877-921.
- Gagné, R. & Léger, P. (2005). *Determinants of physicians' decisions to specialize*. *Health Economics*, 14(7), 721-735.
- Gal-Or, E. (1997). *Multiprincipal agency relationships as implied by product market competition*. *Journal of Economics & Management Strategy*, 6(1), 235-256.
- _____. (1999). *Vertical integration or separation of the sales function as implied by competitive forces*. *International Journal of Industrial Organization*, 17(5), 641-662.
- Gaynor, M. (2006). *Is vertical integration anticompetitive?: Definitely maybe (but that's not final)*. *Journal of Health Economics*, 25(1), 175-180.
- Gaynor, M., Haas-Wilson, D. & Vogt, W. (2000). *Are invisible hands good hands? Moral hazard, competition, and the second-best in health care markets*. *Journal of Political Economy*, 108(5), 992-1005.
- Gaynor, M., Kleiner, S. & Vogt, W. (2009). *A structural approach to market definition with an application to the hospital industry*. Cambridge: NBER Working Papers 16656.
- Gaynor, M. & Town, R. (2011). *Competition in health care markets*. Cambridge: NBER Working Papers 17208.
- Glazer, J. & McGuire, T. (2000). *Optimal risk adjustment in markets with adverse selection*. *American Economic Review*, 90, 1055-1071.
- _____. (2002). *Setting health plan premiums to ensure efficient quality in health care: minimum variance optimal risk adjustment*. *Journal of Public Economics*, 84, 153-173.
- Gowrisankaran, G. & Town, R. (2003). *Competition, payers and hospital quality*. *Health Services Research*, 38(6), 1403-1421.
- Herr, A. (2009). *Product differentiation and welfare in a mixed duopoly with regulated prices: the case of a public and private hospital*. Berlin: IWQW Discussion Paper Series.
- Hoel, M. & Saether, E. M. (2001). *Public health care with waiting time: The role of supplementary private health care*. Munich: CESifo Working Paper Series 562.

- Jack, W. (2006). *Optimal risk adjustment in a model with adverse selection and spatial competition*. Journal of Health Economics, 25, 908-926.
- Jofre-Bonet, M. (2006). *Health care: private and/or public provision*. European Journal of Political Economy, 16(3), 469-489.
- Klein, B. (1996). *Market Power in Aftermarkets*. Managerial & Decision Economics, 17, 143-164.
- Klemperer, P. (1995). *Competition when consumers have switching costs: An overview with applications to industrial organization, macroeconomics and international trade*. Review of Economic Studies, 62(4), 515-539.
- Leffler, K. & Lindsay, C. (1981). *Markets and medical care and medical education: An integrated long-run structural approach*. Journal of Human Resources, 16(1), 20-40.
- Lubitz, J. (1987). *Health status adjustments for Medicare capitation*. Inquiry, 24, 362-375.
- Martinez-Giralt, X. & Pita, P. L. (2000). *Public and private provision of health care*. Wasington: CEPR Discussion Papers 2491.
- McGuire, T. (2000). *Physician agency*. En Culyer, A. J. & Newhouse, J. P. (Eds.).
- Handbook of health economics. Cap. 9, (461-536). Amsterdam: Elsevier-North Holland, Vol. 1. Part. A.
- McKay, Niccie. (1990). *The economic determinants of specialty choice by medical residents*. Journal of Health Economics, 9(3), 335-357.
- Mobley, L. Frech III, H.E. (1998). *Managed care, distance traveled and hospital market definition: An exploratory analysis*. Berkeley: University of California. Paper no publicado.
- Motta, M. (2004). *Competition Policy: Theory and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Newhouse, J., Williams, A., Bennett, B. & Schwartz, W. (1982). *Does the geographical distribution of physicians reflect market failure?* Bell Journal of Economics, 13(2), 493-505.
- Nicholson, S. (2002). *Physician specialty choice under uncertainty*. Journal of Labor Economics, 20(4), 816-847.
- _____. (2003). *Barriers to entering medical specialties*. Cambridge: NBER Working Papers 9649.
- Nicholson, S. & Souleles, N. (2001). *Physician income expectations and specialty choice*. Cambridge: NBER Working Papers 8536.
- Pauly, M. (1968). *The economics of moral hazard: Comment*. The American Economic Review, 58(3), 531-537.
- Pauly, M. & Satterthwaite, M. (1981). *The pricing of primary care physicians' services: a test of the role of consumer information*. Bell Journal of Economics, 12(2), 499-506.
- Porteiro, N. (2000). *Optimal regulation of specialized medical care in a mixed system*. Barcelona: UFAE e IAE Working Papers 465.
- Propper, C., Burgess, S. & Gossage, D. (2003). *Competition and quality: Evidence from NHS Internal Market 1991-9*. Wasington: CEPR Discussion Papers 4026.
- Rochet, J.C. & Tirole, J. (2003). *Platform competition in two-sided markets*. Journal of the European Economic Association, 1(4), 990-1029.
- _____. (2008). *Tying in two-sided markets and the honor all cards rule*. International Journal of Industrial Organization, 26(6), 1333-1347.

- Rosenthal, M., Newhouse, J. & Zaslavsky, A. (1991). *The geographic distribution of physicians revisited*. Health Services Research, 40(6), 1931-1952.
- Rochet, J.C. (1991). *Incentives, redistribution and social insurance*. The Geneva Risk and Insurance Review, Palgrave Macmillan Journals, 16(2), 143-165.
- Rothschild, M. & Stiglitz, J. (1976). *Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information*. The Quarterly Journal of Economics. 90(4), 629-649.
- Salinger, M.A. (1998). *Vertical Mergers and Market Foreclosure*. Quarterly Journal of Economics, 103, 335-356.
- Schaumans, C. & Verboven, F. *Entry and regulation: Evidence from health care professions*. Wasington: CEPR Discussion Papers 5482.
- Schokkaert, E. & Van de Voorde, C. (1994). *Risk selection and the specification of the conventional risk adjustment formula*. Journal of Health Economics, 23(6), 1237-1259.
- Selder, A. (2006). *Medical associations, medical education and training on the job*. CESifo Economic Studies, 52(3), 548-564.
- Shavell, S. (1979). *On moral hazard and insurance*. The Quarterly Journal of Economics. MIT Press, 93(4), 541-562.
- Spengler, J. (1950). *Vertical integration and antitrust policy*. Journal of Political Economy, 58(4), 347-352.
- Thornton, J. (1992). *Physician choice of medical specialty: do economic incentives matter?* Applied Economics, 32(11), 1419-1428.
- Van de Ven, W. & Van Vliet, R. (1992). *How can we prevent cream skimming in a competitive health insurance market? The great challenge for the 90's*. En Zweifel, P. & French, H. E. (Eds.), Health Economics Worldwide (24-46). Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
- _____. (1995). *Consumer information surplus and adverse selection in competitive health insurance markets: an empirical study*. Journal of Health Economics, 14, 149-169.
- Wright, J. (2003). *One-sided logic in two-sided markets*. Review of Network Economics, 3(1), 42-63.

Complejidad innecesaria: tratamiento de tuberculosis y descentralización territorial en Colombia

Sergio I. Prada*
Andrés F. Aguirre**

Abstract

By late eighties and early nineties Colombia's health system was redefined by two reforms: fiscal decentralization and the substitution of a national health system for a managed competition system. In particular, under the national health system the nation's program to stop tuberculosis was vertically centralized with all planning, managing, technical support, financing and implementation decisions made at the top, and with its provision made at public hospitals. After these reforms the program was municipalized. In this paper we study the current strategy to stop tuberculosis depicting its processes, agents and roles using the "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015" and show its excessive complexity. Persistent problems of coordination and institutional capacity, suggest the need to redesign the current strategy so that it answers to people's needs.

Resumen

La descentralización territorial y la sustitución del Sistema Nacional de Salud (SNS) por un sistema de competencia regulada redefinieron el funcionamiento del sistema de salud colombiano a finales de la década de los ochenta y comienzos de los noventa. En particular, en el SNS las actividades de control de la tuberculosis estaban a cargo de un programa nacional vertical que centralizaba todas las decisiones de planeación, administración, apoyo técnico, financiación y funcionamiento utilizando la red de hospitales públicos. Bajo el nuevo sistema el programa se municipalizó. Este documento analiza la estrategia de erradicación de la tuberculosis según actores, funciones y procesos usando como base el "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015" y muestra la excesiva complejidad del sistema actual. Problemas persistentes de coordinación y capacidad institucional, sugieren la necesidad de cambiar la estrategia actual para acercarla más a las necesidades de los pacientes.

Keywords: Tuberculosis, Decentralization, Eradication Strategy

Palabras clave: Tuberculosis, Descentralización, Estrategias de erradicación

Clasificación JEL: I14, I15, I18, H77

Primera versión recibida el 23 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 53-79 Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

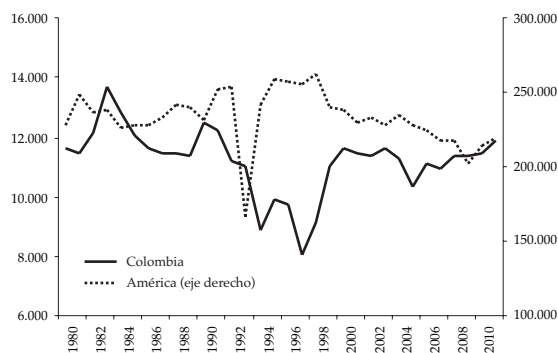
* Senior Research Associate at PROESA & Professor of Economics. Universidad Icesi. siprada@proesa.org.co

** Graduate Research Assistant at PROESA. Universidad Icesi. afaguirre1@proesa.org.co

I. Introducción

La tuberculosis es una enfermedad ocasionada por el bacilo de Koch, es de carácter infeccioso y transmisible. Afecta principalmente los pulmones (tuberculosis pulmonar) pero puede extenderse a otras partes del cuerpo. En América, Colombia es el país con el quinto número mayor de notificaciones de la enfermedad, de acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para 2012. En total para 2012, según la misma fuente, se reportaron 11.424 casos en el país. Reducir la incidencia de la tuberculosis es una de las metas del milenio.

Gráfico 1
NÚMERO DE CASOS REPORTADOS DE
TUBERCULOSIS EN AMÉRICA Y COLOMBIA
1980-2012



Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS).

La más reciente revisión a la política pública dirigida a erradicar la tuberculosis del gobierno colombiano está consignada en el "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015"¹. El documento resume las estrategias que deberán desarrollar los diferentes actores del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) en los niveles nacional, departamental y municipal para el logro de las metas propuestas por el gobierno.

El SGSSS de Colombia fue creado con la reforma a la salud de 1993 (Ley 100) y sustituyó al Sistema Nacional de Salud. Antes del SGSSS las actividades de control de la tuberculosis estaban a cargo de un programa nacional vertical que centralizaba todas las decisiones de planeación, administración, apoyo técnico, financiación y funcionamiento utilizando la red de hospitales públicos (Arbeláez, 2006). Con la reforma, el programa nacional desapareció y las diferentes funciones se descentralizaron entre los diferentes actores del sistema (Arbeláez, 2006).

Diversos autores (Arbelaez, 2006; Carvajal *et al.*, 2004; Cerna & Kroeger, 2002) han señalado el efecto negativo que la reforma del sistema de salud tuvo sobre la tuberculosis. Además, Guerrero, Prada y Chernichovsky (2014) en un análisis reciente sugieren la profundización de los proble-

¹ El documento puede ser consultado en la página web de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=431:plan-estrategico-colombia-libre-de-tuberculosis-2010-2015&catid=686&Itemid=361

mas ocasionados por la doble descentralización, es decir, el proceso paralelo de descentralización territorial vivida en el país desde finales de la década de los ochenta, y la "corporatización"² del sistema de salud promovida por la Ley 100 de 1993. En particular los autores resaltan los problemas de coordinación entre los diferentes agentes del sistema (Secretarías de Salud Municipales y Departamentales, Empresas Promotoras de Salud e Instituciones Prestadoras de Salud [EPS]), las persistentes deficiencias en capacidad institucional en las entidades territoriales (tecnológica, de recursos humanos y de procesos), la inconveniencia de un modelo de tercer pagador (EPS) en regiones de baja densidad, y los constantes conflictos de interés en las entidades territoriales ocasionadas por funciones incompatibles de vigilancia, prestación y de asegurador.

El propósito de este documento es ilustrar de manera esquemática la estrategia de erradicación de la tuberculosis según actores, funciones y procesos usando como base el "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015". A partir de esta ilustración y con la ayuda de entrevistas con expertos del sector, se describen los principales problemas y se esbozan caminos de solución. El análisis institucional desarrollado en este artículo es de corte cualitativo.

El documento se divide en seis secciones, de las cuales esta es la primera. La segunda describe brevemente el marco histórico y legal del proceso de descentralización en Colombia. La tercera da cuenta de la evolución reciente de la enfermedad de tuberculosis en Colombia. La cuarta describe los cinco macroprocesos de la política de lucha contra la tuberculosis, deteniéndose en los actores y sus funciones. La quinta analiza los procesos para identificar ventajas y desventajas. Finalmente, la sexta discute posibilidades de rediseño del sistema con miras a mejorar la atención y el bienestar de los pacientes.

II. Descentralización territorial y el SGSSS

La descentralización territorial y la sustitución del Sistema Nacional de Salud (SNS) por un sistema de competencia regulada redefinieron el funcionamiento del sistema de salud colombiano a finales de la década de los ochenta y comienzos de los noventa.

De acuerdo con el recuento de Jaramillo (1999) la descentralización del sistema de salud empezó mucho antes de la Ley 100 de 1993. Con la Ley 12 de 1986 y su decreto reglamentario 77 de 1987 se descentralizó la función de inversión en infraes-

² El término se refiere a la posibilidad ofrecida por la ley para la participación de corporaciones (en oposición a entidades estatales) en algunas funciones del sistema tales como afiliación, organización y compra de servicios de salud y la prestación. Estas corporaciones pueden ser públicas, privadas o mixtas.

tructura. La competencia de construir, dotar y mantener los puestos, centros de salud y hospitales locales se entregó a los municipios con cargo a recursos de transferencias nacionales del IVA.

Posteriormente, con la Ley 10 de 1990 se descentralizó el funcionamiento del sector salud. Las competencias otorgadas por la ley a los municipios incluían la dirección y prestación de servicios del primer nivel de atención, sin diferenciar las actividades individuales de las actividades colectivas (o de salud pública) (Jaramillo, 1999). A su vez, la misma ley otorgó a los departamentos la competencia de dirección y prestación de servicios del segundo y tercer nivel. La ley previendo problemas de capacidad institucional a nivel municipal y asumiendo que estos no existían al nivel departamental permitió que los Departamentos asumieran la dirección y prestación de servicios en municipios sin capacidad de gestión. En suma, en el transcurso de cuatro años la ley transfirió a los municipios las competencias de inversión y gestión del sistema de salud local, que incluían construir, dotar y mantener la infraestructura, la gestión del personal, la gestión institucional y la gestión financiera (Jaramillo, 1999).

La Ley 10 estableció un periodo de cinco años para realizar la descentralización del sistema de salud y designó reglas de asignación de los recursos financieros (situado fiscal y rentas cedidas). Además definió una serie de requisitos de desarrollo técnico-institucional como herramienta para

prevenir la desviación de recursos, entre las cuales se destacan (Jaramillo, 1999):

- ❑ Organizar y poner en marcha una dirección local o seccional de salud;
- ❑ Organizar el régimen de carrera administrativa y adoptar un manual de cargos;
- ❑ Convertir a los hospitales en entidades autónomas;
- ❑ Contratar servicios con el sector privado;
- ❑ Crear un fondo financiero del sector salud;
- ❑ Afiliar a los empleados a los fondos de cesantías y de seguridad social.

Las fallas institucionales del sistema fueron señaladas por diversos analistas. Para 1993 sólo un departamento, un distrito y trece municipios cumplieron los requisitos para ser entes descentralizados (Jaramillo, 1996). Un estudio de la contraloría afirmaba textualmente "Las causas de este fracaso aducidas por los departamentos son: la insuficiencia institucional, la ausencia de voluntad política, el desconocimiento de las nuevas normas, el pasivo prestacional y la falta de asesoría y capacitación" (CGR, 1994).

A la par con la descentralización del sistema de salud, se dio la descentralización política administrativa. En 1988 se realizó la primera elección popular de alcaldes y en 1991 la primera elección popular de gobernadores. Además, en 1991 se promulgó la nueva Constitución de Colombia,

qué en su artículo 49 reafirmó el mandato de las anteriores leyes de organizar los servicios de salud de forma descentralizada.

El nuevo marco constitucional, aunado a los problemas de la Ley 10 de 1990, motivó la Ley 60 de 1993. Esta ley definió competencias de las diversas entidades estatales, desde el gobierno nacional hasta los municipios en materia de salud, educación y saneamiento. Finalmente, seis meses después, con la Ley 100 de 1993, se creó el SGSSS con el propósito de organizar los servicios de salud a partir de un modelo de competencia regulada, en donde los prestadores (IPS) compiten entre sí y las promotoras de salud (EPS) compiten entre sí para prestar un paquete de servicios definido por el gobierno nacional (El Plan Obligatorio de Salud, POS).

De acuerdo con Jaramillo (1999), la ambigüedad de roles entre los diversos agentes del sistema nace con el SGSSS, pues la Constitución y la Ley 60 mantenían la responsabilidad de los servicios de salud en las entidades territoriales, y se quedaron sin precisar cuáles servicios quedarían incluidos en el POS y por ende a cargo de las EPS.

En suma, la descentralización municipalizó la prestación de servicios, y el SGSSS adicionó nuevas instituciones relacionadas con la organización y prestación de los servicios de salud dominadas por la lógica de la competencia privada. Esta complejidad de actores, funciones e incentivos económicos no fue resuelta por la ley ni por las

autoridades de regulación y supervisión y siguen siendo un problema actual (Guerrero, Prada y Chernichovsky, 2014).

En el caso particular de las actividades de control de la tuberculosis, la descentralización implicó la desintegración de un programa nacional vertical que centralizaba todas las decisiones de planeación, administración, apoyo técnico, financiación y funcionamiento utilizando la red de hospitales públicos (Arbeláez, 2006). Con la reforma, el programa nacional desapareció y las diferentes funciones se distribuyeron entre los municipios, los departamentos, las EPS y las IPS.

Diversos autores coinciden en el efecto negativo que la reforma del sistema de salud tuvo sobre la enfermedad de la tuberculosis, no obstante, no existe una evaluación robusta que utilice una estrategia de identificación basada en escenarios contrafactuales. Por ejemplo, Arbeláez (2006) afirma que "la reforma del sistema de salud colombiano no contribuyó a mejorar el impacto de la tuberculosis en la situación epidemiológica y produjo un deterioro en la organización del sistema ..." (p. 128). Carvajal *et al.* (2004) concluyeron que "la implementación del SGSSS afectó de manera negativa las acciones de control de tuberculosis" (p. 144). Por último, Cerna y Kroeger (2002) encontraron que con la reforma disminuyeron los casos de tuberculosis detectados y sugieren que esto se debe a desajustes temporales asociados con la adaptación de los agentes a sus nuevos roles, y a desajustes definitivos asociados a

la complejidad del financiamiento y de los trámites requeridos (p. 1780).

En la siguiente sección se describe la evolución reciente de la enfermedad.

III. Evolución reciente de la enfermedad en Colombia

Según datos de la OMS³, en el 2012 se notificaron 5,8 millones de nuevos casos de tuberculosis en el mundo. En América, Colombia se ubicó el quinto lugar de países con mayores notificaciones (11.424 casos). En el 2012, el último año reportado, estos casos en Colombia habían disminuido 3.9% frente a 2011 (11.884) reflejando una disminución en la expansión de nuevos infectados. Para el mismo año la incidencia de la enfermedad (incluye VIH+TB) fue de 33 casos por cada 100,000 habitantes, un caso menos (34) que 2011.

De acuerdo con el Ministerio de Salud y con datos de 2011, en indígenas la incidencia es casi dos veces más alta con respecto al promedio nacional (61 casos por 100.000 habitantes), alcanzando en algunos pueblos indígenas tasas de incidencia superiores a 500 casos por 100.000 habitantes⁴. Del total de casos reportados, 91.65% fueron casos

nuevos mientras que los restantes fueron casos previamente tratados (4.9% recaídas, 1% fracasos y 2.6% abandonos recuperados). De igual forma, del mismo total el 6.3% de los casos se registraron en menores de 15 años, de los cuales el 96% fueron casos nuevos y los demás casos previamente tratados. Finalmente, alrededor del 3% de los casos totales se reportaron en menores de 5 años.

Por sexo, el masculino es el más afectado y por edad, el mayor número de casos está entre los 25 y 34 años de edad. Por número de casos nuevos, los departamentos que más notificaron la enfermedad fueron Antioquia (18%), Valle (15%), Santander (4%), Risaralda (3%), Norte de Santander (3%) y Tolima (3%). Por ciudades, la ciudad de Bogotá reportó el 7% de los casos y Barranquilla el 4%.

El número de muertes registrado por el DANE, en el certificado de defunción, desde 2008 se mantuvo estable alrededor de mil casos por año, salvo en el 2010 cuando las muertes se duplicaron (Gráfico 2). En 2013, murieron 957 personas por tuberculosis, un incremento de 9 casos frente a 2012 (948).

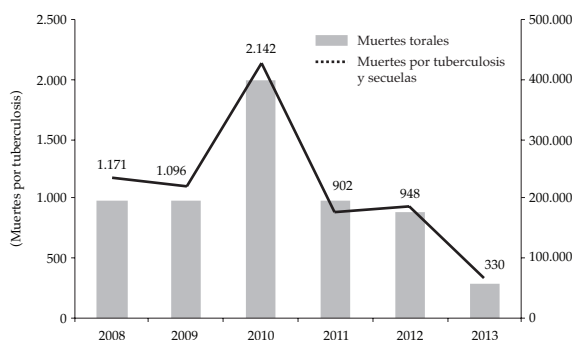
Por ubicación geográfica, es notoria la concentración de la mortalidad por tuberculosis en municipios de la Costa Pacífica y la Costa Atlán-

³ Datos disponibles en: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.1316?lang=en> (Última visita: Mayo 18, 2014).

⁴ Colombia avanza en control de la Tuberculosis: <http://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia%20avanza%20en%20control%20de%20la%20tuberculosis.aspx> (Última visita: mayo 18 de 2014).

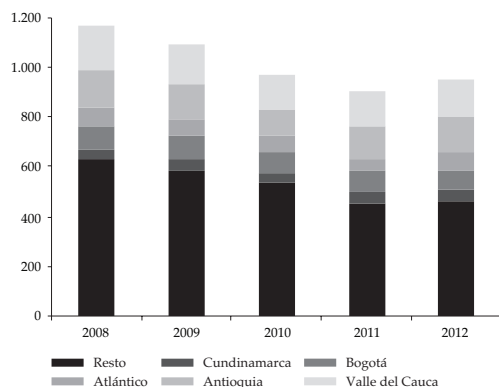
tica (Gráfico 3). Las tres principales ciudades en población Cali, Medellín y Bogotá registran el 27% de las muertes por tuberculosis del país. Le siguen en orden descendente Barranquilla, Cúcuta y Villavicencio.

Gráfico 2
COLOMBIA. NÚMERO DE MUERTES TOTALES Y CAUSADAS POR TUBERCULOSIS 2008-2013



Fuente: DANE.

Gráfico 3
DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA. NÚMERO DE MUERTOS POR TUBERCULOSIS 2008-2013



Fuente: DANE.

A. Calidad de la información

La literatura sobre enfermedades infecciosas, identifica como limitaciones la disponibilidad de la información y el subregistro de eventos de morbilidad y mortalidad (IOM, 2007). Para Colombia, Segura *et al.* (2004) en un estudio descriptivo con datos de los egresos hospitalarios y de las tasas de mortalidad por tuberculosis entre 1985-1999, advierten que de acuerdo con el Ministerio de Salud de Colombia se estima un subregistro anual del 25% de los diagnosticados. Estos mismos autores citan una cifra de 24,1% de subregistro de mortalidad calculada por el DANE para 1985. Otro problema que afecta las estadísticas es la falta de entrenamiento del personal médico. Collazos *et al.* (2010) citando a Victorino (2004) advierte que "la falta de sospecha del médico sobre esta sintomatología, y sobre la enfermedad, constituye una importante limitación en la identificación de casos de sintomáticos respiratorios y, por lo tanto de pacientes con tuberculosis pulmonar".

IV. El programa actual: actores y funciones

En esta sección, describimos el sistema actual de control de la tuberculosis. Para construirlo utilizamos la descripción de funciones y actividades por actor consignada en el "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015". Los diagramas iniciales fueron luego revisados con expertos del sector y ajustados de acuerdo a sus comentarios.

El resultado de este trabajo se resume en el Diagrama 1. En esta sección, identificamos cinco procesos: 1) financiación, 2) distribución de medicamentos, 3) coordinación, asistencia técnica y capacitación, 4) búsqueda, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación y 5) sistemas de información y notificación. A continuación explicamos brevemente cada uno de ellos desglosándolos en diagramas individuales para mejorar la lectura y el análisis.

A. Financiación

La financiación del programa y los actores que intervienen en ella se encuentran en el Diagrama 2. El programa de tuberculosis se financia con recursos del Presupuesto General de la Nación y del Sistema General de Participaciones (SGP) para las actividades de prevención, vigilancia y control que se ejecutan de manera descentralizada. La atención de pacientes es garantizada a través de los recursos que se giran a las EPS las secretarías de salud de cada municipio. Y son los municipios los que coordinan con IPS y EPS el tratamiento.

De igual forma, la atención de la población pobre no afiliada se cubre con recursos del SGP. Los medicamentos son adquiridos de manera centralizada por el Ministerio de Salud, con recursos de presupuesto general.

En algunos municipios, la Alcaldía o la Gobernación asigna recursos propios para el programa de tuberculosis de acuerdo a sus prioridades presupuestales y Plan de Desarrollo. Parte de los gastos de funcionamiento del programa se cubren con el SGP, y el remanente con recursos propios. Los municipios pueden contratar servicios con las IPS mediante una compraventa de servicios, se contratan especialmente la búsqueda de sintomáticos y la atención psicosocial.

B. Distribución de medicamentos

El flujo de distribución de medicamentos del programa se muestra en el Diagrama 3. En este se observa que el Ministerio de Salud es el encargado de planear, adquirir y distribuir los medicamentos a los entes territoriales. La dirección local en salud departamental recibe los medicamentos del Ministerio y los hace llegar mensualmente a las Secretarías de Salud Municipal (SSM). El ente departamental se encarga de llenar el pedido y enviarlo al Ministerio. La distribución y compra de medicamentos es exclusivo del Estado y de las EPS, no hay venta libre de los mismos. La razón de esta restricción se sustenta en controlar la disponibilidad de los medicamentos para evitar que aumente la probabilidad de generar resistencia⁵ ocasionada por problemas de adherencia al tratamiento cuya duración es de seis meses.

⁵ La resistencia, en términos prácticos sucede cuando un paciente que tiene la enfermedad por primera vez suspende o no recibe tratamiento por más de un mes.

Siguiendo con el proceso, la SSM realiza la distribución y supervisión del medicamento solicitado por la IPS, y se cerciora que las dosis correspondan al número de pacientes diagnosticados. Una vez se cumple con estos requisitos, la SSM autoriza la entrega de medicamentos. El paciente, por su parte, se dirige a la IPS para la ingesta del medicamento. Si es un paciente que está infectado y el médico lo diagnostica pero no ha desarrollado la enfermedad (TB latente), igualmente se entregan los medicamentos a la IPS. Este procedimiento se realiza mensualmente y dura hasta que finalice el tratamiento.

La supervisión y control del tratamiento también es tarea del municipio. Debe llevarse a cabo mediante visitas a la IPS y verificación de la consistencia entre las medicinas entregadas, el estadio de la enfermedad, y los registros físicos de ingesta que se llevan para cada paciente.

En caso de un paciente con resistencia a los medicamentos de primera línea, se le suministran los medicamentos de segunda línea. Es tarea del municipio asignar un especialista en tuberculosis y conformar un comité médico científico para la revisión de casos de farmacoresistencia. Estos pacientes reciben la formulación apropiada y el mecanismo de entrega del medicamento es el mismo que para pacientes que comienzan a presentar los síntomas de estar desarrollando la enfermedad.

El Ministerio estandarizó el uso de siete medicamentos para el tratamiento de tuberculosis de los 15 medicamentos aprobados. Cuando el tratamiento se sale de esos siete, la EPS está obligada a suministrar el medicamento requerido. Otra circunstancia en la cual la EPS entra en el proceso es cuando la demanda supera las existencias adquiridas por el Ministerio, en este caso la EPS deberá garantizar la adquisición y entrega completa, oportuna e ininterrumpida de los medicamentos para todos los pacientes con TB farmacoresistente.

C. Asistencia técnica

La distribución de tareas en cuanto a asistencia técnica del programa es explicada en el Diagrama 4. El Instituto Nacional en Salud realiza los protocolos de atención en tuberculosis. El Instituto, al igual que el Ministerio, capacita a las direcciones locales (departamentales y municipales) y a las EPS. Por el lado de las IPS, éstas reciben asistencia técnica de las SSM en las categorías municipales 1, 2 y 3, y de las Secretarías de Salud Departamentales para los municipios de categorías 4, 5 y 6. También, los prestadores reciben capacitación de las EPS que contratan sus servicios.

La SSM realiza asistencia técnica de forma individual y colectiva. El especialista en tuberculosis de la SSM capacita a los de la IPS. Dentro de esa asistencia técnica se hacen labores de inspección, vigilancia y control (IVC) a las IPS del Municipio.

D. Detección, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación

La distribución de tareas en cuanto a detección, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del programa es explicada en el Diagrama 5. El proceso está regulado por la circular 0058 de 2009. En materia de detección, la circular establece las metas de población para realizar la captación de casos de TB en un año (ie, número de personas mínimo a las que se les deben tomar muestras): para las IPS es el 5% de las personas mayores de 15 años que utilizaron el servicio de consulta externa por primera vez el año anterior; para las administradoras de planes de beneficios es el 5% de las personas mayores de 15 años afiliadas durante el año en curso; para las entidades territoriales, departamentales, distritos y municipios, es el 2.5% de la población mayor de 15 años proyectada por el DANE para el año en curso.

La mayoría de las detecciones de tuberculosis ocurren cuando el paciente acude a la IPS con los síntomas de la enfermedad (tos y expectoración por más de 15 días) y el médico pide que se practiquen los exámenes respectivos. Una vez se diagnostica a un paciente con tuberculosis, el municipio debe emprender acciones de búsqueda, investigación y seguimiento a los contactos y familiares de los pacientes. Estas actividades pueden ejecutarse de diversas maneras: directamente o contratando un tercero. Las IPS también realizan visitas de campo para la búsqueda de contactos, aunque lo usual es que lo realice el ente municipal.

Es responsabilidad del municipio realizar inspección y vigilancia a las IPS, para que actúen según corresponde en la guía de tratamiento de tuberculosis. El propósito de la vigilancia es la toma de medidas y el establecimiento de actas compromiso. Cuando se presentan tres llamados de atención, la Secretaría Departamental puede imponer sanciones. El municipio no realiza seguimiento directo a todos los pacientes ni entrega los medicamentos a los pacientes. Dado el carácter individual del tratamiento, las EPS deben garantizar el proceso de diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, en las IPS de su red.

Los entes de control (Procuraduría, Contraloría y la Superintendencia de Salud) realizan auditoria en las Direcciones Locales de Salud para conocer la destinación de los fondos girados por concepto del Sistema General de Participaciones.

E. Sistemas de información

La distribución de tareas en cuanto a sistemas de información es explicada en el Diagrama 6. Este proceso también está regulado por la Circular 0058 de 2009. Existen cuatro sistemas de información: Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), Libro de registro de pacientes, Laboratorios y Registro Individual de Prestaciones de Servicios de Salud (RIPS).

En el SIVIGILA, las IPS notifican al Instituto Nacional de Salud (INS) los pacientes diagnosti-

cados. Los médicos de las IPS elaboran una ficha para los pacientes con TB sensible y la remiten por este sistema. En pacientes que resultaron con resistencia al tratamiento, la ficha se preserva en su forma física en la IPS. De acuerdo a la configuración del sistema, las EPS no tienen acceso, por lo que desconocen las notificaciones y el estado de sus pacientes. Los resultados de las baciloscopias son notificadas a la IPS por la Secretaría de Salud Municipal (SSM), los cuales provienen del Laboratorio Departamental.

En el SIVIGILA se registran todos los diagnósticos de tuberculosis. Y en el libro de pacientes, se reportan los pacientes que ingresan a tratamiento. Todos los pacientes que ingresan al SIVIGILA, deben ingresar a tratamiento.

El segundo sistema de información es el libro de pacientes de las IPS. En este programa se registran las acciones que se realizan con los pacientes, incluyendo los resultados de las baciloscopias. Con dicho reporte el municipio y el INS realizan seguimiento. En particular, el segundo hace control de calidad al tratamiento, evaluando el proceso de diagnóstico.

El flujo va desde la IPS a los municipios, éste suma todos los casos y los reporta a los departamentos. Luego los departamentos agregan los casos de los municipios y lo envían al gobierno nacional junto con los informes trimestrales y los

análisis de cohortes. El informe trimestral es un análisis de casos y actividades en el que se muestran avances por medio de indicadores (ie, número de sintomáticos y baciloscopias realizadas).

El tercer canal de comunicación es el laboratorio departamental. En municipios grandes donde existe un laboratorio municipal con adecuados recursos (ie, en Bogotá el Laboratorio Distrital) esta función la cumple dicho laboratorio. Para los demás municipios los laboratorios de las IPS públicas envían las baciloscopias al laboratorio departamental que realiza las pruebas de TB sensible y envía al INS las muestras de los pacientes resistentes al tratamiento para pruebas de farmacoresistencia. Este proceso es solo para vigilancia epidemiológica, y para control de calidad de los laboratorios de las IPS. En lo que respecta a las pruebas de cultivos el flujo de información es de doble vía, la IPS recibe el resultado para cada paciente.

El cuarto sistema, es el RIPS en el cual la EPS reporta la prestación de servicios al Ministerio de Salud. La EPS obtiene información de su red prestadora, reporta las actividades de Protección Específica, Detección Temprana y la aplicación de las Guías de Atención Integral (Art. 6, Circular 4505 de 2012). Las IPS privadas y la SSM no tienen conocimiento de la información reportada al Ministerio por medio del RIPS. Esto no sucede en el caso de las IPS públicas (*i.e.*, ESE) donde sí se debe reportar la información a la SSM.

V. Problemas del sistema actual

En esta sección presentamos un análisis crítico de los procesos a partir de la revisión de los diferentes procesos con expertos. Los diagramas fueron socializados y discutidos en momentos distintos del tiempo con los siguientes expertos del sector: (2) representantes del mundo académico (profesores universitario y consultores con amplio trabajo de campo en el área de TB en Colombia, con publicaciones en revistas revisadas por pares); (1) un microbiólogo y epidemiólogo, integrante de un centro de investigaciones de una IPS del suroccidente colombiano; (4) miembros del equipo de programa municipal de tuberculosis de un municipio del suroccidente colombiano, conformado por dos enfermeras profesionales, dos médicos; (1) representante de la Liga Antituberculosa Colombiana y de Enfermedades Respiratorias “LAC”; (1) un representante de una ONG internacional que trabaja en un programa de TB en el pacífico colombiano; (1) epidemiólogo de una EPS con cobertura nacional.

La metodología seguida fue discutir cada flujo con la tarea de identificar los problemas para el adecuado funcionamiento de la estrategia enfatizando la distribución de roles entre entes territoriales, EPS e IPS y la capacidad los actores para realizarlos. Por razones de confidencialidad no se mencionan nombres propios. Presentamos los temas que emergieron del análisis cualitativo por proceso.

A. Financiación

La financiación del programa está fragmentada. La compra de medicamentos en su mayoría es responsabilidad del Ministerio. Las actividades de salud pública, vigilancia y control son financiadas con recursos de la entidad local correspondiente (ie, municipio o departamento) o con recursos directamente asignados por el gobierno nacional, con destinación específica. Y finalmente las actividades asistenciales (ie, prestaciones individuales) que realizan las IPS son pagadas por las EPS respectivas o por las entidades territoriales en caso de ser población pobre no afiliada. Las implicaciones de esta fragmentación debida a la doble descentralización son dos: en primer lugar, la financiación de las actividades que corresponden a cada actor dependerán de la voluntad política y de la disponibilidad de recursos; la segunda es la existencia de zonas grises, tareas y actividades que se encuentran en el borde entre lo colectivo y lo individual, se convierten en punto de disputa por quien las debe pagar.

B. Distribución de medicamentos

El sistema de distribución de medicamentos es centralizado y por ende sus problemas no están tanto asociados a la doble descentralización como a problemas de capacidad institucional propia del gobierno nacional. No obstante, los mismos involucran o imponen costos de transacción a las entidades territoriales o las EPS.

1. La norma es demasiado estricta en el suministro del medicamento a los pacientes porque requiere que su ingesta se realice dentro de una IPS

La norma dice explícitamente que los pacientes deben ser estrictamente supervisados al ingerir las medicinas. Esta circunstancia es problemática por los costos de transacción asociados a la frecuencia del tratamiento (ie, diario en la primera etapa del tratamiento y tres veces por semana en la segunda) que implica desplazamientos diarios de individuos entre su lugar de residencia, de trabajo o de estudio y la IPS de la red de la EPS a la que pertenece. Los mayores costos de transacción para los individuos aumentan la probabilidad de abandono del tratamiento (Mateus-Solarte & Carvajal-Barona, 2008), con la consecuencia de aumentar el riesgo de pacientes con farmacoresistentes. Se sugiere como solución que la ley considere alternativas para que el suministro pueda darse de manera extramural, y pueda darse en cualquier IPS.

2. Se han presentado casos de desabastecimiento debido a desviaciones en la demanda real con la proyectada o dificultades en la aprobación del INVIMA

Uno de los problemas más recurrentemente mencionado por los expertos fue el desabastecimiento. Cuando el tratamiento de un paciente requiere

medicamentos que no están estandarizados por el Ministerio de Salud, la EPS está obligada a conseguirlos. Sin embargo, cuando este medicamento presenta desabastecimiento, la EPS no puede brindar el tratamiento y no puede adelantar gestiones de adquisición por sí misma. Las consecuencias de tal desabastecimiento son importantes. La interrupción de un mes, puede significar que el paciente pasa a un estado de farmacoresistencia, lo que aumenta el costo del tratamiento por un factor de más de 100 según se ha mostrado en estudios (WHO 2002; Pooran *et al.* 2013).

Otro problema resaltado fue la capacidad de gestión del INVIMA para aprobar el ingreso de los medicamentos al país. La dilación en el ingreso ha ocasionado en el pasado que los medicamentos terminen siendo entregados ya vencidos, o a punto de vencerse, según la experiencia de expertos del sector.

3. Planeación de compra de medicamentos es incierta debido a problemas de información

Finalmente, se identificó como problemático en el proceso de planeación de medicamentos las deficiencias de los sistemas de información del país, asociados a fallas en la capacidad institucional tanto de entidades territoriales, como de EPS e IPS. La compra de los medicamentos se presupuesta con los diagnósticos notificados, lo que muchas veces no se ajusta a la realidad.

C. Detección, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación

La mayor cantidad de problemas se encuentran en este proceso, sin embargo es importante anotar que a consecuencia de la descentralización la variación a nivel municipal es alta, con municipios donde algunos ciertamente no aplican y otros donde estos pueden ser aún mayores. La discusión que sigue es enumerativa, más no generalizable a todo el país.

1. *Indefiniciones en la entidad responsable del paciente causa retardos en empezar el tratamiento*

De acuerdo con lo discutido, estos programas fueron delegados en su totalidad a las entidades territoriales, y solo recientemente se ha involucrado a las EPS. Actualmente, dependiendo del paciente el tratamiento está a cargo de la EPS (régimen subsidiado o contributivo) o del municipio (población pobre vinculada). Existen municipios en los que algunas EPS hacen el diagnóstico y remiten los pacientes a la IPS pública para que sea el municipio el que se encargue del paciente. Cuando existen problemas en definir la afiliación del individuo y por ende si corresponde a la EPS o a la entidad territorial asumir los costos financieros de las prestaciones individuales, se presentan conflictos que han deteriorado la relación y los niveles de confianza entre las mismas. La consecuencia de estas disputas es la demora en iniciar el

tratamiento por no existir claridad en sobre quien recae la responsabilidad de la detección temprana. Finalmente, otra actividad importante y no definida adecuadamente es a quien le corresponde la búsqueda activa de pacientes no adherentes.

2. *Las instituciones aseguradoras y las prestadoras no tienen incentivos al desempeño ni una guía de tratamiento adecuada*

La estrategia de captación tiene problemas en su diseño porque el indicador usado es susceptible de manipulación y por la población sujeto de la misma (Collazos *et al.*, 2010). Por falta de vigilancia o auditoría algunas IPS realizan una búsqueda indiscriminada para cumplir con la meta y no se focalizan en la población más vulnerable económicamente que es aquella en donde está la probabilidad más alta de ocurrencia de la enfermedad (Dye, 2006). Adicionalmente, la población más pobre tiene una probabilidad más baja de visitar a la IPS por consulta externa, y más alta de visita por hospitalización y urgencias.

Expertos sugieren inconvenientes con la guía de atención y la delegación de responsabilidades sin manuales de implementación y sin consultar la capacidad institucional o de recursos humanos de las instituciones. "La guía establece aproximadamente 8 procesos. Un estudio académico en Cali demostró que estos pueden llegar a ser 33 procesos. Por lo tanto, existe una brecha entre lo que formula la guía y el conocimiento técnico. Además, las guías

de salud carecen de promoción e intervención primaria" (Experto académico).

En la misma línea, las entidades locales sugieren falta de incentivos de las EPS. "Las EPS obtienen los mismos recursos independientemente del desempeño de la prestación del servicio de su red. Si a las EPS les redujeran en un porcentaje su presupuesto en caso de que las muertes superen cierto indicador, tendrían interés en analizar la mortalidad" (Experto académico).

Otros problemas están asociados con los incentivos que tiene el sistema para las IPS y para los médicos tratantes: "A las IPS se les quita presupuesto por tener un desempeño adecuado para redireccionar estos recursos a prestadores con peores índices, esto crea incentivo para que no mejore la atención (P. Ej. Recursos se direccionan de una localidad con buenos indicadores a una con malos indicadores, asumiendo que la localidad con buenos indicadores no va a empeorar por falta de recursos). Por esta razón tampoco tienen incentivos para acatar las recomendaciones de la dirección local de salud. El médico que tiene que tratar un paciente con una enfermedad de salud pública tiene que dedicar mucho tiempo a diligenciar documentos, pero no le trae ningún beneficio económico (por el costo de oportunidad de este tiempo atendiendo otros pacientes)" (Experto programa municipal).

Asociado con los problemas de incentivos y gestión al interior de IPS está el desconocimiento

del personal médico sobre la enfermedad. Collazos *et al.* (2010) encontraron que en Bogotá sólo al 8% de los casos de sintomáticos respiratorios se les solicitó un examen diagnóstico, no se solicitó baciloscopia al 47% y no se encontraron registros de laboratorio para el 45% de los individuos. El trabajo de estos autores concluye que "es importante sensibilizar al personal médico para la búsqueda de casos de tuberculosis mediante baciloscopia".

3. Duplicación de funciones y fragmentación de la atención en salud

De acuerdo con uno de los expertos la distribución de funciones entre actores no es clara: "las EPS buscan mecanismos para evitar el tratamiento de pacientes con esta enfermedad, y por su parte, la dirección local hace presión en la vía contraria. Los aseguradores argumentan que no se le puede cobrar el tratamiento porque es un programa de salud pública. Esto sucede porque no hay una delimitación clara en las dos partes" (Experto programa municipal).

De igual forma los expertos critican las instituciones nacionales "Existe un desconocimiento generalizado sobre el responsable del cumplimiento de las guías de tratamiento. El programa carece de control de calidad en el servicio, la oficina de calidad del Ministerio no es muy visible, y la Superintendencia de Salud está enredada" (Experto académico).

Los entes locales coinciden en que "La cobertura en servicios presenta fragmentación entre los distintos actores involucrados en el programa de tuberculosis: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, entes territoriales, EPS e IPS. Debido a que existen funciones compartidas, los actores duplican esfuerzos o tienden a establecer límites propios a sus competencias. Por ejemplo, el departamento tiene las mismas funciones que el municipio" (Experto programa municipal).

4. Problemas de coordinación entre agentes

Una consecuencia obvia del esquema de aseguramiento actual es la fragmentación de la población en diferentes aseguradoras, lo cual se convierte en un reto de coordinación que no siempre es superado, esto es especialmente crítico en enfermedades infecto contagiosas como la tuberculosis: "Cuando existe un brote, los afectados tienden a estar afiliados en diferentes EPS y no hay coordinación entre éstas con la dirección local para la prestación del servicio" (Experto académico). Asociado a este problema está la falta de niveles jerárquicos para ejercer la autoridad de coordinación, en palabras de un entrevistado: "A los entes territoriales les hace falta mejorar la eficiencia administrativa y de gestión, porque no reconocen los procesos que deben implementar, ni el tiempo de duración de los mismos. Por ejemplo, cuando hay un brote, la gestión territorial debe funcionar para que logre coordinar la atención de los pacientes que están afiliados a distintas EPS" (Experto EPS).

5. Carencia de acciones punitivas y llamados de atención a los aseguradores y prestadores por parte del ente territorial

Según uno de los expertos "Las falencias en los procesos no son visibles porque no hay sanciones ni llamados de atención" (Experto académico).

6. No hay congruencia entre asignación de funciones y financiamiento

Las entidades locales ven por su parte como problemática la asignación de la responsabilidad de hacer seguimiento a los pacientes y consideran que esta es una tarea cuya financiación es entregada a los prestadores. La opinión de un experto: "El número de visitas que debe realizar la dirección de salud municipal excede los recursos asignados en términos de personal y presupuesto. Cada paciente con tuberculosis sensible requiere una visita a los 8 días, a los seis meses y al año, y si el paciente es resistente al tratamiento resulta siendo más costoso, ya que las visitas se prolongan hasta por dos años. Pero los recursos por prestación lo reciben las IPS" (Experto Programa Municipal).

D. Sistemas de información

1. El sistema de información crece con rapidez y sin un orden coherente

Existen cuatro sistemas de información que no están integrados. El crecimiento de casos implica más

recursos, de acuerdo con un experto "El SIVIGILA pasó de tener 60 eventos a mediados de los noventa, a tener 100 eventos. Cada evento desencadena diversos procesos: análisis de casos, indicador, fichas, y demás. Esta información puede no estar siendo aprovechada de manera óptima para mejorar el sistema" (Experto Programa Municipal).

La coexistencia de cuatro sistemas es exigente en términos de recursos para las entidades locales y aquí también se identifican problemas de coordinación entre entes nacionales, locales, prestadores y aseguradores: "Cuando un paciente fallece, la dirección local de salud tiene que realizar una unidad de análisis, que no necesariamente se realiza conjuntamente con la IPS. Además de visitar al domicilio, realiza un muestreo para tomar decisiones. La investigación para averiguar si existieron falencias en la prestación de servicios y el control de gestión debería ser una responsabilidad de las IPS. A la IPS la obligan a notificar que tiene un paciente nuevo en TB pero no la obligan a notificar que el paciente se murió. El INS pide estas unidades de análisis a la Dirección local de salud" (Experto Programa Municipal).

La información además no está disponible para todos los actores. Como lo afirma un funcionario de un ente territorial: "Las IPS se enteran de los resultados del examen de laboratorio por medio de los entes territoriales. No se enteran de los diagnósticos del laboratorio departamental de manera directa. Las EPS tampoco tienen acceso al SIVIGILA

ni al Registro Único de Afiliados a la Protección Social (RUAF) por lo que no pueden llevar control de la mortalidad" (Experto EPS).

2. Tardanzas en la notificación de la enfermedad tiene serias repercusiones

Un hecho muy importante subrayado en las entrevistas es la diferencia temporal en las notificaciones que realizan las IPS a las Secretarías. Entre el momento de detección y de registro en el sistema de información pueden transcurrir una o dos semanas. Periodo en el que un paciente puede volverse resistente al tratamiento y el costo financiero y social de su atención aumentar considerablemente.

VI. Comentario final

Con la descentralización política de principios de la década de los noventa, programas verticales (ie, centralizados) de atención a enfermedades contagiosas tales como la tuberculosis y la malaria también se descentralizaron. Unas funciones fueron retenidas por el gobierno central (ie, la rectoría, la compra de medicinas), otras entregadas a los departamentos (ie, apoyo técnico, monitoreo epidemiológico, y la supervisión y distribución de medicamentos), otras a municipios (ie, distribución de medicamentos, registros de individuos, monitoreo y seguimiento a IPS, administración del tratamiento a población pobre no asegurada) y otras a entidades aseguradoras (ie, cobertura de

vacunación, administración del tratamiento a sus asegurados en su propia red). Diversos estudios se ocuparon de analizar la evolución de la enfermedad de la tuberculosis antes y después de este proceso de descentralización utilizando estudios de caso (Arbelaez, 2006; Carvajal *et al.*, 2004; Cerna & Kroeger, 2002). Los autores coinciden en señalar el efecto negativo de la descentralización sobre el programa. La evidencia presentada, sin embargo, aún no satisface los requerimientos estadísticos para sustentar una relación causal. En particular esto se explica por las limitaciones en la calidad de la información (ie, subregistro) y por la no existencia de un escenario contrafactual.

En este trabajo estudiamos de nuevo la relación entre descentralización y la estrategia de erradicación de la tuberculosis, siguiendo también una metodología cualitativa. El primer aporte fue describir gráficamente el "Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015", sus actores y distribución de funciones a partir de procesos. Para simplificar el análisis separamos la estrategia en cinco macroprocesos: financiación; distribución de medicamentos; coordinación, asistencia técnica y capacitación; búsqueda, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; y, sistemas de información y notificación. La inspección visual de estos macro procesos mostró un sistema altamente complejo por la diversidad de actores y funciones.

En un segundo momento, los procesos fueron discutidos con diversos actores del sector para

identificar problemas en el diseño institucional del mismo, con especial énfasis en aquellos asociados a la descentralización territorial y a la descentralización corporativa del sistema (Guerrero, Prada y Chernichovsky, 2014). Aun cuando los individuos escogidos para este proceso no salieron de una muestra estadísticamente representativa, si fueron invitados a participar por su idoneidad, y cada uno representa diferentes perspectivas del sistema.

La financiación actual del programa está fragmentada entre gobierno nacional, entidades territoriales, y EPS, sin la existencia de una entidad o un mecanismo institucional de coordinación. La disponibilidad de recursos, y los incentivos económicos y políticos de cada actor son diferentes. Como consecuencia, se presentan conflictos entre las diferentes entidades (¿quién debe pagar qué?) en actividades donde no existe claridad si son de carácter colectivo (ie, acciones de salud pública) o individual (ie, vacunación, administración del tratamiento).

El proceso institucional de planeación, compra y distribución de medicamentos es centralizado. No obstante, la planeación depende críticamente de la información que proveen las entidades territoriales y las IPS, y aquí se presentan problemas de capacidad institucional, de calidad de la información y de una adecuada estrategia de captación. Existen problemas institucionales en la compra de los medicamentos de primera línea y se ha presentado desabastecimiento de los mismos.

El proceso de detección, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, es el que más problemas presenta según el análisis realizado. Los problemas asociados a la descentralización o fragmentación de la estrategia antituberculosis están particularmente concentrados en el tratamiento. Esto no es sorpresivo porque aquí se presentan los mayores costos operativos para manejar el riesgo (ie, seguimiento de los pacientes, prevención de contagio en su entorno familiar) y por ende incentivos económicos para no asumirlos. Es importante anotar que esta enfermedad está asociada a poblaciones de alta vulnerabilidad socio-económica (ie, pobreza extrema, vendedores ambulantes, trabajadores sexuales, habitantes de la calle, población carcelaria) donde la afiliación al SGSSS no es clara.

Finalmente, el flujo y los sistemas de información también presentan problemas asociados a la descentralización territorial. La demanda de información establecida por la normatividad, representada en cuatro sistemas, supera la capacidad de recursos humanos en los entes territoriales en particular por la característica longitudinal de la

misma (ie, seguimiento durante dos años). También se hicieron evidentes problemas de fragmentación, con información que no fluye entre todos los actores.

En conclusión, la estrategia de erradicación de la tuberculosis, puede ser descrita como un sistema altamente fragmentado, complejo, sin mecanismos explícitos de coordinación, con instituciones que responden a incentivos de corto plazo y sujetas a restricciones de recursos (económicos, capacidad técnica), especialmente al nivel municipal.

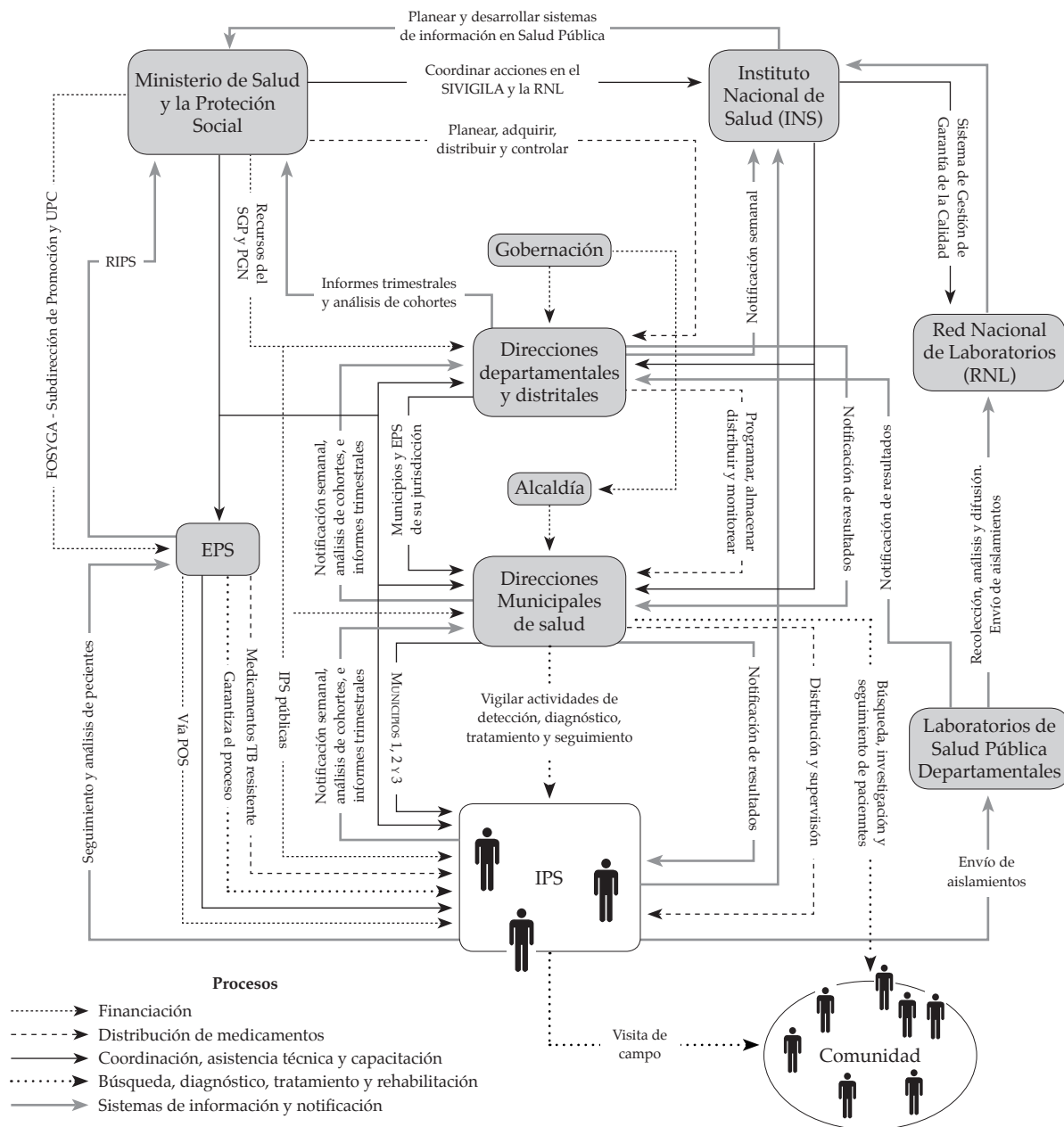
La tuberculosis es una enfermedad contagiosa donde la línea entre lo individual y lo colectivo es difícilmente demarcable. El actual sistema de salud "doblemente descentralizado" no incluye mecanismos de coordinación entre los responsables de prestar los servicios en ambas esferas. Se desprende de esta realidad la necesidad de regresar a un programa vertical que integre las dos actividades, alrededor de las necesidades de la población que padece la enfermedad y la que está en riesgo de padecerla.

Bibliografía

- Arbeláez, M.P. (2006). *La reforma del sector salud y el control de la tuberculosis en Colombia*. En: Yadón, Z., Gürtler, R., Tobar, F. & Medici, A. (Eds). *Descentralización y gestión del control de las enfermedades transmisibles en América Latina*. Cap 3, (115-129). Buenos Aires, Argentina: OPS.
- Ayala Cerna, C. & Kroeger, A. (2002). *La reforma del sector salud en Colombia y sus efectos en los programas de control de tuberculosis e inmunización*. *Cadernos de Saúde Pública*, 18(6), 1771-1781.
- Collazos, C., Carrasquilla, G., Ibañez, M. & Lopez, L.E. (2010). *Prevalencia de sintomáticos respiratorios en instituciones prestadoras de servicios de salud de Bogotá, D.C., junio de 2005 a marzo de 2006*. *Biomédica*, 30, 519-529.
- Contraloría General de la República (1996). *La descentralización en Colombia: realidades, posibilidades, agenda*. Santafé de Bogotá.
- DANE (2013). *Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio de residencia y grupos de causas de defunción (lista de causas agrupadas 6/67 CIE-10 de OPS)*. Consultada el 27 de septiembre de 2013.
- Dye, C. (2006). *Global epidemiology of tuberculosis. Essay focus*. *Lancet*, 367, 938-940.
- García, J. R. (2007). *Desigualdades socioeconómicas entre departamentos y su asociación con indicadores de mortalidad en Colombia en 2000*. *Rev Panam Salud Pública*, 21(2/3), 111.
- Girón, S. & Mateus, J. (2013). *Costo-efectividad de dos formas de entrega del Tratamiento Directamente Observado en un área demostrativa de la estrategia DOTS en Colombia*. Informe técnico final. Fundación FES Social. (Disponible en: http://www.fundacionfes.org/attachments/308_Informe%20Tecnico%20Final%20DOTS%20Version%20web.pdf, último acceso Diciembre 12 de 2013).
- Granada, A., Estrada, V., Pinto, D., Borrero, E. & Carrasquilla, G. (2005). *Disponibilidad de información ¿Un cuello de botella para investigación y evaluación en políticas de salud?* *Revista de Salud Pública*, 7(2), 201-214.
- Guerrero, R., Prada, S. & Chernichovsky, D. (2013). *La doble descentralización: Evaluación y Alternativas de Política Pública*. Informe final. Premio German Botero de los Rios. PROESA. Cali.
- Jaramillo, I. (1996). *Evaluación de la descentralización. Sistemas Municipales de Salud-Ministerio de Salud*. Fescol-Programa Harvard. Santafé de Bogotá.
- Jaramillo, I. (1999). *El Futuro de la Salud en Colombia: Ley 100 de 1993 cinco años después*. Cuarta Edición. Fescol, FES, Fundación Antonio Restrepo Barco y Fundación Corona. Santafé de Bogotá.
- Mateus-Solarte, J. & Carvajal-Barona, R. (2008). *Factors predictive of adherence to tuberculosis treatment, Valle del Cauca, Colombia*. *International Journal of Tuberculosis Lung Disease*, 12(5), 520-526.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2007). *Guía de Atención de la Tuberculosis Pulmonar y Extrapulmonar*. Programa de Apoyo a la Reforma de Salud-PARS. Colombia.
- Pasipanodya, J. & Gumbo, T. (2013). *A meta-analysis of self-administered vs directly observed therapy effect*

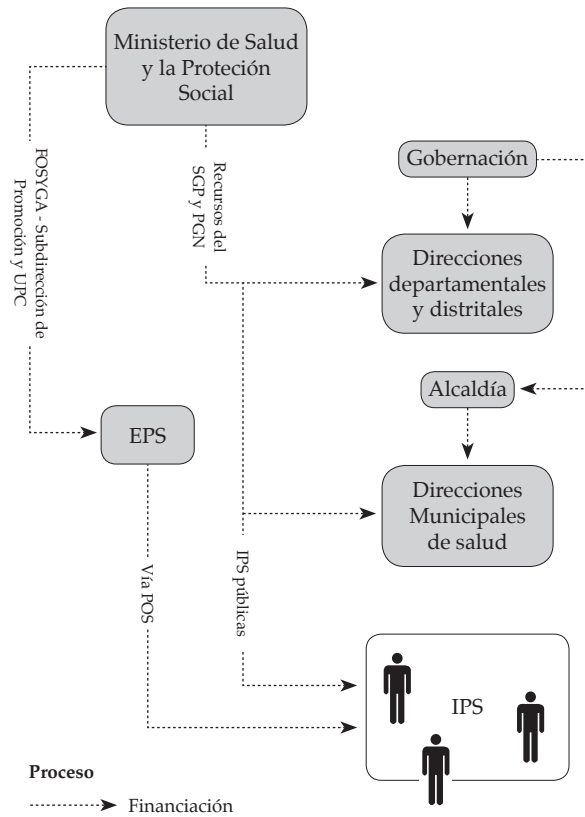
- on microbiologic failure, relapse, and acquired drug resistance in tuberculosis patients. *Clinical Infectious Disease*, 57(1), 21-31. doi: 10.1093/cid/cit167.
- Pooran, A., Pieterse, E., Davids, M., Theron, G. & Dheda, K. (2013). *What is the cost of diagnosis and management of drug resistant tuberculosis in South Africa?*. *PLoS One*, 8(1), e54587. doi: 10.1371/journal.pone.0054587.
- Salleras, L., Altet, M. & Dominguez, A. (2008). *Epidemiología y medicina preventiva de la tuberculosis*. En: Piédrola, Gil. (Ed). *Medicina preventiva y salud pública*, Cap 46, 631-651. Barcelona, España: Elsevier Masson.
- Segura, A. M., Rey, J. J. & Arbelaéz, M. P. (2004). *Tendencia de la mortalidad y los egresos hospitalarios por tuberculosis, antes y durante la implementación de la reforma del sector salud, Colombia, 1985-1999*. *Biomédica*, 24, 115-123.
- Victorino, C. (2004). *¿Cómo mejorar el diagnóstico de la tuberculosis?* *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 20, 181.
- Volmink, J. & Garner, P (2007). *Directly observed therapy for treating tuberculosis*. *Cochrane Database Syst Rev*. Oct 17;(4):CD003343.
- WHO. (2002). *Tuberculosis Fact Sheet No 104*. Consultado en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/who104/en/print.html>
- WHO. (2012). *TB Data*. Consultado en: <http://www.who.int/tb/country/data/download/en/index.html>
- WHO. (2013). *Global Health Observatory Data Repository*. Consultado en: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.1316?lang=en>

Diagrama 1
ACTORES Y FUNCIONES DEL PROGRAMA CONTRA LA TUBERCULOSIS



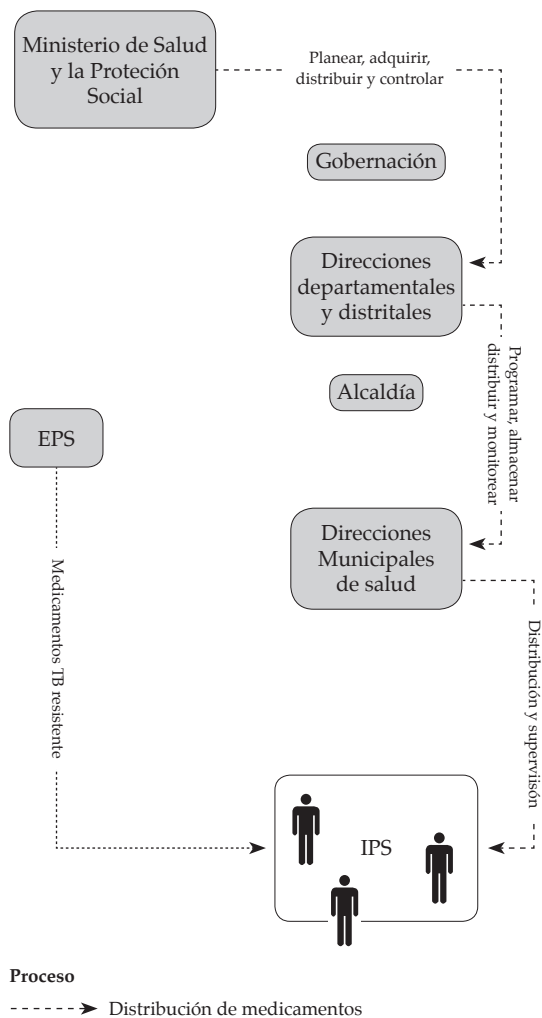
Fuente: Ministerio de Salud. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015.

Diagrama 2
FINANCIACIÓN
PROGRAMA CONTRA LA TUBERCULOSIS, 2009



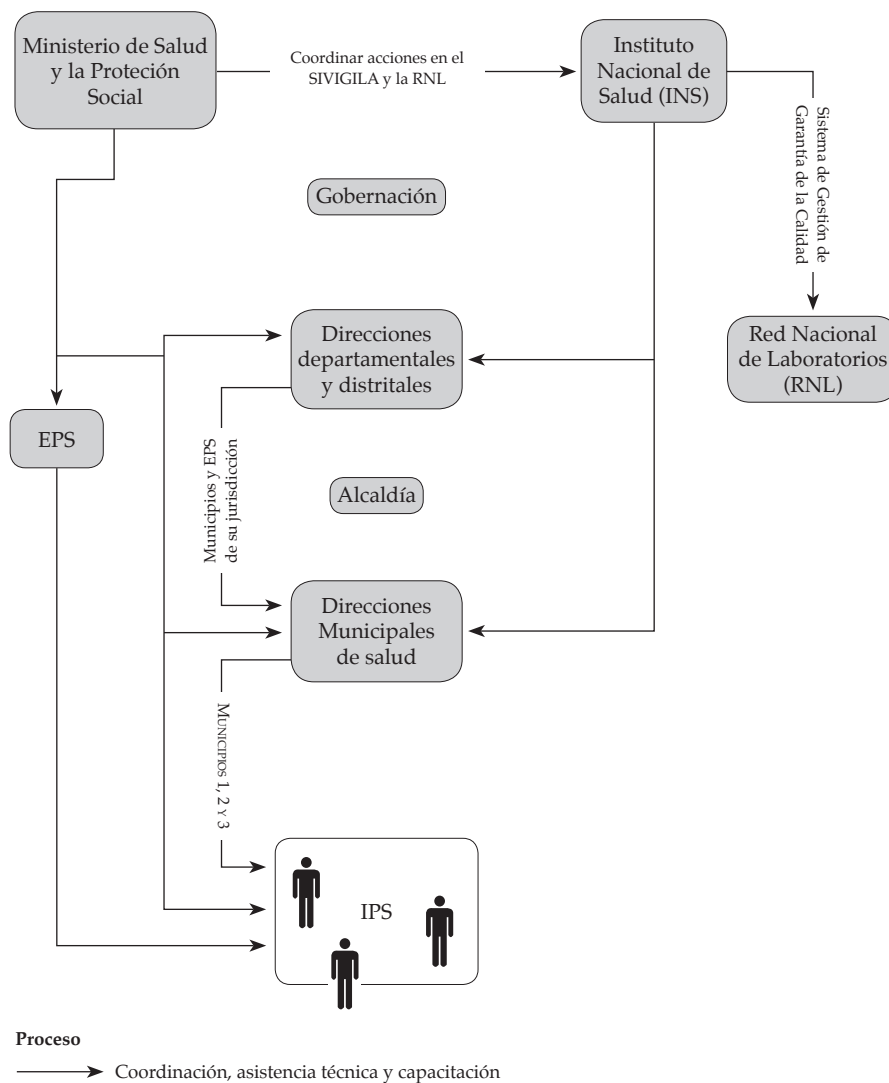
Fuente: Ministerio de Salud. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015.

Diagrama 3
DISTRIBUCIÓN DE MEDICAMENTOS
PROGRAMA CONTRA LA TUBERCULOSIS, 2009



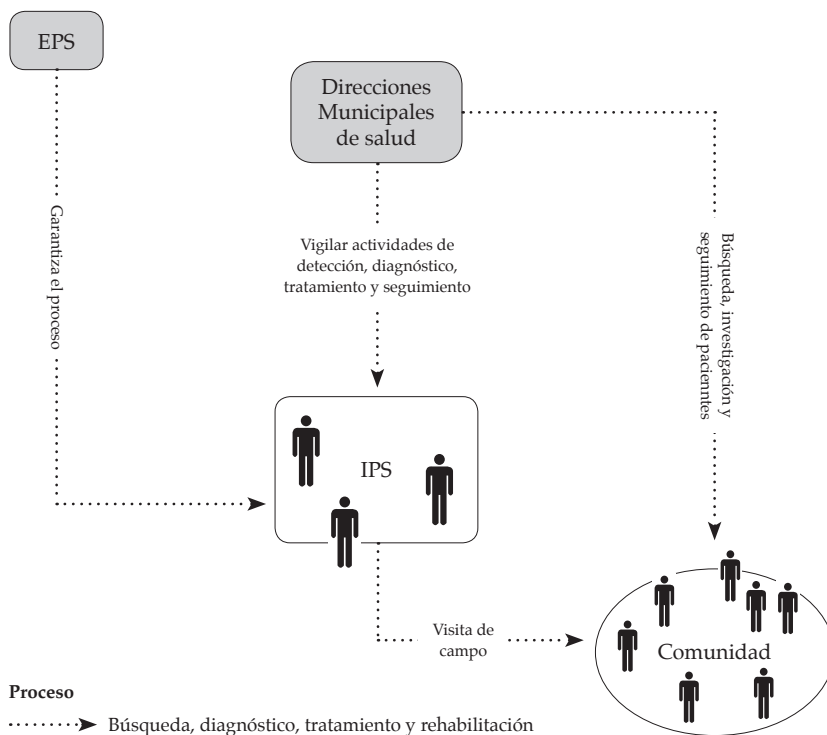
Fuente: Ministerio de Salud. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015.

Diagrama 4
COORDINACIÓN, ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN
PROGRAMA CONTRA LA TUBERCULOSIS, 2009



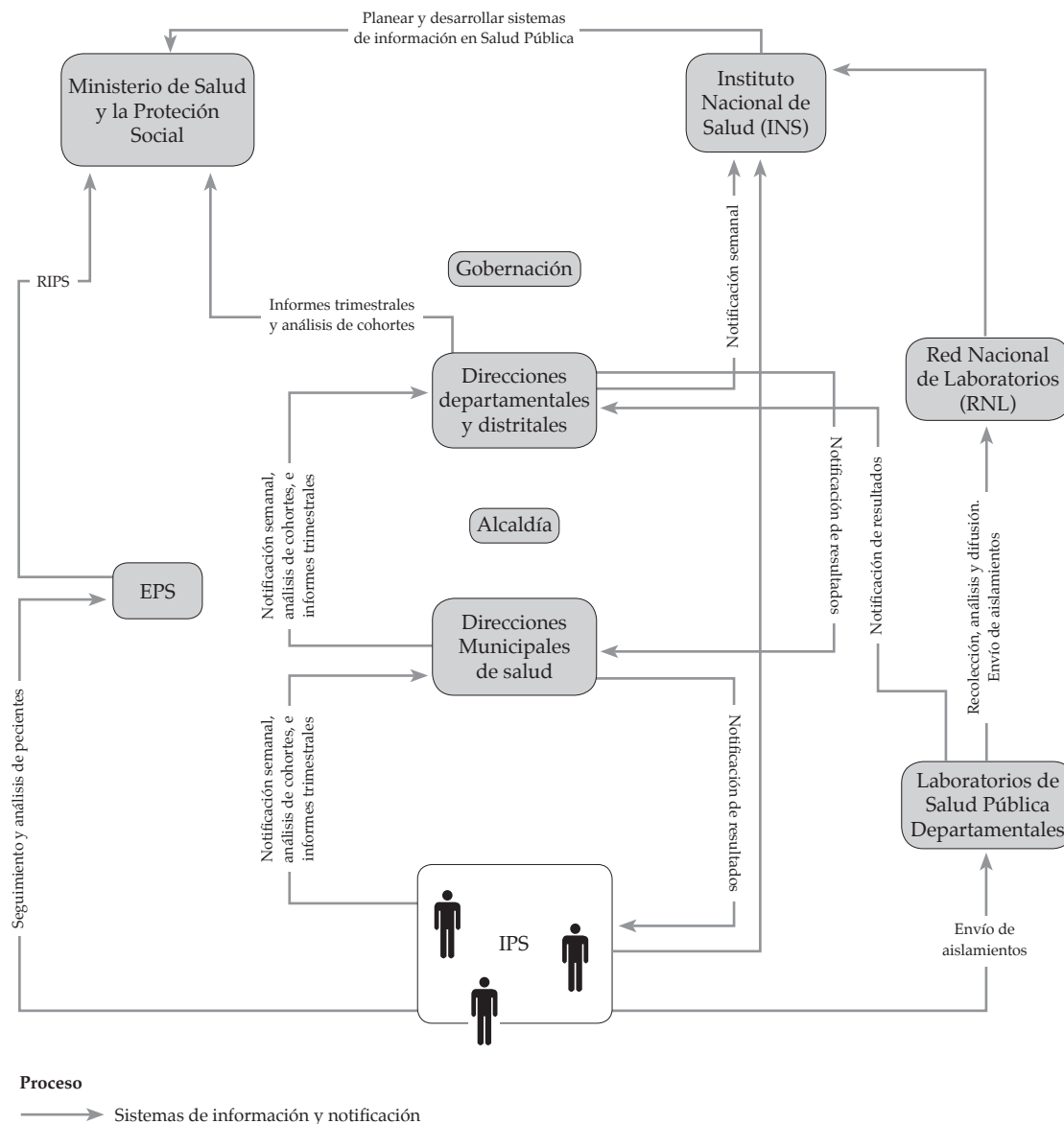
Fuente: Ministerio de Salud. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015.

Diagrama 5
DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y REHABILITACIÓN
PROGRAMA CONTRA LA TUBERCULOSIS, 2009



Fuente: Ministerio de Salud. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015.

Diagrama 6
SISTEMAS DE INFORMACIÓN
PROGRAMA CONTRA LA TUBERCULOSIS, 2009



Fuente: Ministerio de Salud. Plan Estratégico Colombia Libre de Tuberculosis 2010-2015.

Evaluación económica de tecnología sanitaria y toma de decisiones en salud

Ludy Alexandra Parada*
Alejandra Taborda-Restrepo**
Liliana Chicaíza-Becerra***

Abstract

Economic evaluation is a tool to support decision-making in the health sector. This type of analysis takes increasingly greater force in the international and local environment. This article presents the basics of economic evaluation which are present in the welfare economics; it also has the characteristics and types of economic evaluation of health technology; economic evaluations analyzed by categories of technologies, and it presents an overview about the Colombian experience in the report of them in refereed journals. It remarks its importance as an input in the decision making process but also recognizes that making public policy decisions need to consider additional studies that address issues beyond efficiency, it means the decisions in the health sector need to incorporate elements of equity and distributive justice.

Resumen

La evaluación económica es una herramienta que permite apoyar la toma de decisiones en el sector salud. Este tipo de análisis cada vez toma mayor fuerza en el ámbito internacional y local. Este artículo presenta los fundamentos de la evaluación económica que se hallan en la Teoría Económica del Bienestar, presenta las características y los tipos de evaluación económica de tecnología sanitaria, analiza las evaluaciones económicas según categorías de tecnologías, y presenta un balance respecto a la experiencia colombiana en el reporte de éstas en revistas académicas arbitradas. Señala su importancia como insumo en el proceso de toma de decisiones pero también reconoce que para la toma de decisiones de política pública es necesario considerar estudios complementarios que aborden temas más allá de la eficiencia, es decir las decisiones en el sector salud requieren incorporar elementos de equidad y justicia distributiva.

Keywords: Health Economics, Health Care, Decision Making

Palabras clave: Economía de la salud, Atención a la salud, Toma de decisiones

Clasificación JEL: I00, I100, I310

Primera versión recibida el 22 de junio de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 81-95. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Magíster en Economía. Universidad Javeriana. lparada@javeriana.edu.co

** Magíster en Salud Pública. Universidad Javeriana. a.taborda@javeriana.edu.co

*** Doctora en Economía y Gestión de la Salud. Profesora Titular. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia. lachicaizab@unal.edu.co

I. Introducción: toma de decisiones y evaluación económica

La economía y la salud se relacionan categóricamente, es difícil encontrar decisiones en salud que no tengan implicaciones económicas. En cada proceso de decisión es necesario sopesar los costos y las consecuencias entre diferentes alternativas, teniendo en cuenta la naturaleza escasa de todos los recursos involucrados (tiempo, dinero, etc). Pero los procesos de decisión son particularmente complejos cuando afectan a más de un individuo porque ello supone involucrar los costos y las consecuencias de una determinada elección sobre una colectividad.

La Teoría Económica del Bienestar ha abordado este problema a partir de dos enfoques: el Utilitarista y el de Optimalidad de Pareto. Si bien existen diferentes aspectos del utilitarismo que fueron discutidos por Rawls en Teorías de la Justicia, el enfoque utilizado por la teoría económica señala que algo es bueno para el grupo si es bueno para la mayoría de los individuos que conforman el grupo, lo que supone implícitamente que el bienestar social está dado por la suma de utilidades individuales, (Harsanyi, 1987). Este enfoque prevaleció en el siglo XIX y soportó la adopción de reformas políticas como el sufragio universal y el establecimiento de bienes básicos para todos. El problema de este enfoque es que afecta a las minorías e implica hacer comparaciones interpersonales de utilidad, es decir implica sopesar

la felicidad y el sufrimiento lo cual es subjetivo y complicado de medir.

Debido a estos problemas, en el siglo XX se renunció a nivel teórico a hacer comparaciones interpersonales de utilidad y se adoptó el criterio de optimalidad de Pareto según el cual un óptimo es una situación en la que no es posible mejorar alguien sin empeorar a otro. Bajo este criterio no se comparan utilidades entre individuos sino se hacen ordenamientos a partir de preferencias para la sociedad. Con esta idea autores como Bergson y Samuelson (Bergson, 1938; Samuelson 1977) intentaron construir funciones de bienestar social. Más adelante (Arrow, 1963) demostró que no era posible llegar a un orden social a partir de los ordenamientos de preferencias de los individuos sin violar algunos principios como por ejemplo la ausencia de dictadores o que se refleje en el resultado la preferencia unánime de una opción sobre otra, entre otros. Es decir, demostró que no hay manera de llegar mediante ningún sistema de voto o un sistema democrático de ordenamientos individuales a un orden social que cumpla con algunos requisitos mínimos básicos y en ese sentido señaló los límites a las posibilidades de desarrollo por la vía de Pareto marcando toda una línea de investigación que se conoce como "elección social" o "*social choice*".

Cuando se parte del óptimo de Pareto, se suele llegar a múltiples óptimos, entre los cuales no se puede decidir. Es por esto que, aunque a nivel teórico domina el enfoque paretiano, en la práctica

las decisiones de política pública sanitaria se analizan y toman desde el enfoque utilitarista porque éste permite escoger entre alternativas como por ejemplo la asignación de órganos para hacer trasplantes, las coberturas de medicamentos, el tipo de tecnología para hacer diagnósticos, etc. A este respecto Amartya Sen (Sen 1963) ha señalado que el uso de medidas menos subjetivas, como por ejemplo los años de vida ganados, puede solucionar, al menos en parte, el problema de las comparaciones interpersonales en términos tan complicados como la felicidad o el sufrimiento.

En general, la Economía del Bienestar a través de la evaluación económica hace análisis explícitos sobre las implicaciones sociales de las decisiones haciendo énfasis en la eficiencia del resultado. Con la evaluación económica se comparan diferentes situaciones sociales y se identifica lo que se pierde y lo que se gana en cada caso y en ese sentido ayuda a identificar qué es mejor en términos de bienestar (Ng Y. 2004). Pero es necesario tener en cuenta que la lógica de la evaluación económica enfatiza la eficiencia del resultado, dejando de lado aspectos importantes como la equidad y la justicia distributiva. Es por esta razón que la evaluación económica es un insumo importante para la toma de decisiones pero debe ser complementada con otros análisis.

Este artículo inició presentando en esta introducción los enfoques usados por la Teoría Económica del Bienestar para la toma de decisiones y que son el fundamento de la Evaluación Económica de Tec-

nología Sanitaria (EETS). En la siguiente sección se presentarán los componentes y tipos de EETS con sus ventajas y limitaciones. En la tercera sección se describirán algunas características de las evaluaciones económicas según categorías de las tecnologías y la experiencia colombiana en el desarrollo de dichas evaluaciones. También se presentarán los pasos para la realización de las evaluaciones económicas. Al final se recogerán las principales conclusiones.

II. La Evaluación Económica en Salud

Como se mencionó en la introducción, la evaluación económica (EE) tiene sus fundamentos en la Teoría Económica del Bienestar. A la luz de esta teoría la evaluación es el análisis de la contribución de una decisión al bienestar de la población buscando utilizar los recursos de la forma más eficiente. En ese sentido la evaluación económica es un análisis sistemático de diferentes alternativas en términos de sus costos y beneficios para la sociedad (Costa 2003, Badía 1994, Chicaíza 2009).

Tradicionalmente en economía, la valoración de los beneficios se hace en unidades monetarias y se utilizan diversas metodologías para esta valoración como los métodos de preferencias reveladas, los métodos de valoración contingente, etc (Pinto 2003, Cullis 1984). Este tipo de análisis corresponde al tradicional análisis costo beneficio que se utiliza en economía; no obstante en el ámbito de la salud, no siempre es adecuado medir los resultados en unidades monetarias y por ese motivo se admite

que éstos se expresen en unidades naturales (años de vida ganados, mortalidad evitada, etc) dando lugar a una categoría denominada análisis de costo efectividad. Cuando los resultados se valoran en función de la utilidad que le produce a un individuo un estado de salud la evaluación se denomina de costo utilidad. En este caso la utilidad se refiere a la felicidad de un individuo que se mide a partir de sus preferencias (Kobelt 2002, Chicaíza, 2008).

Así las cosas, la EETS es entonces la comparación, en términos de costos y consecuencias de dos o más cursos de acción orientados a lograr un determinado fin con el objetivo de contribuir a la toma de decisiones y a la asignación eficiente de los recursos (Drummond 2005). Teniendo en cuenta lo anterior, los componentes básicos de una evaluación económica son los costos y los resultados.

A. Particularidades de los costos

En Economía la valoración de todos los costos que genera un determinado curso de acción pasa por identificar también lo que se deja de hacer. En ese sentido, el concepto de costo está relacionado con el costo de oportunidad, es decir, el costo de la mejor alternativa a la que se renuncia por asignar los recursos a la alternativa elegida (Drummond 2005, Pinto 2004). El cálculo de los costos suele hacerse a partir del precio de mercado de los recursos expresados en unidades monetarias. Vale la pena mencionar que en la práctica, las EE en salud suelen incorporar tarifas de mercado como un proxy de los

costos. Aunque la tarifa no necesariamente refleja el verdadero costo de prestar un servicio, ya que puede incluir costos administrativos o pudo haber sido fijada con fines regulatorios, su disponibilidad hace que sea muy frecuente su uso.

Los costos para la EE se clasifican en directos, indirectos o de productividad, e intangibles (Segel 2006, Bouwes 2005, Akobundu 2006, Byford 2000, Drummond 1992, Hodgson 1982). Los costos directos son todos los relacionados con la intervención para el sistema, los proveedores, los individuos y sus familias, independientemente de quién soporte estos costos (Luce 196). Los costos indirectos también denominados de productividad estiman las pérdidas de productividad de los individuos por la enfermedad o su tratamiento, y que tienen impactos sobre la sociedad. Se recomienda incluirlos en el análisis sólo cuando existe una clara relación con la intervención (Kistensen 2007, Johannesson 1996). Existen dos enfoques para la determinación de estos costos el enfoque de capital humano y el método del costo de fricción. El primero evalúa la posible pérdida de ingresos. El segundo se basa en la hipótesis de que el valor de la pérdida de productividad debida a la enfermedad depende de la cantidad de tiempo necesario para restablecer el nivel de productividad inicial [Orlewska 2003]. Debido a las limitaciones en la recopilación de los datos necesarios para determinar los costos de fricción, se suele utilizar el enfoque de capital humano. Los costos intangibles se relacionan con el sufrimiento o pérdida en la calidad de vida,

relacionada con la intervención. Estos costos son difíciles de medir y valorar, por lo que frecuentemente se dejan fuera del análisis.

Las EE generalmente incluyen los costos directos y en menor medida los costos indirectos e intangibles. En general su estimación depende de la información disponible o de la capacidad de aplicar herramientas complejas y costosas, para su valoración.

B. Particularidades de los resultados

Los resultados o consecuencias son los efectos sobre la salud de la intervención como por ejemplo cambios en la mortalidad, cambios en la incidencia, duración o gravedad de una enfermedad o variaciones en la aparición o severidad de discapacidad o secuelas, para lo cual se usan indicadores como años de vida ganados, disminución de prevalencia o incidencia, casos detectados, años de vida ajustados por calidad entre otros (Mejía 2008). Cuanto más específica sea la medida de desenlace mayor es la restricción en la posibilidad de comparar diferentes intervenciones.

En evaluación económica se suele recomendar el uso de desenlaces "duros" o "finales" porque éstos permiten comparar entre patologías para facilitar el proceso de elección (Scott 2003), este tipo de desenlaces son los años de vida ganados; los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD o DALY), en el que se asigna un valor al nivel de

incapacidad (escala de 0 a 1) a los estados de salud del paciente, los cuales están disponibles para la mayoría de países entre ellos Colombia y su uso ha sido recomendado por la Organización Mundial de la Salud (Murray 1995, Acosta *et al.* 2008, WHO 2003, Pardo 2010); y los años de vida ajustados por calidad, (AVAC o QALY), que incorporan en un solo indicador la cantidad y la calidad de vida en una medición que va de 0 a 1 se consideran una buena forma de medir resultados en salud y son recomendados por agencias internacionales de evaluación de tecnología como NICE (Williams 1974, NICE 2008).

Dependiendo de la manera como se miden los resultados, la evaluación económica puede ser de diferentes tipos tal como se muestra en la siguiente sección.

III. Tipos de evaluación económica en salud

Cuando los resultados se miden en unidades monetarias el tipo de análisis se denomina de costo beneficio (ACB). Cuando los resultados se miden en unidades naturales o físicas se tiene el análisis costo efectividad (ACE) y cuando los resultados se miden en unidades de utilidad se tiene el análisis costo utilidad (ACU). Algunos autores incluyen el análisis de minimización de costos como un tipo de evaluación económica, éste no es en estricto sentido una EE puesto que sólo implica la comparación de costos de ahí que se le denomina un tipo de eva-

luación parcial mientras las tres anteriores se consideran completas (Drummond 2005, Kobelt 2002).

A. Análisis Costo Beneficio (ACB)

Como se mencionó en la sección anterior, en este análisis se comparan los beneficios incrementales de una intervención frente a sus costos incrementales. Los costos y los beneficios se expresan en unidades monetarias y su diferencia equivale al beneficio social neto generado. Para cuantificar monetariamente los beneficios de las intervenciones sanitarias se utilizan tres enfoques: el de capital humano que valora el aumento o disminución de la productividad en el mercado del individuo cuando está sano; el de preferencias reveladas que identifica el valor para un individuo de un riesgo en salud frente a su renta; el de valoración contingente que busca identificar la disponibilidad a pagar. La principal ventaja del ACB es que al expresar tanto los costos y los beneficios en unidades monetarias permite comprender más fácilmente las implicaciones de las alternativas y hacer comparaciones, no obstante la valoración de los beneficios en algunas circunstancias tiene implicaciones éticas cuando se busca valorar en términos monetarios la salud y la vida conduciendo a imprecisiones en su medición, este es su principal problema (Chicaíza 2009).

B. Análisis Costo Efectividad (ACE)

Es tal vez el tipo de análisis más utilizado en evaluación económica en salud. Los resultados son

medidos en unidades naturales (mortalidad evitada, reducción en morbilidad, años de vida ganados, etc) y los costos se miden en términos monetarios. La medida usada en este análisis es la razón de costo efectividad incremental, que indica el costo adicional por obtener una unidad de efecto en salud desde una intervención dada comparada con otra alternativa (Gold 1996, Coelho 2004). La información para este tipo de análisis se toma principalmente de ensayos clínicos, revisión de literatura y estudios de caso con niveles de evidencia y grados de recomendación debidamente documentados (Mejía 2008, Prieto 2004). La principal ventaja de este análisis está en que permite medir resultados tangibles en términos de unidades de efectividad ganadas por una alternativa frente a otra y comparar el costo adicional (o ahorro) de generar una unidad adicional de resultado (efectividad). Al existir un acuerdo en términos de la bondad de los resultados sobre el objeto de estudio, no exige valoraciones. Al expresar los resultados en unidades naturales se generan dificultades para la toma de decisiones que impliquen inversión en diferentes tecnologías destinadas a diferentes patologías lo cual se convierte en su principal problema.

C. Análisis Costo Utilidad (ACU)

Permite la comparación cuando los resultados son totalmente diferentes, mediante la reducción de los efectos a una medida común, que es el AVAC o QALY el cual se constituye en una medida de utilidad entre otras. El QALY combina la calidad y cantidad de vida, la valoración de la calidad se

hace a través del concepto de utilidad, que puede ser interpretado como una unidad de bienestar. En el ámbito salud la utilidad del individuo se expresa por el estado de salud o calidad de vida y el tiempo que permanece en ese estado de salud. Los costos se valoran en unidades monetarias. La selección se hace con base en el *costo por QALY*. Este tipo de evaluación es similar al análisis de costo efectividad; tiene la ventaja de permitir hacer comparaciones entre patologías al tener una unidad de resultado común que además incluye las preferencias de los individuos y su calidad de vida. En ese sentido evalúa el "trade-off" entre mortalidad, morbilidad, preferencias de los pacientes y de la sociedad por varios tipos de morbilidad, y la disponibilidad de los pacientes y de la sociedad a aceptar una vida más corta por evitar ciertos tipos de morbilidad. Al mismo tiempo su principal desventaja radica en que los diferentes métodos que miden utilidad no proporcionan resultados idénticos para un mismo problema estudiado y que no hay consenso acerca de cuál método es el mejor. Adicionalmente, algunos autores consideran que el uso de QALYs tiene implicaciones éticas y que ignoran los principios de equidad (Petitti 2000, Cookson 2009, Liu 2008).

IV. Categorización EETS

La tecnología sanitaria se define en un sentido amplio como el conjunto de medicamentos, dispositivos y procedimientos médicos o quirúrgicos utilizados en la atención sanitaria y los sistemas organizativos y de soporte dentro de los cuales se

provee dicha atención. La evaluación económica de tecnología sanitaria forma parte de un conjunto de procesos que se utilizan para identificar las consecuencias sociales, económicas y éticas de una tecnología sanitaria (Drummond 2005, Lazaro 1994, Nuijten 1999, Chicaíza 2008).

Ante recursos escasos y numerosas alternativas de elección, la evaluación económica de tecnología sanitaria se ha incorporado en las agendas de investigación de la Economía de la Salud desde hace más de treinta años, en el proceso de toma de decisiones de política pública en los sistemas de salud de países desarrollados desde hace más de veinte años, y en este momento se constituye en uno de los temas más relevantes de política pública en salud de Colombia y de investigación en los países en desarrollo.

Teniendo en cuenta las características de la tecnología sanitaria es posible categorizar las evaluaciones de la siguiente manera:

A. Evaluaciones económicas en vacunas

Este tipo de evaluaciones busca identificar la costo efectividad de la aplicación de vacunas con diferentes coberturas a tipos de población específica debido a los variados efectos que pueden reportar en función de determinadas características epidemiológicas. Una de las características de este tipo de evaluación es que presta especial atención a las externalidades positivas. En países en desarrollo este

tipo de análisis resulta relevante para el proceso de toma de decisiones de política pública. En Colombia, este es un campo en donde se reporta un número significativo de publicaciones en revistas académicas arbitradas en temas como el rotavirus, el VPH, el neumococo, la influenza, el tétanos, la polio, etc (Alvis *et al.*, 2009; Alvis *et al.*, 2011; Alvis *et al.*, 2006; Alvis *et al.*, 2009; Alvis *et al.*, 2011; Chicaíza 2008).

B. Evaluaciones económicas en programas de salud

Este tipo de evaluación es compleja de realizar debido a la cantidad de variables que pueden afectar los resultados. Requiere de sistemas de información robustos que permitan identificar los efectos asociados a un determinado programa. En Colombia se han realizado pocas evaluaciones económicas en esta categoría y es más frecuente encontrar publicaciones en revistas académicas de tipo metodológico, no obstante se pueden encontrar publicaciones sobre programas de tamización de cáncer, modelos de atención, introducción de servicios públicos sobre comunidades, entre otros (Gamboa 2008, Chicaiza *et al.*, 2008; Alvis *et al.*, 2008).

C. Evaluaciones económicas en medicamentos o farmacoeconomía

En general, este tipo de evaluaciones resulta bastante popular a nivel mundial dada la relativa facilidad para disponer de información sobre eficacia de fármacos proveniente de ensayos clínicos aleatorizados

que son de fácil consecución. Adicionalmente, el desarrollo de las innovaciones tecnológicas en el campo de los fármacos para enfermedades crónicas que generalmente están asociados a costos significativos hace de la evaluación económica un instrumento de vital importancia en la toma de decisiones de política pública. En Colombia se han publicado en revistas académicas evaluaciones farmacoeconómicas en antidepresivos, medicamentos para cáncer, entre otros (Machado *et al.* 2008, Gamboa *et al.* 2010).

D. Evaluaciones económicas en tratamientos

Las diferencias en la manera como se aplican ciertos tratamientos en cada país, específicamente en lo que tiene que ver con dosis de medicamentos o tiempo de hospitalización hace que las evaluaciones de tratamientos cuando no se dispone de información local requieren de un manejo riguroso en el tratamiento de probabilidades y análisis de sensibilidad. En este sentido Colombia requiere generar información sobre seguimiento a pacientes expuestos a determinados tratamientos. En las revistas académicas se encuentran algunas publicaciones sobre tratamientos realizadas para Colombia (Quintana *et al.*, 2011; Rosselli 2008, Fajardo *et al.*, 2011).

E. Evaluaciones económicas en pruebas diagnósticas

Estas evaluaciones resultan controversiales puesto que las pruebas diagnósticas en sí mismas no con-

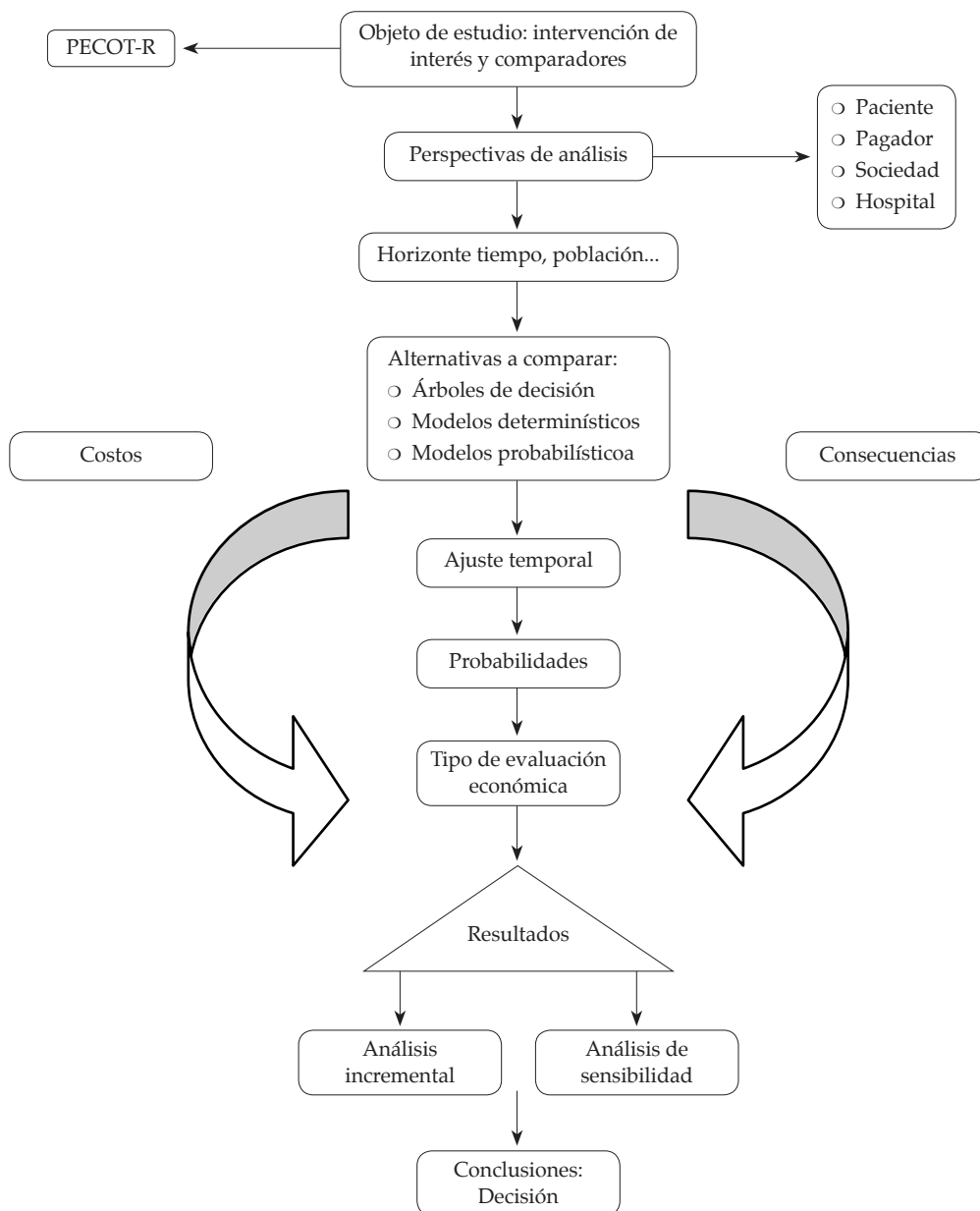
ducen a la obtención de resultados en salud que dependen de condiciones de acceso a tratamientos y estos a su vez dependen de las características del sistema de salud en las que se provee este tipo de tecnología, dependen de la interpretación de los síntomas y la asignación del tratamiento adecuado. De otro lado, se cuestiona la importancia de este tipo evaluaciones porque generalmente estas tecnologías se evalúan cuando ya están disponibles y se tiene información sobre los resultados de su uso. Para cuando se dispone de información, las tecnologías ya están siendo reemplazadas por otras. También se reconoce que entre más efectivo sea el tratamiento es más probable que sea costo efectiva la tecnología diagnóstica. Varias evaluaciones de este tipo realizadas en Colombia han sido publicadas en revistas académicas (Fajardo *et al.*, 2011; Sanabria *et al.*, 2008; Chicaíza *et al.*, 2010).

Vale la pena señalar que la evaluación económica es un área de crecimiento en Colombia, en el momento el país dispone de una guía metodológica (GG 2010) para realizar evaluaciones económicas y aunque no está precisado el "caso de referencia", en el cuál se presentan con mayor precisión las características que deben tener las evaluaciones económicas en un determinado país, identifica unas etapas para conducción de las evaluaciones económicas que parten de la definición clara de la pregunta a resolver, la identificación de la población, las intervenciones a comparar, los desenlaces considerados, el tiempo y los recursos, elementos que se resumen en el término PECOT-R.

A partir de estas consideraciones iniciales, se podrán distinguir las alternativas de los tratamientos a comparar en un ambiente que permita simplificar la realidad a través de la definición de un modelo y el manejo de probabilidades y de la incertidumbre. Los modelos tienen dos fuentes de incertidumbre, una es la manera en que se plantea el modelo y la otra es la naturaleza de los datos y parámetros. La diversidad de la población de interés también genera incertidumbre. Dada la incertidumbre a la que se encuentra sujeta la evaluación económica respecto a parámetros como la variabilidad muestral, transferencia de datos obtenidos de otra población, o por los métodos analíticos o los supuestos de los modelos, se hace necesario realizar análisis de sensibilidad, los cuales se plantean con el fin de aproximarse a la medición de los efectos de estas fuentes de incertidumbre en la toma de decisiones. El análisis de sensibilidad consiste en el cálculo de los resultados con el planteamiento de diversas hipótesis sobre las variables o parámetros inciertos. La figura 1 ilustra este proceso.

Tanto la validez interna (justificadas) como la externa (generalizables) de las evaluaciones económicas son un aspecto fundamental en la metodología. La primera se refiere a la capacidad de usar metodologías adecuadas y datos fiables para medir correctamente lo que se propone medir la evaluación. Mientras que la segunda, hace referencia a la comparabilidad, es decir, a la posibilidad de generalizar o extrapolar los hallazgos al contexto local. A nivel teórico y empírico existe acuerdo sobre

Figura 1
FASES DE UNA EVALUACIÓN ECONÓMICA



Fuente: Elaboración propia.

la imposibilidad de transferir evaluaciones económicas entre países por la característica no transable de los servicios de salud, esto hace necesario que cada país deba realizar sus propias evaluaciones económicas para su proceso de toma de decisiones.

V. Conclusiones

Aunque la evaluación económica es una herramienta útil en el proceso de toma de decisiones de política pública sus bases fundamentales se centran en el tema de la eficiencia, de ahí que no incorporen elementos de equidad y justicia distributiva que deben ser criterios en las decisiones de política pública. En ese sentido la evaluación económica es un insumo para el proceso de toma de decisiones que debe ser complementado por otro tipo de estudios.

Este artículo presentó las bases teóricas de la evaluación económica, sus características y su

alcance, lo que permite aclarar que no todas las preguntas económicas son respondidas por la evaluación económica. Algunas preguntas requieren de otros tipos de análisis como por ejemplo el análisis del impacto presupuestal que busca establecer si las tecnologías que se incluyen en un plan de beneficios se puede cubrir con los recursos financieros disponibles, este análisis es relevante para la toma de decisiones así como los estudios de costo enfermedad y, si bien son complementarios a la evaluación económica, se diferencian de ella por las metodologías que usan y los objetivos que persiguen.

Aunque en este artículo no se hizo una revisión exhaustiva de las evaluaciones económicas desarrolladas en el país y publicadas en revistas académicas, es evidente que este es un campo en continuo crecimiento en el cual se están desarrollando capacidades que se espera contribuyan a la mejor asignación de recursos en el país.

Bibliografía

- Acosta, N., Peñaloza, R. & Rodríguez, J. (2008). *Carga de Enfermedad Colombia 2005: Resultados Alcanzados*. Cendex y Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Alvis, N., Alvis, L. & Orozco J. (2008). *The cost-effectiveness of installing natural gas as a sanitary alternative for rural communities on the Colombian Caribbean*. Alvis, N., De La Hoz, F., Narvaez, J., Cediell, N. & Orozco J. (2009). Evaluación del impacto epidemiológico y económico de la introducción de la vacuna de rotavirus en el país. *Value In Health*, 12(7).
- Alvis, N., De La Hoz, F. & Vivas, D. (2006). *Relación costo-efectividad de la vacuna contra Haemophilus influenzae tipo b en niños menores de dos años de edad en Colombia*. *Acta Neurológica Colombiana*, 20(4), 248 - 255.
- Alvis, N., Porras A., Alvis E, De La Hoz, F. (2009). *Costo Efectividad de la Vacunación contra Influenza en Menores de 2 Años y Mayores de 65 Años en Colombia*. *Revista De Salud Pública*, 11(5), 489-499.
- _____. *Epidemiological and economic impact of tetanus vaccination in Colombian adults*. *Pan American Journal of Public Health*, 30(3), 209–216.
- Akobundu, E., Ju, J., Blatt, L. & Mullins C.D. (2006). *Cost-of-illness studies: a review of current methods*. *Pharmacoeconomics*, 24(9), 869-90.
- Arrow, K. (1963). *Social Choice and Individual Values*. New Haven: Yale University Press. 1951, 2nd ed.
- Badía, X. & Rovira, J. (1995). *Evaluación Económica de Medicamentos: efectos en la industria farmaceutica y en la administracion sanitaria*. *Rev San Hig Púb*, 69(1), 17-27.
- Bergson, A. (1938). *A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics*. *Quarterly Journal of Economics*, 52(2), 310-34.
- Bouwes, N. (2005). *Cost of Illnes Handbook*. United States. Environmental Protection Agency. Office of Pollution Prevention and Toxics, Abt Associates.
- Byford, S., Torgerson, D.J. & Raftery, J. (2000). *Economic note: cost of illness studies*. *BMJ*, 13(320), 1245-1335.
- Castro, R. & Mokate, K. (2003). *Evaluación económica y social de proyectos de inversión*. Bogotá: Ediciones Uniandes-Alfaomega. Segunda Ed.
- Chicaíza, L., Gamboa, O., García, M., & al., e. (2008). *Evaluación Económica de la Vacuna contra la Influenza aplicada al Personal de Salud que Atiende Pacientes Oncológicos Hospitalizados*. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 756-766.
- Chicaíza, L. & García, M. (2008). *Evaluación económica y sostenibilidad financiera del modelo de Atención Primaria en Salud en la localidad de Suba de Bogotá*. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 7(14): 110-124.
- Chicaiza, L., Garcia, M., Gamboa, O., et al. (2007). *Impacto económico de la vacuna contra el neumococo en pacientes oncológicos*. *Revista de Salud Pública*, 9(3): 342-352
- Chicaíza, L., Gamboa, O. & Garcia, M. (2009). *Instructivo para la Incorporación de la Evaluación Económica en Guías de Práctica Clínica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Economía. Documentos FCE No.7. Disponible en: http://www.fce.unal.edu.co/publicaciones/media/docs/Doc_Garcia_EE_7_.pdf

- _____. (2010). *Costo-efectividad del uso de resonancia magnética y radiografía convencional en pacientes con pie diabético*. Rev. salud pública, 12(6), 974-981.
- Chicaíza, L., Olaya, C. & García, M. (2009). *Evaluación económica de la atención primaria en salud*. En Vega R, Acosta N, Mosquera P. et al. *Atención Primaria Integral de Salud*. Bogotá: Secretaría Distrital de Salud.
- Chicaíza, L. & Vega, R. (2008). *Determinantes de la evaluación económica en la toma de decisiones dentro del sistema de salud colombiano*. Innovar, 18(31), 77-92.
- Coelho, A., & Moreno, R. (2004). *Una propuesta de evaluación económica del programa de salud de la familia de Brasil*. Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, División de desarrollo Social.o. Document Number).
- Cookson, R., Drummond, M., Weatherly, H. (2009). *Explicit Incorporation of Equity Considerations into Economic Evaluation of Public Health Interventions*. Health Economics, Policy and Law, 4(2), 231-45.
- Cullis, J. & West, P. (1984). *Introducción a la Economía de la Salud*. Bilbao: Desclée de Brouwer Ed.
- De La Hoz F. & Alvis N. (2011). *PIN22 Cost-effectiveness of a catch-up dose of hepatitis b vaccine in colombian adolescents*. Value In Health, 14 (3).
- _____. (2011). *PIN25 Cost-effectiveness analysis of the introduction of the varicella vaccine in Colombia*. Value in Health, 14(3), A118.
- Drummond, M. (1992). *Cost-of-Illness Studies: A Major Headache?* Pharmacoeconomics, 2(1), 1-4.
- Drummond, M., Sculpher, M., Torrance, G., O'Brien, B. & Stoddart, G. (2005). *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. New York: Oxford University Press. 3ª edición.
- Fajardo, R., Valenzuela, J. & Olaya, C. *Costo-efectividad de colecistectomía laparoscópica versus abierta en una muestra de población colombiana*. Biomédica, 31(4), 514-524.
- Gamboa, O., Chicaíza, L., García, M., et al. (2008). *Cost effectiveness of conventional cytology and HPV-DNA testing for cervical-cancer screening in Colombia*. Revista de Salud Pública de Mexico, 50(4), 276-285.
- Gamboa, O., Díaz, C., Chicaíza, L. et al. (2010). *Análisis de costo efectividad de anastrozol vs. tamoxifeno como terapia inicial en mujeres con cáncer de mama temprano receptor hormonal positivo en Colombia*. Revista Biomédica, 30 (1), 46-55.
- Guía Metodológica para la elaboración de Guías Atención Integral en el Sistema General de Seguridad. Social en Salud Colombiano. ISBN: 978-958-8361-81-9. Bogotá, Colombia. Mayo de 2010. Recuperado de: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/salud/Documents/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20gu%C3%ADas.pdf>
- Gold, M., Siegel, J., Russel, L. & Milton, W. (Eds). (1996). *Cost-effectiveness in Health and Medicine*. New York: Oxford University Press.
- Harsanyi, J. (1987). *Interpersonal utility comparisons*. The New Palgrave Dictionary of Economics, (2), 955-58.
- Hodgson, T. & Meiners, M.R. (1982). *Cost of Illness Methodology: A Guide to Current Practices and Procedures*. Milbank Memorial Fund Quarterly, 60 (3), 429-462.
- Johannesson, M., & Karlsson, G. (1996). *New Approach for Estimating Indirect Costs of Disease*. Journal of Health Economics, 249-255.

- Kobelt, G. *Health Economics: An introduction to economic evaluation*. London: Office of Health Economics. (2a Ed).
- Kristensen, F.B. & Sigmund, H., editores. (2007). *Health Technology Assessment Handbook*. Copenhagen: Danish Centre for Health Technology Assessment, National Board of Health.
- Lazaro, P. (1994). *Evaluación de Tecnología Médica, Papeles de Gestión Sanitaria*. Monografía no. II-94. Valencia: M/C/Q Ediciones.
- Liu, L., Rettenmaier, A. & Saving, T. (2008). *Longevity Bias in Cost-Effectiveness Analysis*. Health Economics, 17(4), 523-34.
- Luce, B. R., Manning, W. G., Siegel, J. E., & Lipscomb, J. (1996). *Estimating Costs in Cost Effectiveness Analysis*. En M. R. Gold, J. E. Siegel, & L. B. Russell (Eds), *Costeffectiveness in Health and Medicine*. Cap 5 (67-98). New York: University Press.
- Machado, M., Lopera, M.M., Diaz-Rojas, J., Jaramillo, L.E. & Einarson, T.R. (2008). *The Universidad Nacional de Colombia Pharmacoeconomics Group. Pharmacoeconomics of antidepressants in moderate-to-severe depressive disorder in Colombia*. Rev Panam Salud Pública, 24(4), 233-239.
- Mejia, A. (2008). *Evaluación económica de programas y servicios de salud*. Rev Gerenc Polit Salud, 7(15), 91-113.
- Murray, C. (1995). *Cuantificación de la carga de enfermedad: la base técnica del cálculo de los años de vida ajustados en función de la discapacidad*. Bol Oficina Sanit Panam, 118(3), 221-242.
- National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) (2008). *Guide to the methods of technology appraisal*. London.
- Ng, Y. (2004). *Welfare Economics*. Towards a more complete analysis. New York: Palgrave Macmillan.
- Nuijten, M. (1999). *Pharmacoeconomics in European Decision-Making*. Value in Health, 2(5), 319-322.
- Orlewska, E., Mierzejewski, P. (2003). *Project of Polish guidelines for conducting pharmacoeconomic evaluations in comparison to international health economic guidelines*. Eur J Health Econom, 4, 296-303-
- Orozco, J., Alvis, L. & Alvis, N. (2008). *The cost-effectiveness of installing natural gas as a sanitary alternative for rural communities on the Colombian Caribbean coast burning biomass fuels*. Revista De Salud Pública, 10(4), 537-549.
- Pardo, R. & Mosquera, P. (Eds). (2010). *Manual para la elaboración y adaptación de guías de práctica clínica basadas en la evidencia*. Bogotá: Corcas Editores.
- Petitti, D. (2000). *Meta-analysis, Decisión Analysis and Cost-Effectiveness Analysis. Methods for quantitative synthesis in medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Pinto, D. (2004). *Estudios de análisis económico*. En: Epidemiología clínica: investigación clínica aplicada. Cap. 18 (309-325). Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Pinto, J., Vázquez, M., Lázar, A. & Martínez, J. E. (2004). *Análisis coste-beneficio en la salud*. Métodos de valoración y aplicaciones. Barcelona: Masson.
- Prieto, L., Sacristán, J.A., Antoñanzas, F., Terrés, C.R., Pinto, J.L. & Rovira, J. (2004). *Análisis coste-efectividad en la evaluación económica de intervenciones sanitarias*. Med Clin (Barc); 122 (13):505-10.
- Quintana, G., Restrepo, J., Cáceres, H., et al. *Evaluación económica del tratamiento de artritis reumatoide con*

- terapia biológica anti TNF en Colombia. Acta Médica Colombiana*, 36 (1), 24-29.
- Rosselli, D., DeAntonio, R. & Calderón, C. (2008). *Análisis económico de diálisis peritoneal comparada con hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica, diabética o hipertensiva. MedUNAB*, 11, 201-205.
- Samuelson, P. (1977). *Reaffirming the Existence of 'Reasonable' Bergson-Samuelson Social Welfare Functions. Economica*, 44(173), 81-88.
- Sanabria, A., Romero, J., Angarita, M., et al. (2008). *Costo-efectividad de la tomografía computarizada y la ecografía en el diagnóstico de apendicitis. Biomedica*, 28(1), 139-147.
- Scott, A., Maynard, A. & Elliot R. (2003). *Advances in Health Economics*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Segel, J. (2006). *Cost of Illness Studies - A primer*. Health Promotion Economics. Durham: RTI - UNC Center of Excellence.
- Sen, A. (1963). *Distribution, Transitivity and Little's Welfare Criteria. Economic Journal*, 73(292), 771-78.
- Williams, A. (1974). *Measuring the effectiveness of health care systems. Brit J prev soc Med*, 28, 196-202.
- World Health Organization. (2003). *Making choices in health: WHO guide to cost-effectiveness analysis*. Geneva: WHO.

Análisis costo utilidad: evolución, fundamentos e implicaciones

Liliana Chicaíza-Becerra*
Mario García-Molina**
Giancarlo Romano Gómez***

Abstract

Cost-utility analysis is a kind of cost-effectiveness analysis that computes the cost per quality-adjusted life years – QALY. Starting from the historical development of the concept, the paper presents its foundations in quality-of-life measures and in expected utility theory, as well as strengths and the problems arising from the measurement instruments, their theoretical fundamentals, their implementability, and their lack of convergence; it also presents the issues to be dealt with in their estimation for Colombia, with emphasis on those related to equality and the selection of an appropriate sample.

Resumen

El análisis costo utilidad es un tipo de análisis de costo efectividad que estima el costo por año de vida ajustado por calidad – AVAC o QALY (en inglés). A partir del desarrollo histórico de los QALY, se presenta su fundamento en las medidas de calidad de vida y en la teoría de utilidad esperada sus ventajas y los problemas derivados de los instrumentos de medición, de su fundamentación teórica, de su implementación y su falta de convergencia; también se presentan los problemas para adoptar el análisis de costo utilidad en Colombia específicamente en lo que tiene que ver con equidad y con la selección de una muestra adecuada.

Keywords: QALY, Utility, Cost-Utility Analysis, Health Economics

Palabras clave: AVAC, Utilidad, Análisis Costo-utilidad, Economía de la salud

Clasificación JEL: I100, I110, I190

Primera versión recibida el 24 de junio de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 97-111. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* PhD Economía y Gestión de la Salud, Profesora Titular, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.

** PhD Economía, Profesor Titular, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.

*** Economista, Asistente de Investigación, GITIACE - Centro de Investigaciones para el Desarrollo, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.

I. Introducción

Uno de los desafíos que enfrentan actualmente los sistemas de salud en el mundo es el de elegir adecuadamente las tecnologías sanitarias que contribuirán al mejoramiento de la salud de la población. La evaluación económica a través de sus análisis de costo beneficio, costo efectividad y costo utilidad, es un instrumento que contribuye a ese proceso de elección. En todos estos análisis se identifica el costo por unidad adicional de resultado. La característica del análisis costo utilidad es que mide el resultado en unidades de utilidad: los años de vida ajustados por calidad (*QALY - quality adjusted life years o AVAC* por su sigla en español), con lo cual incorpora tanto la cantidad como la calidad de vida que se obtiene con una determinada tecnología sanitaria. Si bien puede ser considerado como una variación del análisis costo efectividad, el análisis de costo utilidad representa un avance al considerar en un marco uniforme la calidad de vida, ya que muchos desarrollos de la medicina no tienen por objeto prolongar la vida sino mejorar su calidad.

Un segundo frente en el que el análisis costo utilidad representa un avance es la comparación entre patologías. El análisis costo efectividad utiliza como unidad de resultado medidas clínicas que pueden ser específicas a una patología o grupo de patologías. Pero el proceso de elección entre tecnologías resulta complejo cuando no se cuenta con unidades de resultado homogéneas que permitan hacer comparaciones. Los *QALY* constituyen

medidas de resultado que facilitan el proceso de comparación.

Puesto que lo característico del análisis de costo utilidad proviene de su unidad de resultado, el *QALY*, el propósito de este artículo es explicar, a partir de la evolución histórica del concepto, las características de los *QALYs*, los métodos para su estimación, sus problemas y las implicaciones para su aplicación en un país en desarrollo como Colombia. Dado que el país no cuenta con *QALYs*, cuando se presenta la necesidad de incorporarlos en las evaluaciones económicas se puede optar por dos opciones: usar los *QALYs* estimados en otros países o estimarlos. Este artículo busca ampliar la comprensión de los fundamentos conceptuales del tema, con el fin de dar más elementos de juicio sobre la opción a seguir a quienes se enfrenten a la posibilidad de realizar una evaluación económica con desenlaces en *QALYs*.

II. La evolución del concepto

Un *QALY* es una medida de resultado en salud que incorpora en un mismo indicador la cantidad de vida (en términos de años de vida) y la calidad de vida que se obtiene con una determinada tecnología sanitaria. La esencia del *QALY* es que le da un valor de 1 a un año esperado de vida saludable y menor de 1 a un año de vida esperado con mala salud [1].

Si bien medir la esperanza de vida suele ser relativamente sencillo, toda vez que la simple ob-

servación genera dicha información, la calidad de vida requiere de instrumentos especiales para su medición. En esa línea, el trabajo seminal de Fanshel y Bush [2] sobre indicadores de estado de salud marcó la génesis de lo que hoy se conoce como QALY. En dicho trabajo se utilizaron los conceptos de funcionalidad y disfuncionalidad asociados a la capacidad de una persona de desarrollar sus actividades diarias, los cuales se definieron en escalas que tomaron como punto de referencia varios trabajos realizados anteriormente [3-9]. El método para valorar los estados de salud se basó en el comportamiento de los individuos según la teoría de la utilidad esperada, en ese sentido el trabajo de Fanshel y Bush resultó pionero en explorar la relación entre los resultados de los programas de salud y la teoría moderna de la decisión.

Con este trabajo como punto de partida, se construyó una escala de calidad y bienestar (QWB) [10], mediante la comparación de varios métodos para medir preferencias sociales por condiciones de salud. En esencia, en dicha metodología se realizaron escogencias siguiendo el método de intercambio o equivalencia intertemporal (TTO - *Time Trade Off*).

Más adelante, Williams [11] describió un sistema de clasificación de estados de salud basado en tres componentes: movilidad, autocuidado y salud mental con lo cual definió 64 estados de salud, reconociendo que un obstáculo fundamental para avanzar en esta línea lo constituía la ausencia de categorías estandarizadas de funcionalidad social

[12]. No obstante, midió el estado de salud a partir de las categorías definidas por Karnofsky y colaboradores [13] y asignó valoraciones en unidades monetarias que reflejaran los costos relevantes estimados de manera similar a los indicadores de gravedad de crímenes desarrollados en trabajos anteriores [14].

Es así como durante la década de los 70 varios de los artículos publicados en esta línea [15-16] discutieron la importancia de estimar las valoraciones a partir de los métodos de apuesta estándar (SG - *Standar Gamble*) y TTO. Esta tendencia apareció ligada al énfasis en la necesidad de atar la estimación de QALY a la teoría de la utilidad esperada.

Sin embargo, fue la clasificación descriptiva de discapacidad y malestar desarrollada por Rosser y Watts [17] -la cual no incluyó las metodologías de SG ni TTO-, que definía 29 estados de salud diseñados a partir de grupos focales clínicos sobre la que trabajaron más adelante Rosser, Kind y Williams [18-20], y a partir de la cual se diseñó la primera medida genérica estandarizada de QALY en Inglaterra y a la cual sí se le incluyó la metodología de SG para su cálculo.

En general, a lo largo de las cuatro últimas décadas se ha producido mucha literatura sobre medidas de calidad de vida, tales como los indicadores de bienestar y el impacto del perfil de enfermedad [21], el índice de Sptizer QL [22], el índice de salud de McMaster [23], el perfil de salud

de Nottingham [24]. En Finlandia se desarrolló el 15D [25] y en Canadá el índice de utilidades de salud (HUI) desarrollado por Torrance [26]. Estos fueron los antecedentes del SF-36 desarrollado por la Rand Corporation en 1992 [27].

No obstante, ha sido el grupo EuroQoL creado en 1984, uno de los más importantes en la investigación sobre valoración de estados de salud, las diferencias entre países y entre subgrupos de población. El grupo se ha centrado en desarrollar métodos únicos y estandarizados de descripción de estados de salud y de valoración de dichos estados a través de la definición de un sistema descriptivo estándar que se usa para clasificar pacientes según 5 dimensiones en que se puede expresar el estado de salud (movilidad, autocuidado, actividades usuales, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y una valoración o peso asignada a cada dimensión (leve, moderado, severo). En combinación se configura una clasificación de 243 estados a los cuales se les agregó dos estados más: inconsciente y muerto [12]. Esto dio como resultado el EQ5D que en sus inicios, se desarrolló con el método VAS (escala visual análoga) como método estándar de valoración.

El EQ5D es quizás el indicador más ampliamente usado entre el grupo de medidas de calidad de vida asociadas a la salud que son usadas en los análisis costo utilidad y es el indicador utilizado por el Reino Unido. Aunque existen otros como el HUI, 15D, AQLQ (cuestionario de calidad de

vida en asma), el SF-6D y el QWB, es conocido que basar el análisis en uno u otro cuestionario tiene efectos sobre los resultados de los análisis de costo utilidad [28].

III. Métodos de Estimación

La valoración para la estimación de los pesos en los QALYs se puede realizar mediante de diferentes métodos como el de escalas de categorías, métodos conjuntos, comparaciones pareadas, entre otros. No obstante los tres más usados son la escala visual análoga (VAS), la apuesta estándar (ST), y el intercambio temporal (TTO).

Para valorar un estado de salud mediante VAS se le pide a la persona que ubique el estado de salud en una línea recta en la que un extremo (0) corresponde al peor estado de salud imaginable que puede ser la muerte u otro peor aunque ello tiene implicaciones económicas [29] y el otro extremo (100) corresponde al mejor estado de salud imaginable sin que haya ningún tipo de marca visual entre los dos extremos. Este método se usó en las primeras estimaciones de QALYs desarrolladas en Inglaterra a través de una encuesta por correo porque tenía la ventaja de ser fácilmente diligenciada por los encuestados.

Para valorar un estado de salud con el método TTO, se pide al individuo que escoja entre un año de vida en perfecta salud y determinado número de años de vida en el estado a valorar. Este último

número se va ajustando hasta que la persona sea indiferente con respecto a un año de vida saludable. La encuesta nacional de 1993 desarrollada en el Reino Unido para estimar los valores para el EQ5D se basó en esta metodología y se ha considerado el intento más sofisticado para capturar preferencias sociales.

Para valorar un estado de salud con el método SG, se pide al individuo que escoja entre una situación de certeza acerca de vivir el resto de la vida en un estado de salud determinado y una situación de riesgo en la cual la persona tiene una probabilidad p de curarse y vivir el resto de su vida en perfecta salud, y una probabilidad $1-p$ de muerte inmediata. El p se va cambiando hasta que el individuo sea indiferente ante las dos situaciones.

En términos generales la metodología de obtención de valores es objeto de investigación por parte de quienes trabajan en esta área porque los resultados con los diferentes métodos no son convergentes [30-33], aunque se han hecho intentos por lograr convergencia entre algunos de ellos [34-35]. Es así como existen interrogantes que aún no han sido resueltos: 1) dado que existen varios métodos para intentar determinar las preferencias de los individuos y que los métodos no convergen hacia un mismo conjunto de valores ¿cuál de esos métodos es el más adecuado? 2) ¿Los valores encontrados con la encuesta para un país reflejan

las preferencias sociales de los habitantes de ese país? 3) ¿Los valores encontrados para un país son aplicables para otros países?

Con respecto a la primera pregunta pueden existir varios criterios, si lo que se quiere medir es simplemente la fuerza relativa de las preferencias, cualquier método de los existentes sería válido; si se considera que la incertidumbre es un elemento indispensable a tomar en cuenta, el VAS pierde validez; si se considera que lo que se quiere medir es la utilidad a partir de elecciones bajo incertidumbre, el SG dominaría las demás alternativas [12], seguido de TTO dado que este último tiene algunos problemas conceptuales [36].

El SG tiene la ventaja de estar basado en una teoría bien definida: la teoría de la utilidad esperada de von Neumann y Morgenstern. En términos formales un QALY representa las preferencias de un individuo con respecto a un perfil de estado de salud q_t en el periodo t , con $t \in [0, M]$, donde M es la máxima duración de la vida. Si el estado de salud y la calidad del mismo son constantes en q para todo t y si las preferencias son invariantes a largo de la vida del individuo, los QALY deben tener tres propiedades¹: independencia de la utilidad del estado de salud con respecto al tiempo en que el individuo permanece en ellos, cuándo ocurren y en qué secuencia; intercambios intertemporales proporcionales constantes (*constant proportional*

¹ Además de los axiomas de la teoría de la utilidad esperada Von Neumann-Morgenstern.

time trade-off) y neutralidad al riesgo con respecto a la expectativa de vida [37].

La independencia de utilidad establece que la utilidad de t años en el estado de salud q es $U(t, q) = V(q) \times W(t)$, donde $V(q)$ es la utilidad que obtiene una persona en el estado de salud q , sin tener en cuenta los años de vida que le quedan por vivir, y $W(t)$ es la utilidad derivada de t años de vida por vivir sin tener en cuenta el estado de salud. La propiedad de intercambios intertemporales proporcionales constantes establece que las personas están dispuestas a sacrificar una proporción constante de años de vida futura por una ganancia en calidad de vida dada, independientemente de los años de vida que le resten a la persona. La neutralidad al riesgo con respecto a los años de vida establece que los individuos son neutrales al riesgo en relación a contingencias asociadas a los años de vida para todos los estados de salud². Si se cumplen estos supuestos, entonces todos los años de vida tienen la misma utilidad $W(t_1) = W(t_2) = \dots = W(t_M)$. En consecuencia, el valor de un estado de salud está linealmente relacionado con el tiempo vivido en ese estado de salud $U(t, q) = t \cdot V(q)$.

Es de esta manera que se puede obtener el número de años de vida ajustados por calidad derivados por una tecnología sanitaria como función de la utilidad relativa de cualquier estado de salud.

La unidad común obtenida de esta manera es una medida de la utilidad, entendido este concepto en el sentido que se le da en teoría económica.

Si bien es cierto que existen críticas en la teoría económica a la teoría de la utilidad esperada de von Neumann y Morgenstern, se tiene la ventaja de que es una teoría bien desarrollada, cuyas debilidades son lo suficientemente conocidas, de modo que los pesos basados en SG tienen un significado claro, y son claras también las implicaciones sobre la medición de los QALYs [38]. Se han realizado varias pruebas del modelo de QALYs bajo diversas circunstancias, con resultados independientes del modelo de utilidad esperada subjetiva [39-40] y se conocen bien las variaciones del modelo con respecto a individuos reales en cuanto a aversión al riesgo respecto a años de vida [41], aversión a la desigualdad [42], utilidades no aditivas [43], dependencia de la utilidad de la salud y del consumo [44-45] e incertidumbre [46].

En contraste, el uso de la Escala Visual Análoga no descansa en una teoría desarrollada y los argumentos a favor de su uso, son principalmente de facilidad en la implementación.

El panel de Washington de costo efectividad en salud divide en dos los enfoques para la asignación de pesos de preferencias en estados de salud

² Las contingencias se tratan como loterías o distribuciones de probabilidad sobre la expectativa de vida del individuo.

calculados en los QALY: los enfoques basados en la teoría de la utilidad esperada y los enfoques derivados de métodos de escalas psicosociales o psicológicas y plantea su preferencia por los segundos en contraste con la inclinación de NICE (*National Institute for Clinical Excellence* del Reino Unido) por los primeros. Ante la diversidad de métodos de estimación de los pesos de las preferencias, y por tanto de los QALY, se restringen considerablemente las posibilidades de hacer análisis comparativos creíbles de costo utilidad [47-48].

Con respecto al segundo interrogante, si los valores encontrados reflejan las preferencias sociales del país en cuestión, la pregunta se puede dividir en dos partes. La primera se refiere a la posibilidad teórica de obtener preferencias sociales a partir de las preferencias individuales; la segunda se refiere a la dificultad práctica de tomar en cuenta diferencias entre grupos heterogéneos. La primera parte se trata en seguida; la segunda se discutirá en la sección correspondiente a los problemas para países en desarrollo.

El paso de las preferencias individuales a las sociales es uno de los problemas cruciales en economía. Durante el siglo XIX el problema se solucionó mediante la adopción de la doctrina utilitarista, según la cual para escoger entre dos situaciones sociales bastaría con comparar la suma de placeres y dolores para todos los habitantes en cada situación. Esta doctrina tiende a favorecer aquellas acciones que benefician a la mayoría de la población pero

tiene el inconveniente de poder perjudicar a las minorías y conducir potencialmente a situaciones éticamente aberrantes. No obstante, esta doctrina impulsó los avances en el bienestar de la mayoría de la población durante el siglo XIX. Desde un punto vista metodológico, el principal problema del utilitarismo es que realiza comparaciones interpersonales de utilidad, motivo por el cual se vio relegado en la teoría económica del siglo XX, en la cual predominó el criterio del óptimo de Pareto que no realiza tales comparaciones.

A pesar de lo anterior, las comparaciones interpersonales de utilidad y el utilitarismo continúan siendo usados en la economía aplicada. En el caso de los QALYs, esto se traduce en el supuesto de que la utilidad de un año de vida con perfecta salud ganado para una persona es igual a la utilidad que un año en las mismas condiciones daría a otra. Este supuesto es bastante dudoso pero permite adoptar políticas que buscan la eficiencia, en el sentido de maximizar los QALYs para la sociedad independientemente de su distribución. Por lo tanto, en su versión básica, en el análisis de costo utilidad predomina el criterio de eficiencia sobre el de equidad.

El tercer problema es el de si los QALYs calculados para un país son aplicables o al menos comparables con los de otro. Dado que las metodologías de construcción varían entre países, existen problemas de comparabilidad, de la misma forma que existen entre los métodos de construcción. Un

argumento a favor de utilizar los QALYs calculados para un país diferente es que los resultados de costo utilidad no cambian mucho. No obstante este argumento sería igualmente adecuado para defender la irrelevancia de los QALYs, dado que aunque cambien sus valores los resultados son los mismos.

Existe consenso en la comunidad de economistas de la salud en el sentido de que las evaluaciones económicas no son adaptables entre países [49]. De la misma manera es dudoso que los QALYs de un país se puedan aplicar a otro. Si son una medida de las preferencias sociales de una nación, lo lógico es construirla específicamente para cada nación. Si después resultan valores parecidos a los de otro país, se tendrá un resultado interesante. Pero suponer a priori que las preferencias sociales de un grupo serán las mismas de otro equivaldría a suponer que podemos adoptar automáticamente todas las políticas de ese país, dado que nuestros ordenamientos de preferencias serían los mismos.

IV. Aspectos a tener en cuenta en su implementación en un país en desarrollo

Si bien la metodología de costo utilidad ha sido usada con éxito en algunos países desarrollados, la experiencia de su uso en países en desarrollo es escasa. El buen desempeño en países desarrollados de una determinada política o instrumento de política no es suficiente para garantizarlo para otro

tipo de países. Por tal razón esta sección presenta algunos de los problemas relativos a los QALY que deben ser tomados en cuenta en un país en desarrollo antes de decidir si la adopción del costo utilidad es recomendable o no.

La principal ventaja del análisis de costo utilidad está en que, mientras que los análisis de costo-efectividad, al no tener una unidad de medida común, no permiten realizar comparaciones entre patologías, el uso del QALY como medida común sí permite hacerlo de manera indirecta, una vez definido un umbral de costo utilidad. Esto introduce orden en la toma de decisiones, ya que cada decisión particular usada con el mismo umbral por QALY, está considerando implícitamente todas las demás patologías con el mismo rasero. Ello puede ser útil en situaciones en las que los grupos de presión son poderosos y podrían influir a su favor decisiones relativas a casos particulares cuando estas se basaran en resultados no comparables.

Claro está que esto es cierto, tanto para los QALY, como para los AVAD (años de vida ajustados por discapacidad). ¿Cuál de estos es mejor? La ventaja de estos últimos, es que existe una sugerencia de cómo calcular los umbrales, mientras que para los QALY no. Mientras que la OMS recomienda umbrales para los AVAD en términos del PIB per cápita, a la pregunta de cuánto pagar por un QALY sólo hay aproximaciones numéricas implícitas para distintos países sin una explicación clara de cómo se llegó a ellas [50-51].

El valor de un QALY podría calcularse en teoría de dos maneras: como el promedio de lo que los individuos estén dispuestos a pagar por un año de vida con calidad; o como el promedio de lo que los individuos consideren que debe destinarse de los fondos públicos a pagar un año de vida con calidad [52-56]. Estas dos medidas no tienen por qué coincidir, ya que el cuidado médico involucra tanto bienes públicos como no públicos, al tiempo que su provisión puede ser pública, privada o mixta.

Relacionado con el punto anterior está el que los QALYs miden las preferencias por estados de salud, lo cual supone implícitamente tomar la salud como una mercancía, mientras que muchos actores sociales consideran que sólo debe considerarse como un derecho. Esto limita la viabilidad política de los QALY, a pesar de que, aún si se considera a la salud un derecho, persiste el problema económico de la disponibilidad limitada de recursos para alcanzarlo y por tanto de cuál es la mejor distribución de esos recursos entre alternativas.

Un problema de particular importancia en países en desarrollo es el relacionado con la desigualdad entre los individuos. Parte de esta desigualdad está relacionada con elementos raciales o culturales, por ejemplo en los países que fueron anteriormente colonias y que todavía tienen grupos culturales diferenciados. El uso de QALYs equivale a promediar las preferencias de los individuos y aplicar ese promedio para toda la población. Si la población de un país es relativamente homogé-

nea, la distribución de preferencias tendría una distribución normal y la estimación de un promedio sería adecuada. Este parece ser el caso de los países europeos, en donde, a pesar de diferencias lingüísticas, los niveles de vida y educativo son relativamente homogéneos. Pero cuando existen diferencias apreciables entre grupos, la distribución ya no sería normal. Supongamos que existe un grupo minoritario con preferencias distintas. En este caso el uso del promedio subsumiría las preferencias de este grupo dentro del agregado. El resultado inevitablemente estaría sesgado hacia la mayoría en lo que constituiría una imposición de las preferencias mayoritarias sobre un grupo minoritario.

Es por esta razón que en países en que se pueden presentar estas circunstancias se considera la aplicación del instrumento por aparte al grupo minoritario. En el Reino Unido se tomó en cuenta que las valoraciones de estados de salud de los escoceses difieren de las de los ingleses y que afectarían las valoraciones aplicadas a los ingleses al mezclarlas en un agregado [57]. Para Estados Unidos, la construcción de QALYs tomó en cuenta por aparte a la población hispana con resultados distintos de la población general [58]. En Nueva Zelanda se recomendó como parte de la política pública en salud la verificación de la valoración de calidad en salud para la población Maorí. Brooks et al [59] señalan que la percepción de salud de los maoríes según el EQ5D es igual a la de los europeos, a pesar de que se sabe que tienen mu-

chos más problemas de salud, y que esto se puede explicar por el sesgo introducido en las categorías del EQ5D que no corresponden a las nociones de salud de la minoría étnica. Aún así, ha sido difícil constatar las diferencias producidas por el cuestionario. En un estudio piloto [60] se encontraron diferencias estadísticamente no significativas entre la valoración del EQ5D para la población Maorí y la europea, si bien se comprobó que el EQ5D no capturaba adecuadamente la concepción del estado muerte por parte de los Maoríes.

El problema para un país como Colombia es algo más complicado. La población indígena minoritaria no es homogénea, ya que no se puede decir que, por el mero hecho de ser indígenas, las preferencias de, por ejemplo, los Wayú hayan de ser similares a las de los Ticuna o los Inga. Si bien en ocasiones las preferencias de grupos étnicos minoritarios se parecen a las de la población predominante [61-62], es necesario confirmar que ello es así, antes de aplicar un modelo general con inequidades potenciales. El tamaño de muestra para poder tomar en serio este problema es mayor que el tamaño de muestra de encuestas que se realizan con otros objetivos (de opinión política, por ejemplo). Por esta razón no es recomendable adoptar soluciones aparentemente fáciles como la de añadir preguntas a encuestas realizadas con otros objetivos, ya que los resultados ocultarían la heterogeneidad.

Un tercer problema se refiere a la aplicación de análisis de costo utilidad para los niños, que

constituyen la mayoría de la población en los países en desarrollo. El problema aquí es que muchos de los niños no pueden hacer explícitas sus utilidades en cuestionarios y por lo tanto dependerían de las valoraciones de adultos cercanos. En cualquier caso, se necesitaría probablemente de encuestas específicas para ellos, con lo cual los costos de implementación de los QALYs aumentarían.

En general, el análisis de costo utilidad favorece a unos ciudadanos sobre otros (por ejemplo a los más jóvenes sobre los más viejos), lo cual introduce problemas éticos y distributivos [63-64]. Dadas las bases utilitaristas de los QALYs, su uso en el análisis económico consiste en ser objeto de maximización para la población sin considerar cómo se distribuyen esos beneficios entre grupos de esa misma población, asumiendo implícitamente lo que se conoce como el supuesto de neutralidad distributiva [65]. No parece conveniente introducir esta clase de decisiones, sin que al menos exista deliberación pública acerca de sus implicaciones en este sentido.

Un efecto distributivo de particular importancia, lo constituyen aquellas situaciones en que la condición de pobreza (por ejemplo por desnutrición) crea condiciones para que el tratamiento a una determinada patología tenga menor efectividad. Esto puede hacer que no sea costo-efectivo el tratamiento cuando se aplique a este grupo poblacional, pero sí lo sea cuando se aplique al grupo no pobre, que no tuvo esta condición limitante. Un factor adicional en el caso de Colombia es el enve-

cimiento de la población, que lleva al problema de considerar el bienestar de quienes cuidan a sus parientes ancianos. Este tema apenas se empieza a desarrollar y requerirá mayor investigación en el futuro [66- 67].

V. Conclusiones

El análisis de costo utilidad, basado en QALY, ha sido el resultado de un prolongado esfuerzo por encontrar una unidad de resultado que tuviera tanto una fundamentación teórica como aplicabilidad práctica. La investigación en esta área continúa, toda vez que hay diversidad de metodologías de estimación y no todas convergen. Su aplicación en un país en desarrollo debe tomar estos elementos en cuenta y las implicaciones en términos de equidad.

Con el fin de evitar la aplicación ciega de un instrumento se hace necesario conocer y tomar en cuenta las bases conceptuales de los QALY y sus límites. La literatura de más de tres décadas sobre el tema contiene análisis que permitirían avanzar de una manera sólida hacia la adaptación del instrumento a las circunstancias colombianas de modo que sea de utilidad en la toma de decisiones. Hacer caso omiso de la experiencia acumulada en este campo podría conducir a cometer errores ya superados hace tiempo por otros países.

En una primera etapa el uso de QALYs hechos en otros países o su construcción tentativa a partir de encuestas ya existentes puede ser un ejercicio

académico útil que contribuya a mejorar la comprensión sobre las implicaciones del uso de los QALYs en Colombia. Su uso directo en la toma de decisiones debería ser menos apresurado. Uno de los puntos que sólo se resolverá con el tiempo es el de cuál es el umbral que la sociedad está dispuesta a pagar por un QALY.

Optar por el análisis de costo utilidad significa rechazar alternativas (como los DALY). A pesar de que se conocen los problemas de los QALYs y las diversas alternativas, aún no es claro cuál es el instrumento óptimo [68]. No obstante, la elección de una alternativa pasa por entender exactamente las implicaciones de esa opción.

Si bien es cierto, que todos los problemas mencionados aplican para un país en desarrollo como Colombia, ello no resta utilidad al análisis costo utilidad, que constituye uno de los intentos más desarrollados de dotar a la política económica de una herramienta de decisión que incorpora las preferencias de la sociedad en materia sanitaria. En ese sentido, su implementación en Colombia requiere del análisis riguroso sobre cómo superar los problemas mencionados, más aún cuando se tienen grandes diferencias entre grupos de población.

De ahí que la agenda de investigación en esta línea para Colombia deba incorporar rigurosamente elementos de teorías asignativas y de justicia distributiva como las nociones de deber, de libertad, de capacidades y funcionamientos del tipo Sen [69].

Bibliografía

- Badía, X., Fernández, E. & Segura, A. (1995). *Influence of socio-demographic and health status variables on evaluation of health states in a Spanish population*. *European Journal of Public Health*, 5(2), 87-93.
- Bergner, M., Bobbitt, R.A., Kressel, S., et al. (1976). *The Sickness Impact Profile: Conceptual formulation and methodology for the development of a health status measure*. *Int J Health Serv*, 6, 393-415.
- Bleichrodt, H., Crainich, D. & Eeckhoudt, L. (2008). *Aversion to Health Inequalities and Priority Setting in Health Care*. *Journal of Health Economics*, 27(6), 1594-1604.
- Bleichrodt, H. & Filko, M. (2008). *New Tests of QALYs When Health Varies over Time*. *Journal of Health Economics*, 27(5), 1237-49.
- Bleichrodt, H. & Pinto, J.L. (2005). *The Validity of QALYs Under Non-expected Utility*. *The Economic Journal*, 115, 533-550.
- Brazier, J., Yang, Y., Tsuchiya, A. & Rowen, D. (2010). *A Review of Studies Mapping (or Cross Walking) Non-preference Based Measures of Health to Generic Preference-Based Measures*. *European Journal of Health Economics*, 11(2), 215-225.
- Brooks, R., Rabin, R. & de Charro, F. (2003). *The Measurement and Valuation of Health Status Using EQ-5D: a European Perspective*. Dordrecht: Kluwer.
- Burack, B. (1975). *Interdisciplinary classification of the aged*. *J Chron Dis*, 18, 1059-64.
- Cookson, R., Drummond, M. & Weatherly, H. (2009). *Explicit Incorporation of Equity Considerations into Economic Evaluation of Public Health Interventions*. *Health Economics, Policy and Law*, 4(2), 231-45.
- Chambers, L.W., Sackett, D. & Goldsmith, C.H. (1976). *Development and application of an index of social function*. *Health Serv Res*, 11, 430-41.
- Craig, B. & Busschbach, J. (2011). *Toward a More Universal Approach in Health Valuation*. *Health Economics*, 20(7), 864-75.
- Davidson, T. & Levin, L. (2010). *Is the Societal Approach Wide Enough to Include Relatives? Incorporating Relatives' Costs and Effects in a Cost-Effectiveness Analysis*. *Applied Health Economics and Health Policy*, 8(1), 25-35.
- Davidson, T., Krevers, B. & Levin, L. (2008). *In Pursuit of QALY Weights for Relatives: Empirical Estimates in Relatives Caring for Older People*. *European Journal of Health Economics*, 9(3), 285-92.
- Dolan, P. (2000). *Effect of age on health state valuations*. *J Health Serv Res Policy*, 5, 17-21.
- Dolan, P., Gudex, C., Kind, P. & Williams, A. (1996). *Valuing health states: A comparison of methods*. *Journal of Health Economics*, 15, 209-31.
- Drummond, M.F., O'Brien, B.J., Stoddart, G.L. & Torrance G.W. (2001). *Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Asistencia Sanitaria*. Madrid: Diaz de Santos.
- Fanshel, S. & Bush, J.W. (1970). *A health-status index and its application to health-services outcomes*. *Operations Research*, 18 (6), 1021-66.

- Froberg, D.G. & Kane, R.L. (1989). *Methodology for measuring health-state preferences -III: Population and context effects*. J Clin Epidemiol, 42(6), 585-592.
- Eichler, H.G., Kong, S.X., Gerth, W.C., Mavros, P. & Jönsson, B. (2004). *Use of Cost-Effectiveness Analysis in Health-Care Resource Allocation Decision-Making: How Are Cost-Effectiveness Thresholds Expected to Emerge?* Value in Health, 7, 518-28.
- Gandjour, A. (2008). *Incorporating Feelings Related to the Uncertainty about Future Health in Utility Measurement*. Health Economics, 17(10), 1207-13.
- Gandjour, A. & Gafni, A. (2010). *The Additive Utility Assumption of the QALY Model Revisited: Discussion*. Journal of Health Economics, 29(2), 325-28.
- Gold, M.R., Patrick, D.L., Torrance, G.W., et al. (1996). *Identifying and valuing outcomes*. En: Gold MR, Russell LB y Weinstein MC (eds). *Cost-effectiveness in health and medicine*. Cap 4 (82-134). New York: Oxford University Press.
- Grieve, R., Grishchenko, M., & Cairns, J. (2009). *SF-6D versus EQ-5D: Reasons for Differences in Utility Scores and Impact on Reported Cost-Utility*. European Journal of Health Economics, 10(1), 15-23.
- Hagner, S., LoCicero, V. & Steigner, W. (1918). *Patient outcome in a comprehensive medicine clinic*. Med Care, 6, 144-156.
- Hornberger, J.C., Redelmeier, D.A. & Peterson, J. (1992). *Variability among methods to assess patients' well-being and consequent effect on a cost-effectiveness analysis*. J Clin Epidemiol, 45, 505-12.
- Hunt, S.M., McEwen, J. & McKenna, S.P. (1986). *Measuring Health Status*. R Coll Gen Pract, 35(273), 185-188.
- Karnofsky, D.A., Abenmann, W.H., Craver. & Burchenal, J. H. (1948). *The use of nitrogen mustards in the palliative treatment of carcinoma*. Cancer, 1, 634-56.
- Katz, S., Ford, A., Moskowitz, R., et al. (1963). *Studies of Illness in the aged*. JAMA, 185, 91-9.
- _____. (2005). *The West Lothian Question - should Scottish 'voters' be included when valuing EQ-5D health states in England?* Proceedings of the EuroQoL Group Scientific 22nd Annual Plenary Meeting, Oslo.
- Kind, P. (2008). Putting the 'Q' in QALYs. En: Anne Mason and Adrian Tows (Eds). *The Ideas and Influence of Alan Williams*. Cap 10 (111-126). Oxford. Readcliffe.
- Kind, P. & Rosser, R.M. (1980). *Death and dying: scaling of death for health status indices*. En: Barber B, Gremy F, Überla K (eds). *Lecture notes on medical informatics*. Cap 4 (28-36). Berlín: Springer Verlag.
- Kind, P., Rosser, R.M. & Williams, A. (1981). *Valuation of quality of life: some psychometric evidence*. En: Jones-Lee, M.W. (ed). *The Value of Life and Safety*. 159-70. Collection of papers presented at the Geneva Conference on the value of life and safety held at the University of Geneva. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Lancsar, E., Wildman, J., Donaldson, C., Ryan, M. & Baker, R. (2011). *Deriving Distributional Weights for QALYs through Discrete Choice Experiments*. Journal of Health Economics. 30(2), 466-78.
- Liljas, B. (2010). *On the Welfare Theoretic Foundation of Cost-Effectiveness Analysis-The Case When Survival Is Not Affected*. European Journal of Health Economics, 11(1), 5-13.
- Liljas, B., Karlsson, G. & Stalhammar, N. (2008). *On Future Non-medical Costs in Economic Evaluations*. Health Economics, 17(5), 579-91.
- Liu, L., Rettenmaier, A. & Saving, T. (2008). *Longevity Bias in Cost-Effectiveness Analysis*. Health Economics, 17(4), 523-34.

- Mason, H., Jones-Lee, M. & Donaldson, C. (2009). *Modelling the Monetary Value of a QALY: A New Approach Based on UK Data*. Health Economics, 18(8), 933-50.
- McKie, J., Shrimpton, B., Richardson, J. & Hurworth, R. (2011). *The Monetary Value of a Life Year: Evidence from a Qualitative Study of Treatment Costs*. Health Economics, 20(8), 945-57.
- Nord, E. (1999). *Cost-Value Analysis in Health Care. Making Sense out of QALYs*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pinto-Prades, J., Loomes, G., & Brey, R. (2009). *Trying to Estimate a Monetary Value for the QALY*. Journal of Health Economics, 28(3), 553-62.
- Oliver, A. & Cookson, R. (2010). *Analysing Risk Attitudes to Time*. Health Economics, 19(6), 644-55.
- Osterdal, L. (2009). *The Lack of Theoretical Support for Using Person Trade-Offs in QALY-Type Models*. European Journal of Health Economics, 10(4), 429-36.
- Patrick, D.L., Bush, R.L. & Chen M.M. (1973). *Methods for measuring levels of wellbeing for a health status index*. Health Services Research, 8, 228-45.
- Perkins, M., Devlin, N.J. & Hansen, P. (2004). *The Validity and Reliability of EQ-5D health State Valuations in a Survey of Maori*. Qual Life Res, 13(1), 271-4.
- Pliskin, S., Shepard, D.S. & Weinstein, M.C. (1980). *Utility functions for life years and health status*. Operations Research, 28, 206-24.
- Read, J.L., Quinn, R.J., Berwick, D.M., Fineberg, H.V. & Weinstein, M.C. (1984). *Preferences for health outcomes. Comparison of assessments methods*. Med Desis Making, 4, 315-29.
- Rosser, R.M. & Kind, P. (1978). *A scale of valuations of states of illness: is there a social consensus?* Int J Epidemiol, 7, 347-58.
- Rosser, R.M. & Watts, V.C. (1972). *The measurement of hospital output*. Int J Epidemiol, 1, 361-8.
- Rutten-van Mölken, M.P., Bakker, C., Van Doorslaer, E. & van der Linden, S. (1995). *Methodological issues of patient utility measurement: experience from two clinical trials*. Med Care, 33, 922-37.
- Sanazaro, P. & Williamson, J.W. (1968). *End results of patient care*. Med Care, 6:123-30.
- Sanders, B.S. (1964). *Measuring Community Health Levels*. Am J Public Health Nations Health, 54, 1063-70.
- Sellin, T. & Wolfgang, M.E. (1964). *The measurement of delinquency*. New York: Wiley. 423.
- Sen, A.K. (1979). *Interpersonal Comparisons of Welfare*. En: MJ Boskin (Ed.) Economics and Human Welfare: Essays in Honor of Tibor Scitovsky. (183-201). Nueva York: Academic Press.
- Sharma, R. & Stano, M. (2010). *Implications of an Economic Model of Health States Worse Than Dead*. Journal of Health Economics, 29(4), 536-540.
- Shaw, J.W., Johnson, J.A. & Coons, S.J. (2005). *US valuation of the EQ-5D health states: development and testing of the D1 valuation model*. Medical Care, 43(3), 203-220
- Shiroyiwa, T., Sung, Y.K., Fukuda, T., et al. (2010). *International Survey on Willingness-to-Pay (WTP) for One Additional QALY gained: What is the Threshold of Cost-Effectiveness?* Health Economics, 19(4), 422-37.

- Sintonen, H. (1981). *An approach to measuring and valuing health states*. Soc Sci Med, 15, 55-65.
- Sokolow, J. & Taylor, E.J. (1967). *A method for functional disability evaluation*. J Chron Dis, 20, 897-909.
- Spencer, A. & Robinson, A. (2007). *Tests of Utility Independence When Health Varies over Time*. Journal of Health Economics, 26(5), 1003-13.
- Spitzer, W.O., Dobson, A.J., Hall, J., et al. (1981). *Measuring the quality of life on cancer patients: a concise QL-index for use by physicians*. J Chronic Dis, 34, 585-97.
- Sullivan, D.F. (1966). *Conceptual problems in developing an index of health*. Vital and Health Statistics, 2, 17.
- Torrance, G.W., Boyle, M.H. & Horwood, S.P. (1982). *Application of multiattribute utility theory to measure social preferences for health states*. Operations Research. 30, 1043-69.
- Von Stackelberg, K. & Hammitt, J. (2009). *Use of Contingent Valuation to Elicit Willingness-to-Pay for the Benefits of Developmental Health Risk Reductions*. Environmental and Resource Economics, 43(1), 45-61.
- Ware, J.E. & Sherbourne, C.D. (1992). *The MOS 36-item short form health status survey (SF-36)I: Conceptual framework and item selection*. Med Care, 30, 473-83.
- Weidema, B. (2009). *Using the Budget Constraint to Monetise Impact Assessment Results*. Ecological Economics, 68(6), 1591-98.
- Weinstein, M.C. & Stason, W.B. (1977). *Foundations of cost-effectiveness analysis for health and medical practices*. N Engl J Med, 296, 716-21.
- Williams, A. (1985). *Economics of coronary artery bypass grafting*. Br Med J, 291, 326-9
- ____ (1974). *Measuring the effectiveness of health care systems*. Brit J prev soc Med, 28, 196-202.
- Wilson, E., Peacock, S. & Ruta, D. (2009). *Priority Setting in Practice: What Is the Best Way to Compare Costs and Benefits?* Health Economics, 18(4), 467-78.

Análisis bayesiano en evaluación económica en salud

Aurelio Mejía*
María Elena Mejía**

Abstract

Economic evaluation is a decision making tool that, through comparison of costs and benefits of different health programs and services, provides information to determine which to prioritize. As methods of economic evaluation consolidate as decision making tools in the health sector, it becomes important to incorporate all possible information into the analysis to help governments prioritize in health. Incorporating all the required evidence can be done through a Bayesian approach for the evaluation of medical technologies. The Bayesian approach also provides a natural interpretation of probabilities, reflects the way people think, and allows the use of complex models. It also adjusts properly to decision making processes.

Resumen

la evaluación económica es una herramienta que, mediante la comparación de los costos y beneficios de los diferentes programas y servicios de salud, proporciona información para determinar cuáles merecen mayor prioridad. Al tiempo que se consolida la evaluación económica como apoyo para las decisiones en salud, también aumenta la necesidad de incorporar toda la evidencia disponible y relevante para resolver los requerimientos de los gobiernos en lo referente a asignación prioritaria en salud. Para hacer frente a estas necesidades, se ha propuesto el enfoque bayesiano para la evaluación de tecnologías médicas, el cual, además de facilitar la incorporación de toda la evidencia disponible, proporciona una interpretación más natural de las expresiones de probabilidad, refleja la forma en la cual piensan las personas, y permite manejar modelos complejos, por lo cual se ajusta adecuadamente al proceso de toma de decisiones.

Keywords: Health System, Economic Evaluation, Optimal Social Choice

Palabras clave: Sistemas de salud, Evaluación económica, Elección social óptima

Clasificación JEL: I12, I13, I18

Primera versión recibida el 26 de junio de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 113-121. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS.

** Grupo de Economía de la Salud, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia.

I. Introducción

En todos los sistemas de salud los recursos para satisfacer las necesidades de la población son limitados y por lo tanto es necesario decidir cómo distribuir estos recursos entre los diferentes programas y grupos de población. Más aún, el cambio epidemiológico, los avances en la tecnología médica y las mayores demandas de la población han hecho cada vez más explícita una "brecha entre lo que la medicina puede hacer y lo que es económicamente factible" (1).

Si el mercado de salud cumpliera los supuestos clásicos de los mercados competitivos, los precios de mercado reflejarían el verdadero costo de oportunidad y ellos transmitirían la información necesaria para lograr una asignación óptima. Sin embargo, las asimetrías de información y otras fallas que distorsionan los precios, implica que la asignación de recursos resultante a través del mercado podría conducir a resultados inaceptables socialmente (2).

Por tal motivo, sería deseable diseñar mecanismos alternativos de asignación de recursos que permitan alcanzar estados sociales considerados justos, bien sea a través de la acción colectiva o mediante una institución central, como el gobierno o un agente delegado. Por lo tanto, cuando las decisiones de asignación no pueden dejarse en manos del mercado, es necesario definir un conjunto de criterios que permitan elegir entre las diferentes opciones de política (3).

En salud, la evaluación económica surge como una herramienta que busca mejorar las decisiones de asignación de recursos en salud, la cual ha sido empleada fundamentalmente en el nivel central, donde una agencia u organización toma las decisiones para todo el sistema de salud (4). El papel de la evaluación económica depende crucialmente de la perspectiva teórica adoptada y los objetivos perseguidos por los tomadores de decisiones (5). En este artículo adoptaremos el enfoque en el cual se considera la evaluación económica como una herramienta para ayudar en el proceso de toma de decisiones y no necesariamente como un instrumento que determina la elección social óptima (6). Bajo este enfoque, el decisor enfrenta un presupuesto establecido de manera exógena y persigue unos objetivos específicos: la relación incremental de costo efectividad (RICE) de una tecnología se compara con un umbral (λ), que representa el costo de oportunidad, en términos de salud, de desplazar otros programas y servicios de salud con el fin de liberar los recursos necesarios para financiar la nueva tecnología. Una nueva intervención se considera costo efectiva si los beneficios en salud de la nueva intervención son mayores que los beneficios en salud perdidos como consecuencia del desplazamiento de otras intervenciones, o en otras palabras, si la RICE $< \lambda$.

Al tiempo que se consolida la evaluación económica como apoyo para las decisiones en salud, también aumentan los requerimientos por parte de los decisores y la necesidad de incorporar toda la

evidencia disponible y relevante para responder dos preguntas fundamentales: 1) Teniendo en cuenta la evidencia y la incertidumbre actuales, ¿se debería adoptar o financiar una nueva tecnología? 2) ¿Se requiere evidencia adicional para tomar la decisión? Y en caso afirmativo, ¿cuál es el tipo de estudio que proporcionaría dicha evidencia y cuál sería el diseño más eficiente? Los métodos empleados para apoyar estas decisiones deben proporcionar al decisor estimaciones de los costos y beneficios esperados de cada una de las estrategias relevantes (muchas de las cuales puede que no se hayan comparado directamente en ensayos clínicos), para distintos grupos de pacientes en un horizonte de tiempo apropiado, lo cual sugiere un marco de análisis en el cual se pueda incorporar información de múltiples fuentes, que permita extrapolar resultados en el tiempo y que se pueda generalizar para distintas poblaciones (7).

Para responder a estas necesidades, recientemente se ha propuesto adoptar un enfoque bayesiano para la evaluación económica de tecnologías médicas (8-12), el cual, además de facilitar la incorporación de toda la evidencia disponible para responder a las preguntas mencionadas anteriormente, proporciona una interpretación más natural de las expresiones de probabilidad, refleja la forma en la cual piensan las personas, y permite manejar modelos complejos para extrapolar resultados en el tiempo y entre diferentes grupos de pacientes, por lo cual se ajusta adecuadamente al proceso de toma de decisiones (10-11).

El objetivo de este artículo es describir los elementos básicos del análisis bayesiano aplicado a la evaluación económica en salud. En primer lugar se presentan las principales características del enfoque bayesiano y sus principales diferencias con el enfoque tradicional (frecuentista), y posteriormente se ilustra su aplicación a evaluaciones económicas basadas en ensayos clínicos aleatorios y se discuten algunas ventajas y limitaciones.

II. Características generales del análisis bayesiano

El paradigma bayesiano se basa en el aprendizaje a partir de los datos. El papel de los datos es agregar información para actualizar lo que se puede decir acerca de los parámetros e hipótesis relevantes. Para efectos prácticos, se supone que la información a priori ha sido identificada y expresada en la forma de una *distribución a priori* de los parámetros desconocidos del modelo estadístico. La información a priori se sintetiza con la información de los nuevos datos, o *función de verosimilitud*, para producir la *distribución a posteriori*, la cual expresa lo que ahora se sabe acerca de los parámetros después de observar los nuevos datos (12-13). La principal característica del método bayesiano es el uso de la información a priori acerca de los parámetros, lo cual es una fortaleza y a su vez una fuente de controversia, puesto que la información a priori puede diferir según quién considere el problema y por tanto generar distintas distribuciones a posteriori (14).

El paradigma bayesiano se puede ilustrar por medio de la Figura 1, la cual representa la distribución a priori, la función de verosimilitud (los nuevos datos) y la distribución a posteriori. En este caso, la información a priori (línea discontinua), indica que el parámetro de interés se ubica muy seguramente entre -4 y 4, que es más probable que esté entre -2 y 2, y la mejor estimación del mismo sería de 0. La función de verosimilitud (línea punteada), es decir la información suministrada por los datos, favorece los valores del parámetro entre 0 y 3, y proporciona evidencia en contra de valores por debajo de -2 o por encima de 4.

La distribución a posteriori (línea continua), tiene en cuenta la información suministrada por ambas fuentes: valores inferiores a -2 son altamente inverosímiles (información suministrada por la función de verosimilitud), y valores superiores a 4

están descartados por los datos y la distribución a priori. Mientras los datos sugieren valores alrededor de 1,5, la distribución a priori sugiere valores cercanos a 0: la distribución a posteriori tiene en cuenta ambas distribuciones y ahora la estimación más probable del parámetro de interés es cercana a 1 (12). Matemáticamente, se tiene que:

$$P^*(\theta | x) \propto P(\theta)L(\theta; x)$$

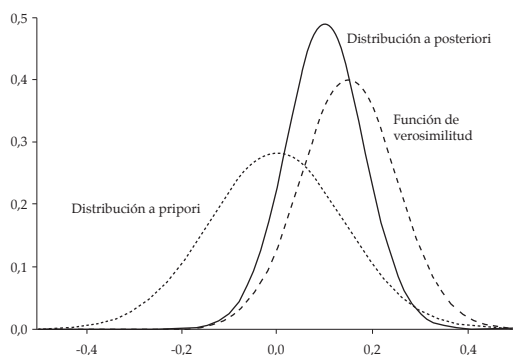
Es decir, la distribución a posteriori $P^*(\theta | x)$ es proporcional a la distribución a priori $P(\theta)$ multiplicada por la función de verosimilitud $L(\theta; x)$ (14).

Las principales diferencias entre el enfoque frecuentista y bayesiano están relacionadas con la naturaleza de la probabilidad, la naturaleza de los parámetros y la naturaleza de la inferencia, las cuales se resumen en el Cuadro 1. El objetivo de este artículo no es realizar una presentación detallada del paradigma bayesiano y sus diferencias con el enfoque frecuentista, y por lo tanto se sugiere al lector interesado revisar el texto de O'Hagan y Luce (12) para una presentación no técnica, y el texto de Spiegelhalter *et al.* (13) para una exposición más técnica y aplicada a la evaluación económica en salud.

III. El enfoque bayesiano en la evaluación económica en salud

Desarrollos recientes en la evaluación económica, como el análisis de sensibilidad probabilístico, en el cual los parámetros de un modelo se representan

Figura 1
EJEMPLOS DE DISTRIBUCIÓN A PRIORI,
FUNCIÓN DE VEROSIMILITUD Y
DISTRIBUCIÓN A POSTERIORI



Fuente: O'Hagan, 2004.

Cuadro 1

PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LOS ENFOQUES FRECUENTISTA Y BAYESIANO

Aspecto	Frecuentista	Bayesiano
Naturaleza de la probabilidad	La probabilidad es un concepto de largo plazo.	La probabilidad mide un grado personal de creencia.
	Sólo aplica para eventos que son (al menos en principio) repetibles.	Se aplica a cualquier evento o proposición sobre la que tenemos incertidumbre.
Naturaleza de los parámetros	Los parámetros no son repetibles o aleatorios.	Los parámetros son desconocidos.
	Las variables no son aleatorias, sino cantidades fijas (desconocidas).	Las variables son aleatorias.
Naturaleza de la inferencia	No hace afirmaciones acerca de los parámetros (aunque parezca).	Hace afirmaciones directas de probabilidad acerca de los parámetros.
	Interpretado en términos de repeticiones a largo plazo.	Interpretado en términos de evidencia a partir de los datos observados.

Fuente: O'Hagan y Luce (12).

mediante distribuciones de probabilidad, o las curvas de aceptabilidad, que indican la probabilidad que una intervención sea costo efectiva para distintos valores del umbral de costo efectividad, se pueden interpretar naturalmente bajo la perspectiva bayesiana.

A continuación ilustraremos una de las múltiples aplicaciones del paradigma bayesiano en evaluación económica, a saber, estudios de costo efectividad basados en ensayos clínicos aleatorios. Sin embargo, el análisis bayesiano puede aplicarse para estimar modelos muchos más complejos, por ejemplo estudios de costo efectividad basados

en procesos de Markov en los cuales, de manera simultánea, se estimen los parámetros de interés a partir de ensayos clínicos, estudios observacionales y comparaciones indirectas (13). Con respecto a los análisis de costo efectividad basados en ensayos clínicos, es importante tener en cuenta que es inusual que un solo estudio proporcione toda la evidencia necesaria para tomar una decisión, pues por lo general los ensayos clínicos no comparan todas las alternativas relevantes, no permiten cuantificar adecuadamente toda la incertidumbre asociada a la decisión y el horizonte temporal es truncado (15). Sin embargo, los ensayos clínicos son una fuente fundamental de evidencia médica,

considerados el *gold standard* de la evidencia científica, y las evaluaciones económicas basadas en este tipo de estudios seguirán siendo parte del conjunto de evidencia relevante para tomar una decisión.

El análisis de costo efectividad basado en los resultados de un ensayo clínico, usando un enfoque bayesiano, requiere la especificación de un modelo para los desenlaces de interés (costos y efectividad) de cada una de las alternativas consideradas. Supongamos un modelo en el cual los costos (C) y la efectividad (E) siguen alguna distribución F con media (μ) y desviación estándar (σ) desconocidas. Permitiendo una posible correlación entre los costos y la efectividad (β), el modelo puede representarse de la siguiente manera (7), donde j representa cada individuo e i el grupo al cual pertenece (en este ejemplo asumimos un ensayo clínico con dos grupos):

$$E_{ji} \sim F(\phi_{Eij}, \sigma_{Ei})$$

$$C_{ji} \sim F(\phi_{Cij}, \sigma_{Ci})$$

$$\phi_{Eij} = \mu_{Ei}$$

$$\phi_{Cij} = \mu_{Ci} + \beta(E_{ji} - \phi_{Eij})$$

Este modelo general se puede ajustar a distintas especificaciones para las distribuciones de los costos y la efectividad; por ejemplo, puede asumirse que la efectividad sigue una distribución normal y los costos una distribución log-normal o gamma.

También es posible emplear este marco general para ajustar por características iniciales de los pacientes, por ejemplo en el caso de estudios observacionales, realizar análisis por subgrupos, pues se reconoce que una tecnología puede no resultar costo-efectiva para toda la población pero sí para subgrupos específicos, o para analizar resultados de estudios multi-céntricos (16).

A partir de esta especificación, y mediante simulaciones de Monte Carlo vía cadenas de Markov, se puede ajustar el modelo y obtener la relación incremental de costo efectividad ($\Delta C / \Delta E$), la cual se compara con el umbral de costo efectividad (λ) para determinar si la tecnología puede considerarse costo efectiva o no. Sin embargo, debido a ciertos problemas matemáticos y de interpretación, se ha sugerido presentar los resultados mediante beneficios netos, lo cual es una simple reordenación de la regla de decisión basada en la relación incremental (17): una nueva tecnología puede adoptarse si el beneficio monetario neto es mayor que cero ($\lambda * \Delta E - \Delta C > 0$).

Dado que el umbral de costo efectividad es desconocido y que la estimación de los parámetros de interés está sujeta a incertidumbre, se recomienda presentar los resultados mediante una curva de aceptabilidad, la cual indica la probabilidad de que una intervención sea costo efectiva para distintos valores de λ . Además de considerar la incertidumbre en la decisión, la curva de aceptabilidad tiene en cuenta la incertidumbre en la estimación,

pues esta se construye a partir de la distribución conjunta de costos y efectividad (18).

Finalmente, es importante mencionar que, de la misma manera que en el enfoque frecuentista, es necesario verificar la bondad de ajuste de los modelos y realizar análisis de sensibilidad para verificar que tan robustos son los resultados a diferentes supuestos, por ejemplo con respecto a la distribución a priori o las distribuciones seleccionadas para representar los parámetros de interés (13).

IV. Conclusiones

Los métodos bayesianos ofrecen una alternativa para la evaluación económica de tecnologías médicas, los cuales permiten reflejar realidades complejas y abordar simultáneamente, meta-análisis, comparaciones indirectas, y análisis de costo efec-

tividad, además de incorporar diferentes fuentes de información en la forma de distribuciones a priori informativas. Asimismo, permite realizar afirmaciones directas de probabilidad y predicciones sobre los parámetros de interés, lo cual se ajusta adecuadamente al complejo proceso de toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

Sin embargo, el método bayesiano es ampliamente criticado por involucrar un elemento de subjetividad que no está presente en el enfoque frecuentista. Si bien es cierto que la distribución a priori es difícil de determinar de forma fiable y que los métodos bayesianos son más complejos de implementar que los métodos frecuentistas, estas limitaciones están siendo tratadas por más investigaciones sobre la especificación de las distribuciones a priori y por el desarrollo de más recursos de tutoría y de informática (13, 14, 19).

Bibliografía

- Ades, A.E., Sculpher, M., Sutton, A., Abrams, K., Cooper, N., Welton, N. & Lu G. (2006). *Bayesian methods for evidence synthesis in cost-effectiveness analysis*. *Pharmacoeconomics*, 24, 1-19.
- Arrow, K. (1963). *Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care*. *The American Economic Review*, 53(5), 941-973.
- Brazier, J., Roberts, J. & Deverill M. (2002). *The estimation of a preference-based measure of health from the SF-36*. *Journal of Health Economics*, 21(2), 271-92.
- Claxton, K., Fenwick, E. & Sculpher, M. (2006). *Decision-making with uncertainty: the value of information*. En: Jones, A. (Ed). *The Elgar Companion to Health Economics*. (514-525). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Claxton, K., Walker, S., Palmer, S. & Sculpher, M. (2010). *Appropriate perspectives for health care decisions*. University of York: Centre for Health Economics. CHE Research Paper, (54), 1-74.
- Cooper, N.J., Sutton, A.J., Abrams, K.R., Turner, D., & Wailoo A. (2004). *Comprehensive decision analytical modelling in economic evaluation: a Bayesian approach*. *Health Economics*, 13, 203-226.
- Drummond, M. (2006). *Economic evaluation and decision makers*. En: Jones, A. (Ed.), *The Elgar Companion to Health Economics*. Cap. 54, (537-545). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Fenwick, E., O'Brien, B.J. & Briggs, A. (2004). *Cost-effectiveness acceptability curves--facts, fallacies and frequently asked questions*. *Health Economics*, 13(5), 405-15.
- Fuchs, V. (2006). *The Future of Health Economics*. *Journal of Health Economics*, 19(2), 141-57.
- Lunn, D.J., Thomas, A., Best, N. & Spiegelhalter, D. (2000) *WinBUGS - A Bayesian modelling framework: Concepts, structure, and extensibility*. *Statistics and Computing*, 10, 325-337.
- McGuire, A. (2001). *Theoretical concepts in the economic evaluation of health care*. En: Drummond, M. & McGuire, A. (Eds.) *Economic evaluation in health care. Merging theory with practice*. Cap 1 (1-21). Oxford: Oxford University Press.
- Nixon, R.M. & Thompson, S.G. (2005). *Methods for incorporating covariate adjustment, subgroup analysis and between-centre differences into cost-effectiveness evaluations*. *Health Economics*, 14(12), 1217-29.
- O'Hagan, A. (2004). *Bayesian statistics: principles and benefits*. En: van Boekel, M., Stein, A. & van Bruggen, A. (Eds). *Bayesian Statistics and Quality Modelling in the Agro-Food Production Chain*. Cap 3 (31-45). The Netherlands: Wageningen UR Frontis Series.
- O'Hagan, A. & Luce, B. (2003). *A primer on bayesian statistics in health economics and outcomes research*. Centre for Bayesian Statistics in Health Economics. Sheffield: MEDTAP International, Inc.
- O'Hagan, A. & Stevens, J. (2002). *Bayesian methods for design and analysis of cost-effectiveness trials in the evaluation of health care technologies*. *Statistical Methods in Medical Research*, 11(6), 469-490.
- Sculpher, M., Claxton, K., Drummond, M. & McCabe C. (2006). *Whither trial-based economic evaluation*

- for health care decision making?* Health Economics, 15(7), 677-687.
- Spiegelhalter, D., Abrams, K. & Myles, J. (2004). *Bayesian Approaches to Clinical Trials and Health-Care Evaluation*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Stinnett, A. & Mullahy, J. (1998). *Net health benefits: a new framework for the analysis of uncertainty in cost-effectiveness analysis*. Medical Decision Making, 18(2), 68-80.

Análisis de costo efectividad del zinc para la prevención de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años en Colombia

Aurelio Mejía | Sara Atehortúa | Iván Darío Flórez
Javier Mauricio Sierra | María Elena Mejía | Carolina Ramírez*

Abstract

Target: to determine, from the perspective of the Colombian health system, the cost- effectiveness of zinc, as a new tool for the prevention of Severe Diarrheal Disease (SDD) in children younger than 5 years old.

Methodology: A decision tree was used to simulate the scenarios of using and not using zinc for SDD prevention. Information about its effectiveness was extracted from metanalysis done by the authors, as well as international literature. Specific data for Colombia was taken from national and local studies. To determine the costs in Colombia we built a typical case from national attention protocols, clinical records and Colombian tariff tables. Finally, we performed robustness checks to estimate the effect of changes in costs and effectiveness of the strategies in the model.

Results: in the baseline case, zinc generates high costs per diarrhea episode avoided (\$ 1.674.075 per episode avoided). Sensitivity analysis shows that zinc is especially effective in children younger than 5 years old, with zinc deficiency and high risk of suffering a SDD episode.

Conclusions: zinc as preventive tool can be an option for treating children with high SDD risk.

* Economista, MSc en Economía de la Salud. Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud - IETS; Economista, MSc en Gobierno y Asuntos Públicos. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia. Grupo de Economía de la Salud; MD. Médico pediatra, MSc en Epidemiología Clínica. Departamento de Pediatría de la Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación Pediaciencias y Grupo Académico en epidemiología clínica-GRAEPIC; MD. Médico pediatra, MSc en Epidemiología Clínica. Departamento de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación Pediaciencias y Grupo Académico en epidemiología clínica-GRAEPIC; Economista. Grupo de Economía de la Salud, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia y Economista. Grupo de Economía de la Salud, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, respectivamente.

Los autores agradecen los aportes de los demás miembros del Grupo Desarrollador de la Guía: Luz Helena Lugo, Javier Contreras, Jorge Luis Acosta, María Eulalia Tamayo, Clara Inés Serna, Álvaro Quintero, José Fernando Vera, María Isabel Lalinde, Claudia Granados, Carlos Bernal, Germán Briceño, Juan Manuel Lozano, Fernando Sarmiento, Lina Mabel Vélez, Jesenia Avendaño y Ángela María Orozco. También se agradece a Mateo Ceballos y Paola Ramírez en la preparación del artículo y corrección de estilo.

Resumen

Objetivo: determinar, desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, la relación de costo-efectividad de la suplementación con zinc para la prevención de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en niños menores de cinco años.

Metodología: análisis de costo-efectividad desde la perspectiva del sistema de salud colombiano. Se comparó el uso de zinc como estrategia para la prevención de la EDA versus la no prevención. Se planteó un árbol de decisiones para simular los desenlaces de cada estrategia. La información de efectividad se extrajo de un metanálisis realizado por los autores y de literatura internacional. Datos específicos para Colombia se tomaron de bases de datos nacionales y estudios observacionales locales. Para determinar los costos, se construyó un caso típico a partir de la revisión de guías de manejo, protocolos de atención y varias historias clínicas de niños con EDA, el cual fue validado por un grupo de expertos en el tema. Para valorar los recursos consumidos se emplearon manuales tarifarios colombianos. Se realizaron análisis de sensibilidad de una y dos vías para evaluar el impacto de cambios en el costo y la efectividad de las estrategias sobre los resultados del modelo.

Resultados: en el caso base, el uso de zinc para prevención genera unos elevados costos por episodio de diarrea evitado (\$1.674.075 por episodio evitado). En los análisis de sensibilidad se encuentra que la suplementación con zinc como estrategia de prevención pudiera ser costo efectiva para niños menores de 5 años con deficiencias de zinc y alto riesgo de presentar un episodio de EDA.

Conclusiones: la suplementación con zinc como estrategia preventiva puede ser una opción en niños en los que se espera un alto impacto de la suplementación y que tengan alto riesgo de presentar un episodio de EDA.

Conflicto de intereses: Iván Darío Flórez fue speaker de la empresa farmacéutica Humax SA en los años 2010 y 2011. A la fecha de elaboración del estudio, Aurelio Mejía era docente del Instituto de Investigaciones Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia e investigador del Grupo de Economía de la Salud y Grupo de Rehabilitación en Salud.

Financiación: esta investigación fue desarrollada en el marco de la elaboración de la Guía de atención integral de prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en niños menores de cinco años, proyecto financiado por Colciencias y el Ministerio de Salud y Protección Social, y elaborado por la Universidad de Antioquia en asocio con la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, y la Pontificia Universidad Javeriana. Los autores tuvieron independencia de la entidad financiadora en el proceso de generación de este conocimiento.

Correspondencia: Sara Atelhortúa, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia.
e-mail: saritac2005@gmail.com

Keywords: zinc, Severe Diarrheal Disease, Cost-Effectiveness, Prevention

Palabras clave: Zinc, Enfermedad diarreica aguda, Costo efectividad, Prevención

Clasificación JEL: I110, I120, I130

Primera versión recibida el 18 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 123-136. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

I. Introducción

La enfermedad diarreica aguda (EDA), es la tercera causa de muerte en niños menores de cinco años en todo el mundo, después de las enfermedades neonatales y las infecciones respiratorias (Benguigui, Bernal & Figueroa, 2008; Black, Morris & Bryce, 2003). Esta es una enfermedad autolimitada, pero aún sigue cobrando vidas, especialmente de los niños en países en desarrollo, en donde las condiciones de pobreza, las dificultades con el acceso a los servicios de salud y las deficiencias nutricionales son altamente prevalentes (UNICEF, 2012).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado el uso del zinc para el tratamiento de la enfermedad, como único medicamento seguro y efectivo para disminuir la duración y la gravedad de la enfermedad (World Health Organization, 2005). Igualmente, varios ensayos clínicos y revisiones sistemáticas han sugerido que el zinc además de su efecto terapéutico, puede tener un efecto en la disminución de la incidencia de la diarrea (Aggarwal *et al.*, 2007; Patel *et al.*, 2011).

Las estrategias de prevención de la diarrea han estado encaminadas a la propagación de medidas de tipo sanitario, como el mejoramiento en el acceso a agua potable y la eliminación de excretas por sistemas cerrados; de recomendaciones de índole nutricional, como la estimulación de la lactancia materna exclusiva en los niños menores de 6 meses; y estrategias inmunológicas, como la vacunación

contra rotavirus (Wardlaw *et al.*, 2010). En los últimos años, y adicional a estas, en los países en desarrollo se ha recomendado la suplementación con zinc de manera preventiva con miras a disminuir la deficiencia de este micronutriente en los niños y poder impactar así, la morbilidad y mortalidad por EDA, e incluso en otras enfermedades como la infección respiratoria (Osendarp *et al.*, 2002).

La deficiencia de zinc es un problema importante de salud pública en todo el mundo por ser el segundo micronutriente con mayor prevalencia de deficiencias, luego del hierro. En Colombia, el 43% de los niños entre 1 y 4 años de edad se encuentran en deficiencia de este micronutriente (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar *et al.*, 2010).

A pesar de su posible eficacia, esta estrategia de prevención no se ha implementado en Colombia. La *Guía de Práctica Clínica (GPC) para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años*, recomendó la suplementación de zinc de forma preventiva en Colombia, en niños con antecedentes de bajo peso al nacer, con déficit nutricional o del crecimiento, y en aquellos que no recibían lactancia materna (Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias y Universidad de Antioquia, 2013). El efecto del zinc en estos casos es importante por la relación entre ellos y la presencia de deficiencia de este micronutriente, mientras que no hay un efecto importante con evidencia de baja calidad, de dicha suplementación en niños en población

general. Ante esta evidencia, con un efecto discreto en población general, existe incertidumbre sobre la decisión de realizar suplementación masiva de este micronutriente en el país.

Ni en Colombia, ni en Latinoamérica, se han realizado estudios que hayan evaluado el zinc para la prevención de la diarrea desde una perspectiva económica. Si bien la intervención no es particularmente costosa, es necesario tener en cuenta que se trata de una estrategia dirigida a una población amplia que puede tener un impacto importante sobre los costos del sistema de salud. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio fue realizar un análisis de costo efectividad de la suplementación con zinc para la prevención de la EDA en niños menores de 5 años, desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, con el fin de apoyar la formulación de recomendaciones sobre prevención de la EDA incluidas en la GPC (Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias y Universidad de Antioquia, 2013).

II. Metodología

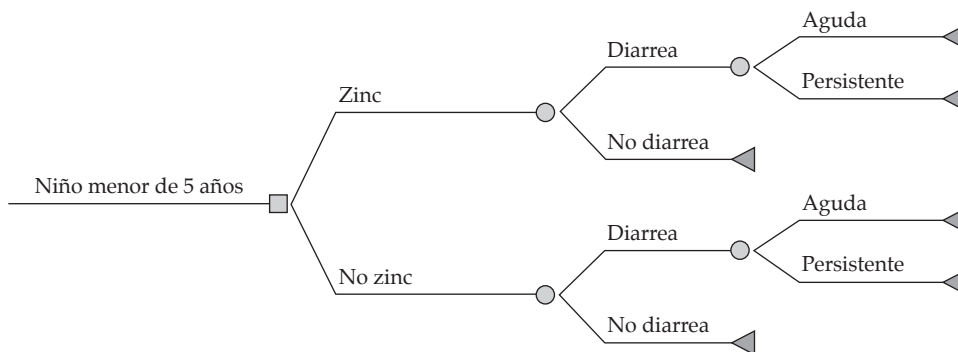
Análisis de costo-efectividad desde la perspectiva del sistema de salud colombiano. Las opciones de salud consideradas fueron la suplementación con zinc, con una dosis de 5 mg en menores de seis meses y 10 mg en mayores de seis meses, por 90 días. Estas dosis se basan en la recomendación de prevención que propone administrar 1 RDA (*Recommended dietary allowance*, que es el requeri-

miento mínimo diario en la dieta de un nutriente para mantener las funciones normales, según la edad) (World Health Organization, 2005). Se evaluó el zinc en presentación farmacológica de jarabe de sulfato, sin adición de otros micronutrientes, es decir, como suplemento aislado.

Para calcular costos y beneficios esperados de la suplementación con zinc, se construyó un árbol de decisiones que simula los desenlaces de un niño menor de 5 años, sin EDA, que puede experimentar o no un episodio de diarrea aguda, y en caso de experimentarlo, este puede convertirse o no en un episodio de diarrea persistente (DP) (Figura 1). En este modelo el desenlace a evaluar son los episodios de diarrea aguda y persistente evitados con la suplementación con zinc. Se espera que el zinc modifique la probabilidad de ocurrencia de la diarrea y su gravedad, es decir, de episodios agudos que progresan a DP.

En esta evaluación no se emplean desenlaces finales, como mortalidad o años de vida ajustados por discapacidad, por dos razones. Primero, el objetivo de esta evaluación económica era apoyar una recomendación específica de una guía de práctica clínica, para la cual los desenlaces incluidos en el modelo económico, aunque intermedios, son críticos para tomar una decisión en distintos niveles del sistema de salud, mucho mas en niveles meso y micro, teniendo en cuenta posibles impactos sobre la disminución de la duración de la diarrea (incidencia de diarrea persistente), que serán de interés

Figura 1
ÁRBOL DE DECISIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL ZINC PARA LA PREVENCIÓN DE LA EDA



Fuente: Cálculo de los autores.

para clínicos e instituciones de salud. Por último, teniendo en cuenta que aunque la mortalidad por diarrea es un problema importante de salud pública, la letalidad por esta enfermedad en nuestro país es muy baja, lo que implica que desde el punto de vista poblacional los casos serán muy escasos, y por ello, la evidencia existente no ha mostrado diferencias significativas específicamente para la mortalidad por diarrea con la suplementación preventiva con zinc, a diferencia de la suplementación terapéutica.

El modelo contempla niños desde el nacimiento hasta los cinco años de vida, en el cual se tuvo en cuenta el efecto que la suplementación de zinc puede tener en la probabilidad de tener un episodio de diarrea en el mes posterior a la suplementación. Se adoptó este horizonte teniendo en cuenta que el zinc no se acumula en el organismo (American

Academy of Pediatrics, 1978) y sería necesario repetir la suplementación cada 6 o 12 meses.

Para estimar las probabilidades de transición del modelo, se realizó una búsqueda exhaustiva para identificar revisiones sistemáticas y metanálisis que incluyeran ensayos clínicos controlados, que compararan la administración de zinc con placebo para la prevención de la diarrea aguda. Las bases de datos incluidas fueron: EMBASE, MEDLINE, LILACS, CINAHL y el Centre for Reviews and Dissemination (CRD) de la Universidad de York. Las búsquedas se realizaron en todos los idiomas, desde el año septiembre de 1966 a septiembre de 2011. Adicionalmente, se buscó, en las referencias bibliográficas de guías de práctica clínica del manejo del niño con diarrea o con gastroenteritis, y en las referencias de revisiones sistemáticas de zinc para la prevención de la diarrea.

Se utilizaron diversos términos que dependían de las bases de datos, basados en los equivalentes a los términos MeSH y términos libres de MEDLINE, que incluían la palabra Zinc aislada, o presentaciones farmacéuticas como TABLETS, SYRUP, SULPHATE, GLUCONATE, ACETATE o SUPPLEMENTATION, en combinación con los términos equivalentes a DIARREA, DIARRHEA, DIARRHOEA, GASTROENTERITIS o GASTROINTESTINAL INFECTIONS. Se excluyeron las revisiones sistemáticas que exclusivamente analizaran artículos de tratamiento de la diarrea u otras enfermedades.

Se encontraron cuatro revisiones sistemáticas que buscaron medir el impacto de la suplementación de zinc sobre la incidencia de enfermedad diarreica, neumonía y otros desenlaces como mortalidad o crecimiento, y la más reciente y completa de ellas, analizaba hasta 38 estudios incluidos (Patel *et al.*, 2011). Se encontraron importantes diferencias entre estos estudios por la forma en que se medían y se determinaban los desenlaces: en muchos de ellos, el desenlace principal era otra condición clínica como crecimiento, infecciones respiratorias altas o infecciones respiratorias bajas, entre otros, mientras la incidencia de diarrea era un desenlace secundario, debido a que el impacto sobre la prevención de la enfermedad era un objetivo secundario. Esta variabilidad en la medición fue considerada por los investigadores como una fuente importante de sesgo en el estimado puntual de la reducción de la diarrea, y por ello, se decidió

realizar una revisión sistemática de la literatura (RSL) y metanálisis de novo, e incluir solo información de estudios que hubieran sido diseñados para medir específicamente el efecto sobre la prevención de diarrea, es decir, como desenlace primario, y que hubiese sido medido como densidad de incidencia.

Para esta nueva revisión y metanálisis se incluyeron ensayos clínicos con asignación aleatoria que tenían como objetivo la suplementación preventiva con zinc para disminuir la incidencia de la EDA en niños menores de 5 años, y en los cuales la intervención se hubiese realizado diariamente y al menos por 14 días. También se tuvo en cuenta que la medición del desenlace se hubiese hecho al menos por 3 meses, además de estudios cuyo objetivo primario fuera evaluar como desenlace principal la incidencia de diarrea. Se excluyeron los estudios niños con infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH), alergia alimentaria, intestino corto, desnutrición grave, con inmunodeficiencias primarias, y recién nacidos con edad gestacional menor de 37 semanas.

Los desenlaces principales de la revisión fueron la incidencia de diarrea, que se determinó como la razón de tasas de incidencia de diarrea (*Incidence rate ratio-IRR*), y el riesgo de diarrea persistente, calculada mediante el riesgo relativo (RR), con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%). Para el desenlace de incidencia de diarrea aguda, cinco estudios (Sazawal *et al.*, 1997, Bhandari *et al.*, 2002, Baqui *et al.*, 2002, Rahman *et al.*, 2001,

Suret *et al.*, 2003) cumplieron criterios de inclusión y ninguno de exclusión, y a partir de la información de estos cinco estudios, se logró calcular un efecto combinado, que fue IRR 0,88 (IC95% 0,84-0,92), mediante el método de la varianza inversa y de efectos aleatorios (Mantel-Haenszel) utilizando el programa Review-Manager 5 (ver Cuadro 1). Para el desenlace de diarrea persistente, solo un estudio cumplió los criterios descritos (Osendarp *et al.*, 2002) y en este ensayo clínico de buena calidad, el efecto fue de RR 0,68 (IC95% 0,48-0,98) (ver Cuadro 1).

La información anterior se complementó con datos disponibles en la Encuesta Nacional de Demografía y Salud de 2010 (Profamilia, 2010) y un estudio que caracterizó clínicamente la evolución de 1984 niños atendidos con diarrea en un hospital en Medellín (Bernal, Flórez & Jaramillo, 2001). Todas las probabilidades de transición empleadas en el modelo se presentan en el Cuadro 1.

La identificación de los eventos generadores de costos partió de la especificación de las alternati-

vas a comparar y de los desenlaces incluidos en el árbol de decisiones. En este paso se incluyeron los recursos con mayor impacto en los costos y por ende con mayor probabilidad de influir en la decisión, tales como consulta y observación en urgencias, estancia hospitalaria, y medicamentos para el tratamiento de la EDA y la DP. La medición de los recursos consumidos en cada uno de los desenlaces se realizó mediante la definición de un caso típico, construido a partir de la revisión de guías de práctica clínica y el protocolo definido por la estrategia Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI), versión 2012, la cual puede ser considerada la estrategia de manejo de diarrea más importante del país, y que se encuentra direccionada por recomendaciones de la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). Adicionalmente, se revisaron historias clínicas de niños con diagnóstico de EDA atendidos en dos centros hospitalarios de Medellín y Bogotá para validar el paso inicial. Finalmente, los resultados anteriores fueron discutidos con expertos clínicos en el manejo de niños con EDA.

Cuadro 1
PROBABILIDADES DE TRANSICIÓN PARA EL ÁRBOL DE DECISIONES

Variable	Caso base	Mínimo	Máximo	Fuente
Probabilidad de diarrea	12,6	8,5	26,3	Profamilia (2010)
Probabilidad de diarrea persistente	0,11	0	0,11	Bernal et al. (2001)
Razón de tasas de incidencia de diarrea	0,88	0,84	0,92	Cálculo de los autores: autores varios descritos en el texto
RR de incidencia de DP	0,68	0,48	0,98	Osendarp <i>et al.</i> (2002)

Fuente: Cálculo de los autores.

Para valorar los medicamentos consumidos se consultaron los reportes del Sistema Integral de Información de la Protección Social, SISPRO, específicamente los datos de enero-diciembre de 2010 del Sistema de información de Precios de Medicamentos SISMED del Ministerio de Salud y Protección Social. El costo de los insumos se obtuvo de un distribuidor mayorista de suministros médicos y el costo del zinc de una empresa farmacéutica que al momento de realizar el estudio producía el medicamento en el país. Para valorar los diferentes procedimientos, se empleó el Manual Tarifario del ISS con un ajuste del 30% y un rango para el análisis de sensibilidad de 25% y 48%. Estos valores se determinaron a partir de una consulta sobre las tarifas usadas en las contrataciones de servicios de salud en 2010 por varias entidades representativas del país, con el fin de identificar cuál tarifa o manual tarifario y porcentaje de ajuste se ajustan a la realidad de pagos y contrataciones del país.

Los parámetros incluidos en el modelo, como los costos en los distintos desenlaces y el efecto de la estrategia de prevención, están sujetos a incertidumbre, la cual se tuvo en cuenta para determinar qué tanta confianza puede tener el decisor en las conclusiones del estudio. Para abordar esta incertidumbre se realizaron análisis de sensibilidad de una y dos vías sobre las variables más importantes del modelo. En primer lugar se modificó la tarifa de ajuste del Manual Tarifario del ISS, tal como se explicó anteriormente, y se modificaron todas las probabilidades de transición de acuerdo con la información reportada en

la Tabla 1. Posteriormente, se realizó un análisis de sensibilidad de dos vías para los siguientes grupos de variables: 1) efectividad de la suplementación con zinc y probabilidad de diarrea y 2) costo y efectividad de la suplementación con zinc.

Cuando se comparan los costos y resultados esperados de las dos alternativas pueden surgir cuatro escenarios (Johannesson & Weinstein, 1993): 1) La prevención es más costosa y menos efectiva que la alternativa de comparación, en cuyo caso, se dice que es una estrategia "dominada" y la decisión es no adoptarla; 2) Es menos costosa y más efectiva, es decir, es una estrategia "dominante", lo que implica que la decisión óptima es adoptar la estrategia de prevención; 3) Es menos costosa y menos efectiva; ó 4) Es más costosa y más efectiva.

En los dos últimos casos es posible calcular la relación incremental de costo-efectividad (RICE), así:

$$\text{Relación de costo efectividad incremental} = \frac{\Delta C}{\Delta E} = \frac{C_i - C_j}{E_i - E_j}$$

Donde el numerador representa el costo incremental de la alternativa i comparada con una alternativa j y el denominador la efectividad incremental en la unidad seleccionada. Esta razón indica el costo adicional por cada unidad adicional de ganancia en efectividad.

Asumiendo que el Ministerio de Salud y Protección Social (decisor) enfrenta un presupuesto establecido de manera exógena y persigue unos

objetivos específicos, la relación incremental de costo efectividad de una tecnología se puede comparar con un umbral (λ), que representa el costo de oportunidad en términos de salud, de desplazar otros programas y servicios de salud con el fin de liberar los recursos necesarios para financiar la nueva tecnología. Una nueva intervención se considera costo efectiva si los beneficios en salud de la nueva intervención son mayores que los beneficios en salud perdidos como consecuencia del desplazamiento de otras intervenciones, o en otras palabras, si la RICE < λ (Claxton *et al.*, 2010).

Los cálculos de costo efectividad, en el caso base y todos los análisis de sensibilidad, se realizaron en el software TreeAge Pro 2009®.

III. Resultados

En el caso base, el uso de zinc para prevención genera una reducción mensual de 955 casos de

EDA por cada 100.000 niños que reciben suplementación, con un costo adicional por caso de EDA evitado de \$1.674.075 (Cuadro 2). Este valor desciende a \$758.072 por caso de EDA evitado en departamentos como Vichada, en el cual se reporta la mayor prevalencia de EDA y que hace parte de la región con la más alta prevalencia de deficiencia de zinc (Amazonía - Orinoquía), con un 60,4% de los niños entre 1 y 4 años (Profamilia, 2010). En este mismo escenario, si el RR de la incidencia de zinc se ubica en el límite inferior (es decir, aumenta el efecto protector del zinc), el costo por caso de EDA evitado sería de \$497.850 por caso evitado. Para el desenlace de diarrea persistente, evitar un caso adicional costaría \$2.873.394 adicionales (Cuadro 2). Los datos anteriores corresponden a la dosis para menores de seis meses. Para niños mayores de seis meses, para quienes se requiere una dosis más alta de zinc, el costo por episodio de diarrea persistente evitado es de \$5.891.624 y por episodio de diarrea aguda de \$3.432.533.

Cuadro 2
ZINC PARA LA PREVENCIÓN DE LA EDA

Estrategia	Costo	Costo incremental	Efectividad	Efectividad incremental	Razón de C/E incremental
Desenlace: diarrea aguda					
No Zinc	\$4.428		0,11214 Episodios de EDA		
Zinc	\$20.422	\$15.994	0,10259 Episodios de EDA	0,00955Episodios de EDA	\$1.674.075
Desenlace: diarrea persistente					
No Zinc	\$4.428		0,01386 Episodios de DP		
Zinc	\$20.422	\$15.994	0,00829 Episodios de DP	0,00557 Episodios de DP	\$2.873.394

Fuente: Cálculo de los autores.

En los diferentes análisis de sensibilidad, el costo adicional por caso evitado con la suplementación se mantiene en valores elevados, pero con una variabilidad considerable. Por ejemplo, el costo por episodio agudo evitado es de \$1.216.018 cuando el riesgo relativo de la incidencia de diarrea con zinc es de 0,85 y de \$11.683.685 cuando se ubica en el límite superior de 0,95. Los valores equivalentes para el desenlace DP son de \$2.713.381 y \$3.318.478 por caso de DP evitado, respectivamente. El análisis de sensibilidad en las Tarifas ISS tampoco modifica los resultados.

Las conclusiones en los análisis de sensibilidad de dos vías dependen fundamentalmente del umbral de costo-efectividad establecido por el decisor. Por ejemplo, si este umbral es de \$ 500.000 por cada episodio evitado, no existen combinaciones de los parámetros razón de tasas de incidencia de diarrea y probabilidad de diarrea en los cuales la suplementación sea costo-efectiva. Se obtiene la misma conclusión cuando se modifican al mismo tiempo el costo y la efectividad de la suplementación con zinc.

IV. Discusión y conclusiones

En la literatura se ha recomendado el uso profiláctico del zinc con el fin de evitar que los niños sufran un episodio de EDA (Aggarwal *et al.*, 2007). La deficiencia de zinc se ha asociado con déficit de talla y peso, y con niños que no han recibido lactancia materna o que nacieron con bajo peso. En

Colombia, según los resultados del modelo para prevención, la suplementación con zinc para todos los niños menores de 5 años, con la presentación farmacológica disponible, genera unos elevados costos por episodio de diarrea evitado, lo cual sugiere que esta estrategia, si se decide implementar, debe enfocarse en los grupos de población en los cuales exista un mayor riesgo de diarrea y una alta prevalencia de deficiencia de zinc.

En nuestro país, las zonas con mayor deficiencia de zinc como algunas áreas de Orinoquía, Amazonía y Pacífico podrían ser las mayores beneficiadas de estrategias de prevención con zinc, desde el punto de vista de las regiones, y desde el punto de vista individual los niños con mayor riesgo de deficiencia, es decir con déficit nutricional que no recibieron lactancia materna o con bajo peso al nacer, podrían ser los candidatos para tal estrategia de suplementación. Como se observa en los resultados del modelo, la estrategia podría ser costo efectiva solo si el riesgo de presentar un episodio de diarrea es elevado y además se espera una alta efectividad del zinc, por lo cual se esperaría que la suplementación con zinc sea costo efectiva en las poblaciones mencionadas anteriormente. La implementación de suplementación en estos grupos de riesgo es una estrategia que ha sido recomendada por la estrategia AIEPI, con el fin de prevenir el deterioro nutricional, y el desarrollo de enfermedades diarreicas, y puede ser una estrategia con un potencial impacto en estas comunidades, y estará favorecida por la existencia de un programa de

aplicación nacional como AIEPI, en las instituciones y centros que atienden niños.

Los resultados del análisis económico del zinc para prevención de EDA no son directamente comparables con los estudios encontrados en la literatura (Edejer *et al.*, 2005; Sharieff *et al.*, 2006; Sharieff *et al.*, 2008) pues en estos no se analizó el impacto de la suplementación exclusiva de zinc sobre la incidencia y prevalencia de diarrea.

Por ejemplo, el estudio de Edejer *et al.* (2005) evalúa la relación de costo efectividad de nueve intervenciones individuales con tres niveles de cobertura en la población (50%, 80%, y 95%) y varias combinaciones de las mismas: manejo de la neumonía, TRO, suplementación y fortificación de alimentos básicos con vitamina A y zinc, suministro de alimentos complementarios durante el destete e inmunización contra el sarampión. El desenlace empleado fueron los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD). Para evaluar la relación de costo efectividad se compararon las intervenciones con el escenario de no hacer nada, y la decisión de aceptar una nueva intervención dependía de los recursos disponibles y de la relación de costo efectividad incremental. En el caso base, con una cobertura del 95%, la suplementación o fortificación de zinc genera un costo de \$18 dólares internacionales por AVAD evitado.

Por su parte, Sharieff *et al.* (2006) realizaron un estudio de costo efectividad desde la perspectiva del pagador para evaluar el suministro de micro-

nutrientes (zinc, hierro, yodo, vitaminas C, D y A, ácido fólico y otros) a hogares con niños entre los 6-24 meses de edad en Pakistán. Los autores usan la prevalencia longitudinal de la diarrea para estimar la carga de la enfermedad en los niños y sus consecuencias en la mortalidad. Los resultados se presentan como costo por muerte evitada y costo por AVAD evitado. En un horizonte de 5 años, 37.896 niños serían intervenidos por el programa, se evitarían 112 muertes con un costo unitario de US\$406, que corresponde a US\$12,2 por AVAD evitado.

Adicional al estudio anterior, Sharieff *et al.* (2008) realizaron en 2008 un estudio de costo beneficio para determinar el impacto del mismo programa de fortificación sobre los ingresos futuros de una cohorte de niños de Pakistán. El estudio determina que el programa de fortificación en casa con micronutrientes, incluido el zinc, es un enfoque costo efectivo para combatir deficiencias nutricionales comunes y proporciona beneficios en el largo plazo que compensan ampliamente los costos incurridos. Los autores sugieren que estos resultados pueden ser aplicables a otros países en desarrollo.

Con respecto a las limitaciones del estudio, el horizonte de corto plazo del modelo puede subestimar el efecto de la suplementación, por lo que próximos estudios pudieran evaluar el impacto que tendría esta estrategia en el largo plazo. Por otra parte, el análisis de sensibilidad determinístico no permite explorar de manera adecuada toda la incertidumbre en el modelo y podría ser relevante

realizar un modelo probabilístico que permita evaluar toda la incertidumbre de manera simultánea. Adicionalmente, cabe anotar que este análisis se efectuó con base en la presentación farmacológica disponible en el país, en forma de jarabe, y que las conclusiones se restringen a ella, pero que existen otras presentaciones que se han usado en otros lugares del mundo, en forma de tabletas dispersables, que han sido igualmente recomendadas por la OMS, así como distintas presentaciones (jarabes, gotas, polvos, etc) que contengan zinc junto con otros micronutrientes incluyendo hierro, teniendo en cuenta que la efectividad en estos casos puede ser menor en cuanto a incidencia de diarrea, y que podrían requerir, de estar disponibles posteriormente, un análisis adicional. Finalmente, el uso de resultados intermedios limita la comparación de esta estrategia con otras intervenciones en salud, lo cual podría ser objeto de próximas investigaciones.

Es importante señalar que los resultados de este estudio se refieren al uso de zinc como estrategia de prevención para su aplicación como medida de suplementación masiva en toda la población, dado que en el caso del uso de zinc como estrategia de tratamiento en los casos de niños con enfermedad diarreica establecida, se ha demostrado que esta es una alternativa efectiva y costo-efectiva para el país, ya que incluso es menos costosa que el tratamiento usual de la EDA sin suplementación con zinc (Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias y Universidad de Antioquia, 2013).

En los casos de prevención es importante tener en cuenta que factores locales, como los índices de deficiencia en cada país, o disponibilidad de diferentes presentaciones de zinc, como ya se mencionó, que serán importantes al momento de tomar decisiones sobre suplementación preventiva.

Bibliografía

- Aggarwal, R., Sentz, J., Miller, M.A. (2007). *Role of zinc administration in prevention of childhood diarrhea and respiratory illnesses: a meta-analysis*. Pediatrics, 119 (6), 1120-30.
- American Academy of Pediatrics (1978). *Committee on Nutrition. Zinc*. Pediatrics, 62 (3), 408-12.
- Baqui, A.H., Black, R.E., Arifeen, S., Yunus, M., Chakraborty, J., Ahmed, S., et al. (2002). *Effect of zinc supplementation started during diarrhoea*. British Journal of Medicine, No. 325, 1-7.
- Benguigui, Y., Bernal, C., & Figueroa, D. (2008). *Las enfermedades diarreicas como problema de salud pública*. In Benguigui, Y., Bernal, C. & Figueroa, D. (Eds.), *Manual de tratamiento de la diarrea en niños* (2nd ed., 1-36). Washington: Organización Panamericana de la Salud, Serie PALTEX.
- Bernal, C., Flórez, I. & Jaramillo, C. (2001). *1984 niños con diarrea. Pacientes atendidos en la Sala de Hidratación oral del Hospital Universitario San Vicente de Paúl entre julio de 1997 y febrero de 1999*. Pediatría, 36 (1), 8-15.
- Bhandari, N., Bahl, R., Taneja, S., Strand, T., Molbak, K., Ulvik, R.J., et al. (2002). *Substantial Reduction in Severe Diarrheal Morbidity by Daily Zinc Supplementation in Young North Indian Children*. Pediatrics, 109(6), e86-e86.
- Black, R.E., Morris, S.S. & Bryce, J. (2003). *Where and why are 10 million children dying every year?* Lancet, 361 (9376), 2226-34.
- Claxton, K., Walker, S., Palmer, S. & Sculpher, M. (2010). *Appropriate perspectives for health care decisions*. Heslington: University of York. CHE Research paper 54.
- Edejer, T.T., Aikins, M., Black, R., Wolfson, L., Hutubessy, R. & Evans, D.B. (2005). *Cost effectiveness analysis of strategies for child health in developing countries*. BMJ, 331(7526), 1177.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, & Ministerio de la Protección Social (2010). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 ENSIN*. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- Johannesson, M. & Weinstein, M.C. (1993). *On the decision rules of cost-effectiveness analysis*. Journal of Health Economics, 12 (4), 459-67.
- Liu, L., Johnson, H. L., Cousens, S., Perin, J., Scott, S., Lawn, J. E., Rudan, I., et al. (2012). *Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000*. Lancet, 379 (9832), 2151-61.
- Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias, Universidad de Antioquia. (2013). *Guía de práctica clínica para prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años*. SGSS-2013. Guía No. 8 GPC-EDA. Bogotá. Disponible en: http://gpc.minsalud.gov.co/Documents/Guias-PDF-Recursos/EDA/GPC_Comple_EDA.pdf
- Osendarp, S.J.M., Santosham, M., Black, R.E., Wahed, M., van Raaij, J.M. & Fuchs, G.J. (2002). *Effect of zinc supplementation between 1 and 6 mo of life on growth and morbidity of Bangladeshi infants in urban slums*. The American Journal of Clinical Nutrition, 76 (6), 1401-8.

- Patel, A.B., Mamtani, M., Badhoniya, N. & Kulkarni, H. (2011). *What zinc supplementation does and does not achieve in diarrhea prevention: a systematic review and meta-analysis*. BMC Infectious Diseases, 11, 122.
- Profamilia (2010). *Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2010*. Bogotá.
- Rahman, M.M., Vermund, S.H., Wahed, M., Fuchs, G.J., Baqui, H. & Alvarez, J.O. (2001). *Simultaneous zinc and vitamin A supplementation in Bangladeshi children: randomised double blind controlled trial*. British Journal of Medicine, 323(7308), 314-8.
- Sazawal, S., Black, R., Bhan, M., Jalla, S., Sinha, A. & Bhandari, N. (1997). *Efficacy of zinc supplementation in reducing the incidence and prevalence of acute diarrhea-a community-based, double blind, controlled trial*. The American Journal of Clinical Nutrition, 66(2), 413-8.
- Sharieff, W., Horton, S.E. & Zlotkin, S. (2006). *Economic gains of a home fortification program: evaluation of "Sprinkles" from the provider's perspective*. Canadian Journal of Public Health, 97 (1), 20-3.
- Sharieff, W., Zlotkin, S.H., Ungar, W.J., Feldman, B., Krahn, M.D. & Tomlinson, G. (2008). *Economics of preventing premature mortality and impaired cognitive development in children through home-fortification: a health policy perspective*. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 24 (3), 303-11.
- Sur, D., Gupta, D.N., Mondal, S.K., Ghosh, S., Man- na, B., Rajendran, K., et al. (2003). *Impact of Zinc Supplementation on Diarrheal Morbidity and Growth Pattern of Low Birth Weight Infants in Kolkata, India: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Community-Based Study*. Pediatrics, 112 (6), 1327-32.
- UNICEF (2012). *Pneumonia and diarrhoea Tracking the deadliest diseases for the world's poorest children*. UNICEF (Ed.). 1st ed. New York: UNICEF.
- Wardlaw, T., Salama, P., Brocklehurst, C., Chopra, M. & Mason, E. (2010). *Diarrhoea: why children are still dying and what can be done*. Lancet, 375 (9718), 870-2.
- World Health Organization (2005). *The Treatment of Diarrhea: A Manual for Physicians and Other Senior Health Workers*. Geneva, Suiza. Disponible en: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241593180.pdf>.

Cost-effectiveness of Respiratory Syncytial virus Infection (RSV) Prophylaxis with Palivizumab in Preterm Infants in Colombia

Juan-David Rueda*
Diego Rosselli
Juan Gabriel Ruiz-Peláez

Abstract

Introduction: Respiratory syncytial virus (RSV) affects children of every age, but has more serious consequences in premature infants. The aim of this study is to assess the cost-effectiveness of palivizumab for RSV prophylaxis in premature infants (< 35 weeks) in Colombia.

Methods: We designed a decision tree model comparing palivizumab against no prophylaxis, from the Colombian healthcare system perspective, with two different time horizons: acute infection phase and lifetime follow up. Effectiveness outcomes considered were deaths avoided, hospitalizations and asthma cases averted, as well as quality adjusted life years (QALYs) gained.

Results: In our base case scenario, incremental cost-effectiveness ratio per QALY gained is, in Colombian pesos for 2011 (and USD at 1847 COP per UID) COP\$53,121,137 (USD28,761). Costs per asthma case, death and hospitalization averted were \$642,531,397 (USD347,878), \$1,941,872,667 (USD1,051,366) and \$134,024,954 (USD 72,564), respectively.

Discussion: Palivizumab is not a cost-effective intervention in the Colombian context. To be cost-effective the cost of the medication should be decreased to two thirds of the current price.

Resumen

Introducción: El virus sincitial respiratorio (VSR) afecta a niños de toda la edades, pero tiene consecuencias más serias en los prematuros. El objetivo de este trabajo es evaluar la costo-efectividad de palivizumab para la profilaxis del VSR en recién nacidos menores de 35 semanas en Colombia.

Métodos: Se diseñó un árbol de decisión para comparar palivizumab con no profilaxis, desde la perspectiva del sistema de salud colombiano, empleando dos horizontes temporales: la infección aguda o toda la vida del paciente. La efectividad fue evaluada en costo por muerte evitada, hospitalización evitada y casos de asma evitados, así como en años de vida ajustados por calidad ganados (AVAC).

Resultados: En nuestro caso base, la razón de costo efectividad incremental por AVAC ganado fue \$53.121.137. El costo por caso de asma, muerte y hospitalización evitados fue \$642.531.397, \$1.941.872.667 y \$134.024.954, respectivamente.

Discusión: Palivizumab no es una intervención costo-efectiva en el contexto colombiano. Para que fuera costo-efectiva el costo de la medicación debería disminuirse a dos terceras partes- de su precio actual.

Keywords: Palivizumab, Respiratory syncytial virus, Preterm infants, Cost-effectiveness analysis, Asthma
Palabras clave: Palivizumab, Virus Sincitial Respiratorio, Recién Nacidos Prematuros, Análisis de Costo-Efectividad, Asma
Clasificación JEL: I120, I18, I13

Primera versión recibida el 28 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013
Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 137-151. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana.

I. Introduction

Respiratory syncytial virus (RSV) infection in healthy children usually resolves spontaneously. In premature infants, however, it can cause serious pulmonary involvement, requiring hospitalizations and intensive care (Smyth, 2006). No consensus has been reached on the causal relationship between RSV infection and long-term consequences, though some observational studies have associated RSV with asthma, allergies and chronic lung diseases (Çalışkan, 2013; Krishnamoorthy, 2012). In non-tropical regions like Colombia there is significant underreporting of upper respiratory infection. Data from the Instituto Nacional de Salud (2010), however, have reported RSV as an endemic infection, with an epidemic peak between March and July. Recommendations of the Colombian Association of Neonatologists, therefore, suggest the use of palivizumab throughout year (Piñeros *et al.* 2012).

There is only one clinical trial (Andabaka 2013), published in 1998 (IMpact Study), designed to test the effectiveness of palivizumab in preterm infants (< 35 weeks) with and without chronic lung disease. The IMpact study was randomized, double-blind, and included 1502 infants. The dose used was 15 mg / kg, monthly, for five months. The primary outcome was number of hospitalizations for confirmed RSV infection, with a follow-up of 150 days since birth. This study found a 55% reduction in hospitalization rate (placebo 10.6% vs. palivi-

zumab 4.8%); in the subgroup of patients with bronchopulmonary dysplasia (BPD) this reduction was 39% (12.8% placebo; 7.9% palivizumab); when the analysis excluded patients with BPD reduction was 78% (placebo 8.1%, palivizumab 1.8%). There was a difference in mortality (1% on placebo and 0.4% in the palivizumab group) but it did not reach statistical significance.

According to a report of the Observatorio del Medicamento (run by the Colombian Medical Federation), palivizumab represented in 2008 a total direct cost for the Colombian health system of COP\$ 18,343,493,126 (US\$9.3 million, at average official exchange rate for that year) without including "special regimes" (the Military, for example) or private payers. These reasons led the Ministry of Health and the National Guideline for Integral Attention of Preterm Infants Study Group to commission this economic analysis, and to establish cost-effectiveness of palivizumab in Colombia.

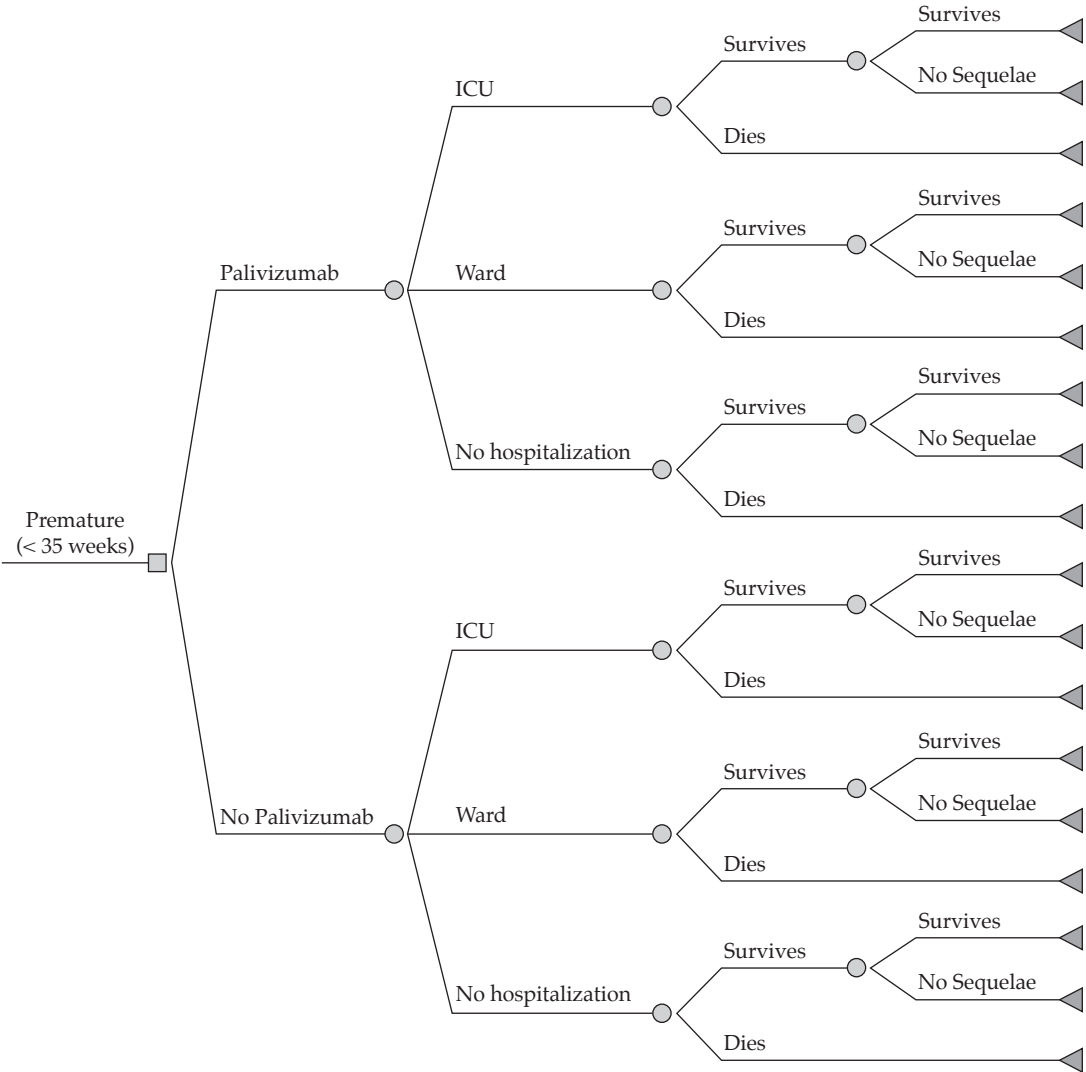
II. Materials and methods

We designed a decision tree model using TreeAge Health Pro® software (see Figure 1). Clinical information was mostly obtained from the literature, while costs were local. General population statistics were obtained from DANE (life expectancy at birth, total population and annual number of infants less than 35 weeks, discriminated according to gestational age). We used a third party payer perspective

(Colombian health care system) to compare the use in preterm infants (< 35 weeks) of palivizumab against no intervention. The simulation included two different time horizons, one for the acute phase of the condition, in which case we used the

same follow-up of the Impact-RSV Study (which was 150 days), and the other one accounting for the plausibility of palivizumab protecting against the development of asthma later in childhood (Çalışkan-, 2013). In this case we used a whole lifes-

Figure 1
GENERAL STRUCTURE OF THE MODEL



pan time horizon. To adjust for time preferences we used three different discount rates 3%, 5% and 10%, annual discount rate both for future costs and consequences. Effectiveness outcomes considered were deaths avoided, hospitalizations and asthma cases averted as well as quality adjusted life years (QALYs) gained.

A. Review of the literature

Following Cochrane methodology for systematic reviews of the literature, we performed a systematic search to look for effectiveness and safety outcomes, as well as for economic analyses, in the following databases: Health Technology Assessment Database (HTA), NHS Economic Evaluation Database (NHS EDD), MEDLINE, EconLit (CSA), EMBASE, Health Business Fulltext Elite and LILACS. Annex 1 shows the search strategy for PubMed (MEDLINE), in other databases an adaptation was done as required. The search was conducted between 27 and 29 July 2011.

After removing duplicate results, we had 644 abstracts that were analyzed separately by two reviewers (JDR-DR) excluding those that were considered irrelevant; 35 economic analyses were reviewed in full text, in order to select the most appropriate effectiveness and safety outcomes. Palivizumab was rendered cost-effective in 20 of these studies; 12 considered it was not cost-effective; and 3 showed variable results depending on different scenarios. Economic analyses were

heterogeneous, and results were clearly dependent on the prevalence of RSV, the costs of treating the complications of RSV, the cost of the drug itself and the threshold used in decision making (Andabaka 2013).

B. Effectiveness and safety information

We used the figures reported in the Impact RSV trial to estimate hospitalization rate. For mortality we used data from Sampalis *et al.* (2003) who studied 2415 preterm infants (32-35 week gestation) hospitalized with proven or probable RSV infection, they found mortality was 8.1%. Given the Impact RSV hospitalization rate for placebo (10.6%) and for palivizumab (4.8%) we estimated an adjusted mortality rate of 0.86% for placebo and 0.39% for palivizumab. These results are similar to the non-statistically significant differences in mortality reported in the Impact-RSV study (1% for placebo, 0.4% for palivizumab). In the whole lifespan horizon we used 73.2 year life expectancy based on official Colombian figures for 2012.

To simulate the possible reduction of asthma cases, we used the national Colombian prevalence estimate of 10.4% in the general population obtained by Dennis *et al* in 2004. Due to the safety of the medication reported in the Impact-RSV study, similar to that of placebo, we did not include any adverse event in our model. Table 1 shows all the clinical and epidemiologic variables used in the model.

Table 1
MAIN VARIABLES USED IN THE MODEL WITH THE DISTRIBUTION USED FOR THE
PROBABILISTIC MODEL

Value	Palivizumab	Control	Distribution	Reference
Hospitalization rate	4.8%	10.6%	Uniform	Impact-RSV study
Hospitalization rate with BPD	7.9%	12.8%	Uniform	Impact-RSV study
Hospitalization rate without BPD	1.8%	8.1%	Uniform	Impact-RSV study
Mortality rate due to RSV	8.1%	8.1%	Uniform	Sampalis <i>et al.</i>
Mortality rate Impact study	4.0%	10.0%	Uniform	Impact-RSV study
Mortality rate adjusted by hospitalization rate	0.39%	0.86%	Uniform	Adjusted from Sampalis <i>et al.</i>
Mortality rate adjusted by hospitalization rate in patients with BPD	0.64%	1.04%	Uniform	Adjusted from Sampalis <i>et al.</i>
Mortality rate adjusted by hospitalization rate in patients without BPD	0.15%	0.66%	Uniform	Adjusted from Sampalis <i>et al.</i>
Mortality rate	1.58%	1.58%	Uniform	Sampalis <i>et al.</i>
Palivizumab doses by season	4.96	NA	Fixed	Fosyga reimbursement database for the years 2006-2011
Length of stay in ICU	1.48	1.48	Gamma	Figueras- Aloy <i>et al.</i> Impact study the value was similar 1,37 days
Length of stay in ward	7.88	7.88	Gamma	Figueras-Aloy <i>et al.</i> Impact study the value was similar 6,47
Length of stay in ICU in patients with BDP	2.9	2.9	Gamma	Greenough <i>et al.</i> 2001
Length of stay in ward in patients with BDP	39.8	39.8	Gamma	Greenough <i>et al.</i> 2002
Asthma prevalence in general population	10.4%	10.4%	Uniform	Dennis <i>et al.</i> 2004

Source: Author's calculations.

C. Resource use and costs

This evaluation included only direct medical costs. The measurement units were 2010 Colombian pesos (COP). We applied an annual discount rate of 3% for both costs and health benefits following the recommendations of the Methodological Guide of the Ministry of Health and Social Protection¹ as well as international guidelines.

To establish the number of vials used per patient, we used Fosyga database, with information collected between October 2006 and September 2011. During this period, there were 5249 claims for palivizumab reimbursement for a total of 26 036 vials, which leads to an average of 4.96 vials per patient.

Cost analysis requires three processes defined as (Drummond *et al.*, 2005): a). Resource

¹ <http://www.iets.org.co/manuales/Manuales/Gu%C3%ADa%20Econ%C3%B3mica%20revisi%C3%B3n%20v11-4-07-2013.pdf>

identification: What resource use is likely in a program or treatment? This refers to listing and grouping resources into categories; b). Measurement: Refers to what amount of resources could be used in a program or treatment?; and finally c). Rating: What is the monetary value of those resources used?

For the first two steps, we used clinical protocols and clinical guidelines and reviewed bills and medical records from a convenience sample of three third-level university hospitals in Bogota (one public, two private). These records were used to estimate resource use, but their costs were not taken into account. Subject matter experts as well as the Guide Development Group (GDG) validated the results of this exercise. For the assessment of costs, we used national databases and tariff manuals and interviewed payers from Gestarsalud. The institutions that participated in the definition of the tariffs represent 34% of affiliates to contributive regime and 38% of subsidized regime. Based on this information, the members of the economic teams from the three universities (Universidad Nacional, Universidad de Antioquia and Universidad Javeriana) agreed to use rates from the Institute of Social Security (ISS) tariffs for the year 2001, with an additional 30% as the most common (and probable average) of national negotiations between insurers and providers.

The databases used to extract costs were the Integrated Information System of Social Protection (SISPRO) and the Drug Price Information System (SISMED) both run by the Colombian Ministry of Health². These reports are actualized quarterly; SISMED provides information on the behavior of drug prices in Colombia through data provided by laboratories, wholesalers, insurers and providers on their sale or purchase of medications.

For the specific cost of palivizumab, this price was established by Resolution 3470 of 2011 of the Ministry of Health. The cost per milligram is \$ 25,831, and the dose is 15 mg per kilogram body weight. To estimate the cost per patient in the model, we proceeded as follows: for infants less than 32 weeks, three 50 mg vials were used (one per month) and from the fourth month two vials would be required due to weight gain. In children aged 32 to 35 weeks, the first application would be of one vial, and afterwards two vials would be required. This scenario assumes that, after the application of 15 mg per kilogram body weight, the rest of medication is wasted. In a separate analysis, we assume a 20% waste reduction of the drug (combining several infants in one day, for example).

Costs were estimated in Colombian pesos for the year 2011. We used a linear distribution for costs of procedures (hospitalization, per diem in intensive

² <http://web.sispro.gov.co/WebPublico/SISMED/LibroVirtual/index2.html>

care, medical visits) with an inferior limit of ISS 2001 + 25% and an upper limit of ISS 2001 + 48%. For costs of asthma we assumed a gamma distribution, using as average costs the data reported by Hinestrosa et al (2010), who reported annual costs by age ranges: <1 year (\$3,862), 2-11 (\$151,697), 12-18 (\$47,419), 19-45 (\$66,515), and 46 and over (\$28,322). These annual costs account for a total non-discounted lifetime costs of \$4,309,512 per asthma case (\$2,292,318, \$1,723,546 and \$1,081,450 for a discount rate of 3%, 5% and 10%, respectively).

D. Quality of life (utility)

Utilities were estimated using QALYs (quality adjusted life-years), taken from Greenough et al (2004) who calculated them using HUI2 (Health Utility Index 2). This measure was obtained with a 15-item questionnaire applied to parents of premature infants. The utility assigned to children with RSV was 0.88, which was lower than that of premature without RSV (0.95). For asthma we used 0.93, taken from Berg and Lindgren (2008), which was applied for the whole lifetime. The maximum threshold for an adjusted life year (QALY) gained was defined as three times GDP per capita (Eichler 2004), which in the case of Colombia, for 2012, would be \$ 36 million pesos.

E. Sensitivity analysis

We performed both deterministic and probabilistic sensitivity analyses, which included 1000 Monte

Carlo simulations for each one of the scenarios described below.

F. Model assumptions

The first assumption of the model is that patients with RSV infection who are hospitalized in Colombia have demographic characteristics similar to those presented in the study Impact-RSV, and that the effectiveness of interventions and hospital stays are also similar. Another assumption is that Colombian utilities weights are similar to international published literature.

G. Scenarios

Since there is uncertainty on many variables used in this model, we tested different scenarios. All have in common infants less than 35 weeks of gestational age (information on the Impact-RSV trial does not present gestational age differences, for subgroup analysis). Our base case scenario considers patients either with or without BPD. Asthma was assumed as causally related to RSV infection, and the time horizon was the whole lifespan of the premature baby.

In other scenarios we varied the time horizon (short horizon based on the follow-up of the Impact trial, *i.e.*: 150 days; or long horizon considering asthma affecting a proportion of patients along the whole life expectancy), and the subgroups of patients (either with BPD, without BPD or the whole population of premature infants with and without BPD).

III. Results

Base case scenario. Table 2 shows the main results for our base case scenario. The ICER per QALY gained was \$53 million, \$79 million and \$147 million depending on the discount rate (3%, 5% and 10%, respectively). Only under a 0% discount rate the ICER is below the 3 times per capita GDP threshold. If we assume a reduction in waste (20% reduction of total milligrams employed, assuming,

for example, several patients in the same day) the ICER per QALY gained would be \$42,310,630. Other calculations in Table 3 show that we would be paying \$643 million for every asthma case prevented (accepting the not yet proven causal relationship between RSV and asthma) or \$1.9 billion per death averted (accepting the non-statistically significant difference found in the Impact Study). Finally, under these assumptions, with palivizumab applied to every preterm infant, the Colombian

Table 2
PRINCIPAL RESULTS WITH THE DIFFERENT DISCOUNT RATES

	Total cost (\$)	Incremental QALY	Incremental cost (\$)	Incremental effectiveness	ICER (\$)	Discount (%)
Palivizumab	9,761,850	718.515	8,708,726	0.3953	22,030,675	0
Control	1,053,124	714.562				
Palivizumab	9,532,588	298.873	8,738,427	0.1645	53,121,137	3
Control	764,16	297.228				
Palivizumab	9,467,287	200.830	8,746,143	0.1105	79,150,615	5
Control	721,14	199.725				
Palivizumab	9,393,567	108.171	8,754,854	0.0595	147,140,403	10
Control	638,71	107.576				

Source: Author's calculations.

Table 3
INCREMENTAL COST EFFECTIVENESS RATIO FOR THE BASE CASE SCENARIO

	Total cost	Asthma cases x 1000	Death x 1000	Hospitalizations x 1000	ICER
Palivizumab	9,532,588	115	8	41	
Control	764,16	128	12	106	
ICER	642,531,397	1,941,872,667	134,024,954		

Source: Author's calculations.

healthcare system would be paying \$134 million per hospitalization averted.

Threshold analysis. With a cost per vial of 50 mg of \$ 882,689 (68.3% of the current price) the ICER of palivizumab would equal the threshold of \$ 36 million. Another variable that influences the results is mortality rate of infants hospitalized for RSV. If mortality for RSV infection is 13% (instead of 8.1%), palivizumab would reach the threshold of \$ 36 million per QALY gained (assuming the same relative risk reduction as a measure of effectiveness).

Other scenarios. If we analyze only the 150 day time horizon, the ICER per death averted will range from \$1.87 billion to \$2.32 billion (see Table 4); on the other hand, the cost per hospitalization averted would range from \$139 million to \$180 million.

Subgroup analysis. Unfortunately, the Impact study does not provide data for infants with different gestational ages, but provides information for patients with or without BPD.

A. Sensitivity Analysis

In a probabilistic sensitivity analysis, the probability of palivizumab being cost-effective (as determined by the threshold of \$ 36 million per QALY) is less than 20%, when all the variables are modified simultaneously.

IV. Discussion

This economic evaluation has several limitations. Our literature review is based on a single trial, the IMPact-RSV, published in 1998. This, however, proves to be a limitation in the effectiveness of the medication more than of the model itself. Some of the data used in the model, as the causal association with asthma, comes from observational studies that have been questioned. Furthermore, Colombian epidemiological data of incidence, seasonality, mortality and hospitalization rates are poor.

Although cost data, which were obtained locally, may be inaccurate, the sensitivity analysis

Table 4
INCREMENTAL COST EFFECTIVENESS RATIO FOR DEATH AVERTED AND HOSPITALIZATION AVERTED, TAKING INTO ACCOUNT THE PRESENCE OR ABSENCE OF B
RONCHOPULMONARY DYSPLASIA

	Per death averted	Per hospitalization averted
With or without BPD	\$1,867,000,000	\$139,198,810
With BPD	\$2,315,409,737	\$179,562,388
Without BPD	\$1,826,984,375	\$142,247,619

Source: Author's calculations.

shows that the only critical cost factor is the model is the cost of medication.

Our estimated cost per QALY in the baseline scenario and in all the other scenarios tested is above the threshold set in advance by the group. Only in a fifth of Monte Carlo simulations the cost per QALY would be below this value. The estimated cost paid per hospitalization averted exceeds several times the cost of a hospital stay. Something similar could be said of the cost per asthma case averted in scenarios in which this possible consequence was taken into account.

In Colombia, a threshold value per life saved, has never been established, but if we convert the value found in this study (from \$1,800 million to \$2,300 millions) we would be paying more than \$60 million per year gained. Our results are not that much different from other cost-effectiveness stud-

ies on palivizumab (Andabaka 2013). The primary reason why palivizumab prophylaxis is inefficient (or not cost-effective) is not only the high cost of administrations but it's lack of proven effectiveness on critical outcomes such as mortality or primary prevention of infection.

This study also shows the lack of information on incidence and clinical features of RSV infection in Colombia, particularly in this specific population. These variables could influence the estimated cost per QALY, and might help explain why the intervention is cost-effective in places with seasonal epidemics and higher hospitalization costs (Andabaka 2013). Our sensitivity analysis, however, shows that the cost of the drug is the cardinal factor. With all these considerations, the conclusion is that palivizumab is not cost-effective for routine prophylaxis of RSV infection in preterm infants in Colombia.

References

- Andabaka, T., J.W. Nickerson *et al.* (2013). *Monoclonal antibody for reducing the risk of respiratory syncytial virus infection in children*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 13(4), CD006602.
- Berg, J. & P. Lindgren (2008). *Economic evaluation of FE(NO) measurement in diagnosis and 1-year management of asthma in Germany*. Respiratory Medicine, 102(2), 219-231.
- Calıkan, M., Bochkov, Y.A. *et al.* (2013). *Rhinovirus wheezing illness and genetic risk of childhood-onset asthma*. N Engl J Med, 368(15), 1398-407.
- Carbonell-Estrany, X. & Lázaro y de Mercado, P (2009). *Health economics and RSV*. Paediatr Respir Rev, 1, 12-13.
- Chiroli, S., Macagno, F. & Lucioni, C. (2005). *Cost-efficacy analysis of palivizumab in the prevention of Respiratory Syncytial Virus infections in young children with hemodynamically significant congenital heart disease*. Italian Journal of Pediatrics, 31(3), 188-194.
- Chirico, G., Ravasio, R. & Sbarigia U. (2009). *Cost-utility analysis of palivizumab in Italy: results from a simulation model in the prophylaxis of respiratory syncytial virus infection (RSV) among high-risk preterm infants*. Italian Journal of pediatrics, 35(1), 4.
- Dennis, R., Caraballo, L. García, E., Caballero, A., Ariztizabal, G., Córdoba, H., Rodriguez, M.N., Rojas, M.X., Orduz, C., Cardona, R., Blanco, A., Egea, E., Verbel, C. & Cala, L.L. (2004). *Asthma and other allergic conditions in Colombia: a study in 6 cities*. Ann Allergy Asthma Immunol, 93(6), 568-574.
- Drummond, M., Stoddart, G. L., Sculpher, M., Torrance, G. & O'Brien, B. (2005). *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. 3rd Edition. Oxford: Oxford Medical Publications.
- Eichler, H. G., Kong, S. X., Gerth, W.C., Mavros, P & Jönsson, B. (2004). *Use of cost-effectiveness analysis in health-care resource allocation decision-making: how are cost-effectiveness thresholds expected to emerge?* Value Health, 7(5), 518-28.
- Elhassan, N. O., Sorbero M.E., Hall C.B., Stevens T.P. & Dick A.W. (2006). *Cost-effectiveness analysis of palivizumab in premature infants without chronic lung disease*. Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 160(10), 1070-1076.
- Embleton, N. D., Dharmaraj, S. T. & Deshpande, S. (2007). *Cost-effectiveness of palivizumab in infancy*. Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res, 7(5), 445-458.
- Figuera-Aloy, J., Carbonell-Estrany, X., Quero, J. & IRIS Study Group. (2004). *Case-control study of the risk factors linked to respiratory syncytial virus infection requiring hospitalization in premature infants born at a gestational age of 33-35 weeks in Spain*. Pediatric Infectious Disease Journal. 23(9): 815-820.
- Garcia-Altes, A., Paladio N., *et al.* (2010). *Cost-effectiveness analysis of the administration of palivizumab as prophylaxis of severe bronchiolitis due to respiratory syncytial virus*. Pediatría Catalana, 70(2), 57-64.
- Greenough, A. (2001). *Recent advances in the management and prophylaxis of respiratory syncytial virus infection*. Acta Paediatr Suppl 90(436), 11-14.

- Greenough, A., Alexander, J. et al. (2004). *Health care utilisation of prematurely born, preschool children related to hospitalisation for RSV infection*. Arch Dis Child, 89(7), 673-678.
- Greenough, A., Cox, S. et al. (2001). *Health care utilisation of infants with chronic lung disease, related to hospitalisation for RSV infection*. Arch Dis Child 85(6): 463-468.
- Hampp, C. & Kauf T. L. (2009). *Cost-effectiveness of respiratory syncytial virus prophylaxis with palivizumab from the perspective of a Southern US medicaid agency*. Value in Health, 12(7), A301-A302.
- Hampp, C., Kauf, T.L. et al. (2011). *Cost-effectiveness of respiratory syncytial virus prophylaxis in various indications*. Arch Pediatr Adolesc Med 165(6): 498-505.
- Harris, K. C., Anis, A. H. et al. (2011). *Economic evaluation of palivizumab in children with congenital heart disease: a Canadian perspective*. Can J Cardiol, 27(4), 523.e511-525.
- Hascoet, J. M., Fagnani, F. et al. (2008). *Methodological aspects of economic evaluation in pediatrics: illustration by RSV infection prophylaxis in the French setting*. Arch Pediatr, 15(12), 1739-1748.
- Hinestrosa, F. & J. Díaz (2010). *Estudio costo enfermedad de asma en una institución prestadora de servicios de salud del departamento de Caldas 2007-2009*. Maestría en Farmacología, Universidad Nacional de Colombia: Bogotá.
- Human, D.G., Anis, A.H., Crosby, M.C., Cender, L.M., Potts, J.E & Human, D.G. (2010). *Economic evaluation of palivizumab in children with congenital heart disease: A Canadian perspective*. Cardiology in the Young 20, 30.
- Kang, H.Y., Kim, H.S., Choi, J.Y. & Kim, Y.H. (2009). *Cost-effectiveness analysis of palivizumab in the prevention of respiratory syncytial virus infection in Korean children with congenital heart disease*. Value in Health 12(7), A424.
- Krishnamoorthy, N., Khare, A. et al. (2012). *Early infection with respiratory syncytial virus impairs regulatory T cell function and increases susceptibility to allergic asthma*. Nat Med, 18(10), 1525-30.
- Lañcôt, K. L., Masoud, S. T. et al. (2008). *The cost-effectiveness of palivizumab for respiratory syncytial virus prophylaxis in premature infants with a gestational age of 32-35 weeks: a Canadian-based analysis*. Curr Med Res Opin, 24(11), 3223-3237.
- Lazaro Y De Mercado, P., Figueras, J. et al. (2007). *Cost-effectiveness of palivizumab in preventing respiratory syncytial virus in premature infants and children with chronic lung disease in Spain*. Pharmacoeconomics - Spanish Research Articles 4(2): 59-70.
- Lázaro y de Mercado, Figueras, J. et al. (2006). *The efficiency (cost-effectiveness) of palivizumab as prophylaxis against respiratory syncytial virus infection in premature infants with a gestational age of 32-35 weeks in Spain*. An Pediatr (Barc). 65(4): 316-324.
- Lofland, J. H., O'Connor, J. P. et al. (2000). *Palivizumab for respiratory syncytial virus prophylaxis in high-risk infants: a cost-effectiveness analysis*. Clin Ther, 22(11), 1357-1369.
- Marchetti, A., Lau, H., Magar, R., Wang, L. & Devercelli, G. (1999). *Impact of palivizumab on expected costs of respiratory syncytial virus infection in preterm infants: potential for savings*. Clin Ther, 21(4), 752-766.
- Neovius, K., Buesch, K. et al. (2010). *Burden of respiratory syncytial virus (RSV) and potential impact of*

prophylaxis in infants in Sweden: A cost-effectiveness analysis. Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics. 99, 96-97.

- Neovius, K., Buesch, K., Sandström, K. & Neovius, M. (2011). *Cost-effectiveness analysis of palivizumab as respiratory syncytial virus prophylaxis in preterm infants in Sweden.* Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics . 100(10): 1306-1314.
- Nuijten, M. J. & Wittenberg, W. (2010). *Cost effectiveness of palivizumab in Spain: An analysis using observational data.* European Journal of Health Economics, 11(1), 105-115.
- Nuijten, M., Lebmeier, M. & Wittenberg, W. (2009). *Cost effectiveness of palivizumab for RSV prevention in high-risk children in the Netherlands.* Journal of Medical Economics. 12(4), 291-300.
- _____. (2009). *Cost effectiveness of palivizumab in children with congenital heart disease in Germany.* Journal of Medical Economics. 12(4), 301-308.
- _____. (2007). *Cost effectiveness of palivizumab for respiratory syncytial virus prophylaxis in high-risk children: A UK analysis.* Pharmacoeconomics, 25(1), 55-71.
- Pichon-Riviere, A., Augustovski, F. et al. (2009). *Palivizumab to prevent respiratory syncytial virus infections of the lower tract.* Available in http://www.iecs.org.ar/iecs-visor-publicacion.php?cod_publicacion=603&origen_publicacion=publicaciones
- Piñeros, J. G., Ovalle, O. et al. (2011). *Criterios actualizados para la utilización óptima de palivizumab en la prevención de la infección por el virus sincitial respiratorio (VSR) en infantes de alto riesgo.* Asociación Colombiana de Neonatología. (unpublished document)
- Ravasio, R., Lucioni, C. et al. (2006). *Cost-effectiveness analysis of palivizumab versus no prophylaxis in the prevention of respiratory syncytial virus infections among premature infants, with different gestational ages.* PharmacoEconomics - Italian Research Articles, 8(2), 105-117.
- Raya Ortega, L., Marquez Calderon, S. Navarro Caballero J. A. & Villegas Portero, R. (2006). *Cost-effectiveness of palivizumab in the prevention of hospital admissions for syncytial respiratory virus in pre-term babies born at 32 to 35 weeks.* Sevilla: Andalusian Agency for Health Technology Assessment (AETSA), 1-47.
- Resch, B., Gusenleitner, W., Nuijten, M.J., Lebmeier, M. & Wittenberg, W. (2008). *Cost-effectiveness of palivizumab against respiratory syncytial viral infection in high-risk children in Austria.* Clin Ther, 30(4), 749-760.
- Rietveld, E., Steyerberg, E. W. et al. (2010). *Passive immunisation against respiratory syncytial virus: a cost-effectiveness analysis.* Arch Dis Child, 95(7), 493-498.
- Rodríguez, S. P., Fariña, D. & Bauer, G. (2008). *Respiratory syncytial virus prophylaxis in a high-risk population in Argentina: a cost-effectiveness analysis.* Pediatr Infect Dis J, 27(7), 660-661.
- Roeckl-Wiedmann, I., Liese, J. G. et al. (2003). *Economic evaluation of possible prevention of RSV-related hospitalizations in premature infants in Germany.* Eur J Pediatr. 162(4). 237-244.
- Sampalis, J. S. (2003). *Morbidity and mortality after RSV-associated hospitalizations among premature Canadian infants.* J Pediatr, 143(5), 150-156.
- Smart, K. A., Paes, B. A. & Lanctôt, K.L. (2010). *Changing costs and the impact on RSV prophylaxis.* J Med Econ, 13(4), 705-708.
- Smyth, R.L. & Openshaw, P.J. (2006). *Bronchiolitis.* Lancet, 368(9532), 312-22.

- Tam, D. Y., Banerji, A. et al. (2009). *The cost effectiveness of palivizumab in term Inuit infants in the Eastern Canadian Arctic*. J Med Econ, 12(4), 361-370.
- The IMpact-RSV Study Group. (1998). *Palivizumab, a humanized respiratory syncytial virus monoclonal antibody, reduces hospitalization from respiratory syncytial virus infection in high-risk infants*. Pediatrics, 102(3), 531-37.
- Vogel, A. M., Lennon, D. R. et al. (2002). *Palivizumab prophylaxis of respiratory syncytial virus infection in high-risk infants*. J Paediatr Child Health, 38(6), 550-554.
- Wang, D., Bayliss, S. & Meads, C. (2011). *Palivizumab for immunoprophylaxis of respiratory syncytial virus (RSV) bronchiolitis in high-risk infants and young children: a systematic review and additional economic modelling of subgroup analyses*. Health Technol Assess, 15(5), iii-iv, 1-124.
- Wang, D., Cummins, C., Bayliss, S., Sandercock, J. & Burls, A. (2008). *Immunoprophylaxis against respiratory syncytial virus (RSV) with palivizumab in children - a systematic review and economic evaluation*. 12(36), iii, ix-x, 1-86
- Winterstein, A. G., Hampp, C. & Saidi, A. (2012). *Effectiveness of palivizumab prophylaxis in infants and children in Florida*. Pharmacoevidemiol Drug Saf, 21(1), 53-60.
- Yount, L. E. & Mahle W. T. (2004). *Economic analysis of palivizumab in infants with congenital heart disease*. Pediatrics, 114(6), 1606-1611.

Annex 1

SEARCH STRATEGY

(PUBMED DESCRIBES, OTHERS WERE ADAPTED AS REQUIRED)

- 1 Respiratory Syncytial Virus Infections/
- 2 Respiratory syncytial viruses/ or respiratory syncytial virus, human/
- 3 (respiratory syncytial vir* or rsv).tw.
- 4 Respiratory Tract Infections/
- 5 (acute respiratory infection* or acute respiratory tract infection*).tw.
- 6 (lower respiratory tract infection* or lrti).tw.
- 7 exp Bronchiolitis/
- 8 bronchiolit*.tw.
- 9 pneumonia/ or pneumonia, viral/
- 10 pneumon*.tw.
- 11 or/1-10
- 12 palivizumab.tw,nm.
- 13 synagis.tw,nm.
- 14 exp Antibodies, Monoclonal/
- 15 (monoclonal antibod* or mab or mabs).tw.
- 16 Antiviral Agents/
- 17 Antibodies, Viral/
- 18 or/12-17
- 19 11 and 18

HTA issue 3, 2011 (8 results)

HEED (28 results)

NHS EED issue 3, 2011 (27 results)

DARE issue 3, 2011 (8 results)

PEDE 1980-2009 (26 results)

Medline 1996 - 2011 (234 results)

Embase.com 1996 - 2011 (530 results)

Costo-efectividad consolidación de LMA pediátrica de riesgo intermedio en Colombia

Mario García-Molina | Liliana Chicaíza-Becerra
Hoover Quitian-Reyes | Adriana Linares | Oscar Ramírez*

Abstract

Objective: To assess the cost-effectiveness of unrelated and related hematopoietic stem cell transplantations, versus chemotherapy consolidation in pediatric patients with intermediate-risk acute myeloid leukemia.

Materials and methods: A decision tree was built with live-years gained as outcome. Costs and probabilities were extracted from literature. Univariate and probabilistic sensitivity analysis and acceptability curve were performed. The cost-effectiveness threshold was three times the 2010 per-capita GDP.

Outcomes: When compared to consolidation chemotherapy cycles, related and unrelated hematopoietic stem cell transplantation have incremental cost-effectiveness ratios of COP\$6.240.522 and COP\$8.882.731 respectively; amounts lower than the 2010 per capita GDP (COP \$12.047.418). Transplant was cost-effective in 70% of the simulations and with higher probability of being so for a willingness-to-pay higher than COP\$7.200.000.

Conclusion: In Colombia, related and unrelated hematopoietic stem cell transplantations are cost-effective alternatives to consolidation treatment of intermediate risk acute myeloid leukemia in pediatric patients.

Resumen

Objetivo: evaluar la costo-efectividad del trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos, comparado con quimioterapia de consolidación, en pacientes menores de edad diagnosticados con Leucemia mieloide aguda (LMA) y estratificados en riesgo intermedio.

Métodos: se empleó un árbol de decisión con desenlace años de vida ganados. Las probabilidades provienen de la literatura y los costos de manuales tarifarios. Se tomó como umbral de costo-efectividad tres veces el PIB per cápita de 2010. La robustez del modelo se evaluó mediante análisis de sensibilidad univariados, probabilísticos y la curva de aceptabilidad.

* PhD. Profesor Titular, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia; PhD. Profesora Titular, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia; MSc, Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia; MD Profesor Asociado, Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia; MD, MPhil. Unidad de trasplante de médula ósea. Centro Médico Imbanaco de Cali, respectivamente.

Resultados: los trasplantes emparentado y no emparentado reportan ICERs de COP\$6.240.522 y COP\$8.882.731; que resultan inferiores al PIB per cápita (COP\$12.047.418). El trasplante fue costo-efectivo en el 70% de las simulaciones y tiene mayor probabilidad de serlo para disponibilidades de pago superiores a COP\$7.200.000.

Conclusión: en Colombia el trasplante alogénico (emparentado o no) es costo-efectivo para la consolidación de la LMA de riesgo intermedio en pacientes menores de edad.

Fuente de financiación: el desarrollo de la presente guía ha sido financiado por el Ministerio de la protección social y el departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación COLCIENCIAS, mediante Proyecto Código: 110150026644 Contrato No. 160 de 2010 suscrito con la Universidad Nacional de Colombia, institución seleccionada entre quienes se presentaron a la convocatoria 500 de 2009 para la elaboración de Guías de Atención Integral GAI en el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

Declaración de conflictos de interés: los responsables y participantes declaramos no tener conflictos de interés frente a las mismas, no estar involucrados como investigadores en ensayos clínicos en curso sobre el tema, no haber recibido donaciones o beneficios por parte de los grupos interesados en las recomendaciones y no hacer parte de grupos profesionales con conflictos de interés.

Keywords: Cost-Benefit Analysis; Leukemia, Myeloid, Acute; Drug Therapy, Transplantation

Palabras clave: Análisis Costo-Beneficio; Leucemia Mieloide Aguda; Quimioterapia, Transplante

Clasificación JEL: I12; I18; I38

Primera versión recibida el 28 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 153-165. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

I. Introduction

Aproximadamente el 20% de las leucemias en menores de 18 años corresponden a Leucemia Mieloide Aguda (LMA) y no existen evidencia que señale mayor incidencia en un género o grupo étnico en particular. (American Cancer Society, 2011; Lehrnbecher *et al.*, 2003).

En la actualidad, luego de alcanzar remisión en LMA mediante quimioterapia, solo existen dos alternativas para el tratamiento de consolidación: continuar con la administración de ciclos de quimioterapia o realizar el trasplante con progenitores hematopoyéticos (Bleakley, Lau, Shaw, & Kaufman, 2002).

En cualquier caso, la estratificación del riesgo, definida según la citogenética del paciente, determina la probabilidad de éxito del tratamiento. Se estratifican en nivel de riesgo medio de recaer y morir a causa de la enfermedad quienes presenten las alteraciones t(9;11), +21, 11q23, hiperdiploide, hipodiploide, normal y pseudodiploide. (Koreth *et al.*, 2009; R F Schlenk *et al.*, 2003; Slovak *et al.*, 2000; Yanada, Matsuo, Emi, & Naoe, 2005).

La quimioterapia pierde efectividad al incrementarse el nivel de riesgo (R F Schlenk *et al.*, 2003) y es por eso que el trasplante, aunque representa un consumo de recursos más elevado, comienza a ser considerado como alternativa de tratamiento para pacientes estratificados en riesgo medio (Gupta *et al.*, 2010).

No existen evaluaciones de costo-efectividad del trasplante frente a la quimioterapia en la consolidación de LMA pediátrica de riesgo medio (Ashfaq *et al.*, 2010). Las diferencias en efectividad y costo para el sistema de salud colombiano de las alternativas de tratamiento de consolidación para la LMA, hacen necesaria la evaluación de costo efectividad.

Esta evaluación estima la relación entre el costo y efectividad incrementales, en el sistema de salud colombiano, del trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos no emparentados compatibles, y del trasplante con progenitores hematopoyéticos de donante idéntico emparentado, comparados con la administración de ciclos de quimioterapia de consolidación.

El trasplante autólogo no fue incluido en la evaluación debido a que al no contar con mayor efectividad que la quimioterapia (Usuki *et al.*, 2012) o el trasplante alogénico (Suciu, 2003) y tener costos similares a éste último, resultaría ser una estrategia dominada por las demás.

II. Materiales y Métodos

Se planteó la siguiente pregunta en formato PECO-R: *Población*, pacientes entre los 0 y los 18 años de edad con diagnóstico de LMA de novo estratificados en riesgo intermedio; *Estrategia*, trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos; *Comparador*, consolidación con ciclos de quimioterapia;

Resultado, años de vida ganados; *Tiempo*, esperanza de vida promedio de la población colombiana en el grupo etario de interés; *Recursos*, medicamentos, procedimientos e insumos desde la perspectiva del sistema de salud de Colombia.

Mediante un árbol de decisión en el que los pacientes son sometidos a trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos no emparentados compatibles, a trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos de donante idéntico emparentado, o a ciclos de quimioterapia de consolidación, se simuló una cohorte de cien pacientes con LMA de riesgo medio, menores de 18 años y en remisión completa luego de la quimioterapia de inducción.

Las ramas del árbol contaron con estructura idéntica: los pacientes podían o no sobrevivir a la intervención seleccionada, quienes sobrevivían tenían un probabilidad de desarrollar complicaciones, y morir a causa de estas o superarlas; finalmente, quienes se reponían a las complicaciones o no las desarrollaban, recaían o alcanzaban la expectativa de vida de un niño en Colombia.

Las complicaciones incluidas en el modelo fueron la enfermedad injerto contra hospedero, para quienes se practicaba el trasplante, y las infecciones, en los pacientes consolidados con quimioterapia. Adicionalmente, en el modelo se supuso que la recaída implicaba la muerte, y que las complicaciones se presentaban dentro de los primeros 120

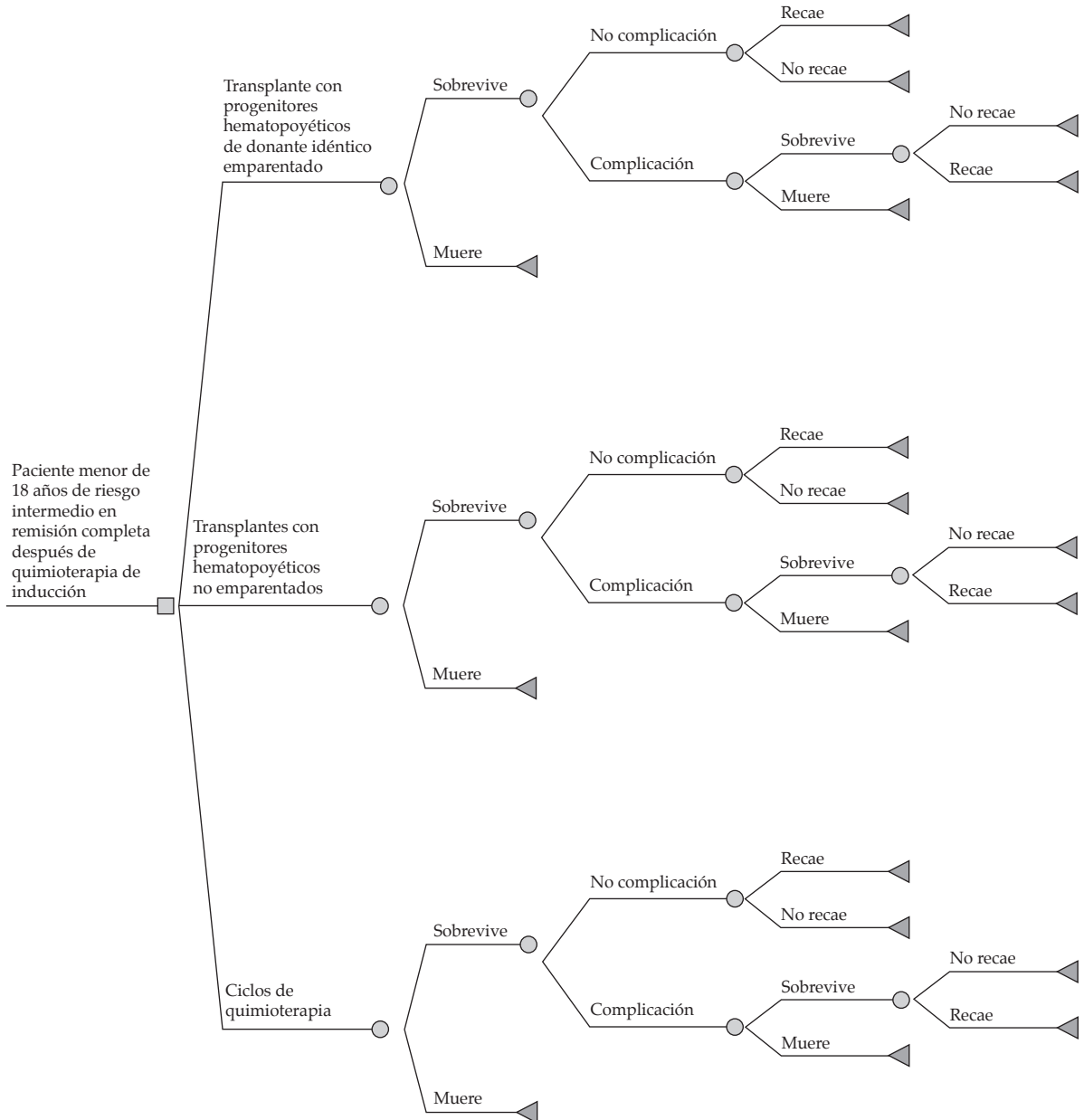
días posteriores al tratamiento. No se incluyeron complicaciones que pudieran presentarse en el largo plazo debido a que no existen datos al respecto en la literatura científica.

El Cuadro 1 resume los valores de costos y efectividad empleados en la evaluación. Las probabilidades fueron extraídas de ensayos clínicos aleatorizados y del reporte para el 2010 del Center for International Blood & Marrow Transplant Research (CIBMTR) (Pasquini & Wang, 2011), documentos tomados la revisión sistemática reportada en la *Guía de Práctica Clínica para la detección oportuna, diagnóstico y seguimiento de leucemia linfóide aguda y leucemia mieloide aguda en niños, niñas y adolescentes* (Ministerio de Protección Social, Colciencias, & Centro Nacional de Investigación en Evidencia y Tecnología en Salud, 2013).

Para los trasplantes emparentados y no emparentados se asumieron iguales las probabilidades de recaída y de sobrevivir tanto al tratamiento como a las complicaciones debido a que éstos reportan curvas de sobrevida similares (Basara *et al.*, 2009; Horowitz, 2012; Nelson *et al.*, 2010; Pasquini & Wang, 2011; Richard F Schlenk *et al.*, 2008) y no presentan grandes diferencias en la ocurrencia de efectos adversos (Nelson *et al.*, 2010; Ringdén *et al.*, 2009).

La expectativa de vida fue el horizonte temporal puesto que el objetivo de la consolidación es mejorar la sobrevida libre de enfermedad a largo plazo.

Gráfico 1



Cuadro 1
PARÁMETROS UTILIZADOS EN EL MODELAMIENTO

Descripción		Trasplante		Fuente	Quimioterapia	Fuente
		Emparentado	No emparentado			
Probabilidad de sobrevivir al tratamiento	Valor	0,92	0,92	(Pasquini & Wang, 2011)	0,93	(U Creutzig et al., 2001)
	Desv	0,01	0,01		0,01	
	Max		0,93		0,94	
	Min		0,91		0,92	
	Dist		beta		beta	
Riesgo de recaída	Valor	0,27	0,027	(Alonzo et al., 2005)	0,59	(Alonzo et al., 2005)
	Desv	0,06	0,06		0,03	
	Max		0,39		0,66	
	Min		0,27		0,6	
	Dist		beta		beta	
Probabilidad de presentar complicación	Valor	0,59	0,5	(Moore et al., 2007)	0,99	(Lehrnbecher et al., 2003)
	Desv	0,05	0,05		0,01	
	Max		0,64		1	
	Min		0,45		0,98	
	Dist		beta		beta	
Probabilidad de sobrevivir complicación	Valor	0,92	0,92	(Moore et al., 2007; Pasquini & Wang, 2011)	0,97	(Lehrnbecher et al., 2003)
	Desv	0,05	0,05		0,98	
	Max		0,97		0,96	
	Min		0,87		beta	
	Dist		beta		beta	
Costo total tratamiento	Min	\$156.203.772	\$183.021.265	(ISS, 2001)	\$2.893.068	(ISS, 2001; s. f.)
	Max		\$400.000.000	Consulta expertos	\$3.500.000	Consulta expertos
	Desv		\$100.000.000	supuesto	\$600.000	supuesto
	Dist		gamma	supuesto	gamma	supuesto
Costo de complicación asociada al tratamiento	Min	Incluido en costo del tratamiento		(ISS, 2001)	\$19.424.377	(ISS, 2001; s. f.)
	Max				\$25.000.000	Consulta expertos
	Desv				\$6.000.000	supuesto
	Dist				gamma	supuesto

Si bien no existen datos de seguimiento a largo plazo de pacientes llevados a trasplante, en los modelos de sobrevida encontrados en la literatura el porcentaje de pacientes que sobreviven se estabiliza (Ursula Creutzig *et al.*, 2004; Koreth *et al.*, 2009). Se asumió que quienes no recaían alcanzaban los 71,8 años, es decir la esperanza de vida promedio

de un niño colombiano dado que tiene 10 años de edad, que fue la edad promedio supuesta para la población (DANE, s. f.)

En el sistema de salud colombiano, el costo de las intervenciones consta del valor de medicamentos e insumos, más el de los procedimientos médi-

cos, los cuales incluyen los honorarios del personal médico y el uso de la infraestructura hospitalaria.

El precio de los medicamentos fue tomado del Sistema de Información de Precios de Medicamentos SISMED del 2008 ("SISPRO - Sistema Integral de Información de la Protección Social", s. f.) por ser la versión que incluye la mayor cantidad de referencias. Todos los valores se ajustaron a precios del 2010 con la inflación acumulada.

En Colombia, las instituciones prestadoras de servicios de salud negocian separadamente con las empresas aseguradoras para acordar los precios. En esta negociación el punto de partida es el valor establecido en el manual tarifario del ISS 2001 (ISS, 2001), al cual adicionan desde el 10% hasta el 30% del mismo. El valor empleado en el modelo fue el de la tarifa ISS 2001 más el 20% y, para el análisis de sensibilidad, ISS 2001 más el 10% como el precio mínimo e ISS 2001 más el 30% como valor máximo.

El esquema de quimioterapia costado fue BFM 93, que consta de siete medicamentos administrados en seis semanas de tratamiento: tioguanina 60 mg/m² vía oral durante los primeros 43 días; prednisona 40 mg/m² vía oral del día 1 al 28; vincristina 1.5 mg/m² en los días 1, 8, 15 y 22; doxorubicina 30 mg/m² en los días 1, 8, 15 y 22; Ara-C 75 mg/m² en ciclos de tres días con espacio de cuatro días entre cada uno; Ara-C intratecal 40 mg en los días 1, 15, 29 y 43; y ciclofosfamida 500 mg/m² en los días 29 y 43.(U Creutzig *et al.*, 2001).

En el manual tarifario del ISS, el costo del trasplante incluye los medicamentos e insumos necesarios para la atención de las posibles complicaciones.

Para el valor de las células a trasplantar, en el caso de los trasplantes relacionados las células están incluidas, para los no emparentados se consultó a médicos expertos obteniendo un promedio de \$30.000.000 para los progenitores hematopoyéticos no emparentados provenientes de cordón umbilical, que son los de mayor disponibilidad en Colombia.

No se empleó tasa de descuento para los costos ni en los resultados de efectividad. En el caso de los costos se debió a que el tiempo que toman los tratamientos de consolidación evaluados no supera el año. Con relación a la efectividad, la unidad de desenlace años de vida ganados no requiere ajuste intertemporal.

Con relación a la variabilidad en los costos de las alternativas ésta puede presentarse en razón a que el precio de los medicamentos no es único, depende, del canal de distribución y el volumen de las compras entre otros.

El trasplante no emparentado presenta mayor variabilidad ya que en el manual tarifario del ISS solo existe el trasplante alogénico emparentado. Si las células trasplantadas no son de un donante relacionado se incrementa la probabilidad de presentar complicaciones y se hace necesario un

seguimiento más prolongado. Por esta razón, se establece un contrato separado entre el prestador y el asegurador para poder realizar el cobro por cada uno de los eventos y no emplear el valor del manual tarifario.

Para determinar el impacto de la variabilidad en la razón de costo efectividad se efectuaron análisis de sensibilidad univariados, en los que las variables de efectividad adoptaron los valores extremos reportados en la literatura; y los costos, el mínimo existente en el SISMED e ISS, o el máximo obtenido al construir casos atípicos consultados con los expertos.

Adicionalmente, se realizó un análisis de sensibilidad probabilístico con diez mil simulaciones, que empleó para cada variable la distribución de probabilidad teórica que se reporta en el Cuadro 1.

Los análisis de sensibilidad se efectuaron comparando el trasplante frente a la quimioterapia de consolidación sin diferenciar si era no emparentado debido a que la diferencia en los parámetros entre estos últimos es muy pequeña.

III. Resultados

Por persona, el trasplante alogénico de donante idéntico emparentado y el de donante compatible no emparentado, reportan respectivamente 19,4 y 18,9 más años de sobrevida que la quimioterapia, pero superando su costo en \$121.066.141

y \$167.883.633. Cada año de vida adicional a los logrados con quimioterapia, le cuesta al sistema \$6.240.522 en el caso de trasplante emparentado y \$8.882.731 si se emplean células de donante no emparentado.

Si se comparan los dos tipos de trasplante, el emparentado dominaría al no emparentado. Sin embargo, de no contar con donante emparentado, el trasplante seguiría siendo costo efectivo ya que en comparación con la quimioterapia la razón de costo-efectividad de los dos es inferior al umbral de tres veces el Producto Interno Bruto per cápita del 2010 (\$36.142.254); En consecuencia, para la población de estudio, el trasplante alogénico con progenitores hematopoyéticos (emparentados o no) es una alternativa de tratamiento costo-efectiva para la consolidación en LMA.

En el análisis de sensibilidad univariado, tomando los valores extremos reportados en la literatura, la razón de costo efectividad incremental del trasplante (emparentado o no) continúa siendo inferior al umbral de costo-efectividad. El gráfico de tornado muestra la comparación del trasplante no emparentado frente a la quimioterapia, pero puede representar también la comparación con el emparentado porque la distancia entre los valores extremos de los tipos de trasplante es muy pequeña.

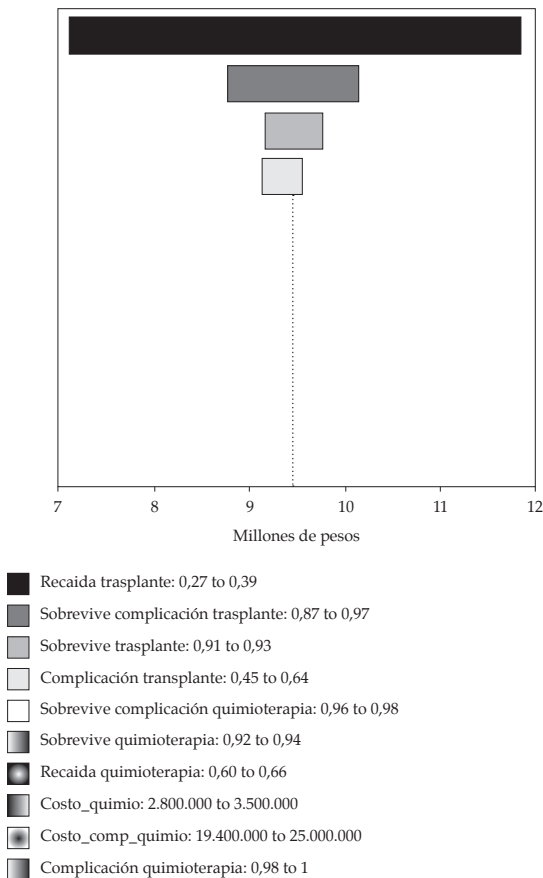
El análisis de sensibilidad probabilístico mostró que en el 70% de los escenarios simulados, el trasplante (emparentado o no) resultó costo efectivo.

Cuadro 2

ANÁLISIS DE COSTO-EFECTIVIDAD

Tratamiento	Costo promedio anual por paciente	Costo incremental	Efectividad	Efectividad incremental	Razón promedio de C/E	Razón de C/E incremental
Quimioterapia	35.137.631,00	-	26,50	-	1.325.948,34	-
Trasplante emparentado	156.203.772,00	121.066.141,00	45,90	19,40	3.403.132,29	6.240.522,73
Quimioterapia	35.137.631,00	-	26,50	-	1.325.948,34	-
Trasplante no emparentado	203.021.265,00	167.883.634,00	45,40	18,90	4.471.834,03	8.882.731,96

Gráfico 2
DIAGRAMA DE TORNADO
COSTO EFECTIVIDAD INCREMENTAL
TRASPLANTE ALOGÉNICO (EMPARENTADO
O NO) VS. QUIMIOTERAPIA



Finalmente, según la curva de aceptabilidad, para una disposición a pagar de al menos \$7.200.000 por año de vida ganado, el trasplante (emparentado o no) tiene mayor probabilidad de ser costo-efectivo que la quimioterapia.

IV. Discusión

El trasplante alogénico, con progenitores hematopoyéticos no emparentados o de donante idéntico emparentado, es más efectivo que la quimioterapia en los pacientes de riesgo intermedio, y es costo-efectivo al compararlo con el PIB per cápita del 2010.

Este resultado concuerda con otros estudios de costo efectividad que evalúan el trasplante alogénico en la consolidación de leucemias agudas en población adulta. (Ashfaq *et al.*, 2010; Costa, McGregor, Laneuville, & Brophy, 2007).

Existen tres limitaciones en la evaluación de la costo-efectividad de los tratamientos de consolidación para la LMA. La primera es la dificultad para determinar los costos del tratamiento de los even-

tos adversos. Sin embargo, el análisis de sensibilidad permite concluir que la variabilidad en estos costos difícilmente modificaría las conclusiones.

La segunda consiste en la falta de evidencia clínica de calidad para los parámetros requeridos. Fue necesario tomar información de varios artículos y de las estadísticas del Center for International Blood & Marrow Transplant Research (CIBMTR), así como emplear probabilidades de estudios que incluyeron población adulta, apoyados en la evidencia que indica que no existen diferencias significativas en los resultados de la consolidación de LMA entre diferentes grupos etarios (Richard F Schlenk *et al.*, 2008).

No obstante, los expertos refirieron que las probabilidades empleadas se encuentran dentro de los resultados observados en la práctica clínica colombiana.

El tercero es la existencia de varios protocolos de quimioterapia empleados para el tratamiento de la LMA. En cuanto a los resultados clínicos, las conclusiones de esta evaluación son válidas para cualquiera de los protocolos porque, en términos

de la sobrevida libre de enfermedad o la sobrevida global, ninguno reporta superioridad significativa sobre los demás (Koreth *et al.*, 2009; R F Schlenk *et al.*, 2003; Yanada *et al.*, 2005). El elemento que diferencia los esquemas de quimioterapia es su costo, sin embargo el análisis de sensibilidad reveló que las conclusiones siguen siendo las mismas incluso si se utiliza el costo más alto de los posibles esquemas de quimioterapia.

Por otra parte, aunque en Colombia los resultados del trasplante no emparentado se encuentran por debajo de los reportados en la literatura científica según la opinión de expertos, con el análisis de sensibilidad se evidenció que los valores de efectividad para los que el trasplante (emparentado o no) sería no costo-efectivo se encuentran distantes de los observados en la práctica clínica en el país.

Finalmente, no se emplearon años de vida ajustados por calidad (QALYs) como desenlace, en razón a que la población correspondía a niños y a que no existen cálculos de QALYs para Colombia. No obstante, la robustez de los resultados permite afirmar que el ajuste por calidad de vida no afectaría la conclusión sobre la costo-efectividad del trasplante.

Bibliografía

- Alonzo, T. A., Wells, R. J., Woods, W. G., Lange, B., Gerbing, R. B., *et al.* (2005). *Postremission therapy for children with acute myeloid leukemia: the children's cancer group experience in the transplant era*. *Leukemia*, 19(6), 965-970. doi:10.1038/sj.leu.2403763
- American Cancer Society. (2013). *Childhood Leukemia*. Atlanta, U.S. disponible en <http://www.cancer.org/acs/groups/cid/documents/webcontent/003095-pdf.pdf>
- Ashfaq, K., Yahaya, I., Hyde, C., Andronis, L., Barton, P., Bayliss, S., & Chen, Y.-F. (2010). *Clinical effectiveness and cost-effectiveness of stem cell transplantation in the management of acute leukaemia: a systematic review*. *Health technology assessment*, 14(54), iii-iv, ix-xi, 1-141. doi:10.3310/hta14540
- Basara, N., Schulze, A., Wedding, U., Mohren, M., Gerhard, A., Junghanss, C., *et al.* (2009). *Early related or unrelated haematopoietic cell transplantation results in higher overall survival and leukaemia-free survival compared with conventional chemotherapy in high-risk acute myeloid leukaemia patients in first complete remission*. *Leukemia*, 23(4), 635-640. doi:10.1038/leu.2008.352
- Bleakley, M., Lau, L., Shaw, P. J., & Kaufman, A. (2002). *Bone marrow transplantation for paediatric AML in first remission: a systematic review and meta-analysis*. *Bone Marrow Transplantation*, 29(10), 843-852. doi:10.1038/sj.bmt.1703528
- Costa, V., McGregor, M., Laneuville, P., & Brophy, J. M. (2007). *The cost-effectiveness of stem cell transplantations from unrelated donors in adult patients with acute leukemia*. *Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 10(4), 247-255. doi:10.1111/j.1524-4733.2007.00180.x
- Creutzig, U., Ritter, J., Zimmermann, M., Reinhardt, D., Hermann, J., Berthold, F., *et al.* (2001). *Improved treatment results in high-risk pediatric acute myeloid leukemia patients after intensification with high-dose cytarabine and mitoxantrone: results of Study Acute Myeloid Leukemia-Berlin-Frankfurt-Münster 93*. *Journal of Clinical Oncology*, 19(10), 2705-2713.
- Creutzig, U., Zimmermann, M., Reinhardt, D., Dworzak, M., Stary, J., & Lehnbecher, T. (2004). *Early deaths and treatment-related mortality in children undergoing therapy for acute myeloid leukemia: analysis of the multicenter clinical trials AML-BFM 93 and AML-BFM 98*. *Journal of Clinical Oncology*, 22(21), 4384-4393. doi:10.1200/JCO.2004.01.191
- DANE. (s. f.). Estadísticas Vitales. Recuperado 9 de febrero de 2012, a partir de http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=119
- Gupta, V., Tallman, M.S., He, W., Logan, B.R., Copelan, E., Gale, R.P., *et al.* (2010). *Comparable survival after HLA-well-matched unrelated or matched sibling donor transplantation for acute myeloid leukemia in first remission with unfavorable cytogenetics at diagnosis*. *Blood*, 116(11), 1839-1848. doi:10.1182/blood-2010-04-278317
- Horowitz, M.M. (2012). *Does matched unrelated donor transplantation have the same outcome as matched sibling transplantation in unselected patients? Best practice & research. Clinical haematology*, 25(4), 483-486. doi:10.1016/j.beha.2012.10.012

- ISS. (2001). *Manual de Tarifas*. Instituto del Seguro Social Colombiano. Recuperado a partir de <http://lexsaludcolombia.files.wordpress.com/2010/10/tarifas-iss-2001.pdf>
- Koreth, J., Schlenk, R., Kopecky, K. J., Honda, S., Sierra, J., Djulbegovic, B. J., et al. (2009). *Allogeneic stem cell transplantation for acute myeloid leukemia in first complete remission: systematic review and meta-analysis of prospective clinical trials*. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 301(22), 2349-2361. doi:10.1001/jama.2009.813.
- Lehrnbecher, T., Varwig, D., Kaiser, J., Reinhardt, D., Klingebiel, T., & Creutzig, U. (2003). *Infectious complications in pediatric acute myeloid leukemia: analysis of the prospective multi-institutional clinical trial AML-BFM 93*. Leukemia, 18(1), 72-77. doi:10.1038/sj.leu.2403188.
- Moore, J., Nivison-Smith, I., Goh, K., Ma, D., Bradstock, K., Szer, J., et al. (2007). *Equivalent Survival for Sibling and Unrelated Donor Allogeneic Stem Cell Transplantation for Acute Myelogenous Leukemia*. Biology of Blood and Marrow Transplantation, 13(5), 601-607. doi:10.1016/j.bbmt.2007.01.073.
- Nelson, R. P., Jr, Yu, M., Schwartz, J. E., Robertson, M. J., Hromas, R., Fausel, C. A., et al. (2010). *Long-term disease-free survival after nonmyeloablative cyclophosphamide/fludarabine conditioning and related/unrelated allotransplantation for acute myeloid leukemia/myelodysplasia*. Bone marrow transplantation, 45(8), 1300-1308. doi:10.1038/bmt.2009.348
- Pasquini, M. C., & Wang, Z. (2011). Current use and outcome of hematopoietic stem cell transplantation: CIBMTR summary slides, 2013. Recuperado a partir de <http://www.cibmtr.org>
- Ringdén, O., Pavletic, S. Z., Anasetti, C., Barrett, A. J., Wang, T., Wang, D., et al. (2009). *The graft-versus-leukemia effect using matched unrelated donors is not superior to HLA-identical siblings for hematopoietic stem cell transplantation*. Blood, 113(13), 3110-3118. doi:10.1182/blood-2008-07-163212
- Schlenk, R. F., Benner, A., Hartmann, F., Del Valle, F., Weber, C., Pralle, H., et al. (2003). *Risk-adapted postremission therapy in acute myeloid leukemia: results of the german multicenter AML HD93 treatment trial*. Leukemia, 17(8), 1521-1528. doi:10.1038/sj.leu.2403009
- Schlenk, Richard F, Pasquini, M. C., Pérez, W. S., Zhang, M.-J., Krauter, J., Antin, J. H., et al. (2008). *HLA-identical sibling allogeneic transplants versus chemotherapy in acute myelogenous leukemia with t(8;21) in first complete remission: collaborative study between the German AML Intergroup and CIBMTR*. Biology of Blood and Marrow Transplantation: Journal of the American Society for Blood and Marrow Transplantation, 14(2), 187-196. doi:10.1016/j.bbmt.2007.10.006
- SISPRO - Sistema Integral de Información de la Protección Social. (s. f.). Recuperado 15 de marzo de 2013, a partir de <http://www.sispro.gov.co/>
- Slovak, M. L., Kopecky, K. J., Cassileth, P. A., Harrington, D. H., Theil, K. S., Mohamed, A., ... Appelbaum, F. R. (2000). *Karyotypic analysis predicts outcome of prere-mission and postremission therapy in adult acute myeloid leukemia: a Southwest Oncology Group/Eastern Cooperative Oncology Group Study*. Blood, 96(13), 4075-4083.
- Suciu, S. (2003). *Allogeneic compared with autologous stem cell transplantation in the treatment of patients younger than 46 years with acute myeloid leukemia (AML) in first complete remission (CR1): an intention-to-treat analysis of the EORTC/GIMEMAAML-10 trial*. Blood, 102(4), 1232-1240. doi:10.1182/blood-2002-12-3714
- Usuki, K., Kurosawa, S., Uchida, N., Yakushiji, K., Waki, F., Matsuishi, E., et al. (2012). *Comparison of*

autologous hematopoietic cell transplantation and chemotherapy as postremission treatment in non-M3 acute myeloid leukemia in first complete remission. Clinical lymphoma, myeloma & leukemia, 12(6), 444-451. doi:10.1016/j.clml.2012.07.004

Yanada, M., Matsuo, K., Emi, N., & Naoe, T. (2005). *Efficacy of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation depends on cytogenetic risk for acute myeloid leukemia in first disease remission: a metaanalysis. Cancer, 103(8), 1652-1658. doi:10.1002/cncr.20945*

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-Clínica Maternoinfantil San Luis Bucaramanga, Colombia Correo electrónico: jgarciaharker@hotmail.com; MD Especialista en Neonatología Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal-Clínica 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 intraventricular 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 intraventricular 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 ¹ con SDR ² N = 575	< 28 semanas N = 103 17,9%	28 a 36 semanas N = 472 82,1%	P
Edad al nacer (media, DE ³)	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 ⁴ ó EPC ⁵	143(24,9)	50 (48,5)	93 (19,7)	< 0,001
SEA ⁶	46(8)	12 (11,7)	34 (7,2)	0,132
HIV ⁷ grados III & IV ó LPV ⁸	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 ⁹	69 (12)	45 (43,7)	24 (5,1)	
Estancia (días) media(DE)				
Global	27 (22)	40 (31)	25(19)	< 0,001

¹ RNP Recién nacido prematuro.

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

³ DE Desviación estándar LPV (leucomalacia periventricular).

⁴ DBP Displasia broncopulmonar.

⁵ EPC Enfermedad pulmonar crónica.

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

⁷ HIV Hemorragia intraventricular.

⁸ LPV Leucomalacia periventricular.

⁹ 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 ¹	Máxim ^p COP	Mediana COP
SDR ²	341	56.000	2.028.161	680.310
SDR + DBP ³ /EPC ⁴	118	48.246	2.086.604	788.246
SDR + SEA ⁵	25	569.017	2.034.260	859.795
SDR + SEA + DBP/EPC + HIV ⁶ /LVP ⁷	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

¹ COP Pesos colombianos; ² SDR Síndrome de dificultad respiratoria; ³ DBP Displasia broncopulmonar;⁴ EPC Enfermedad pulmonar crónica; ⁵ SEA Síndrome de escape de aire; ⁶ HIV Hemorragia intraventricular.⁷ 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 ¹	Máximo COP	Mediana COP
SDR ²	42	216.933	5.382.069	2.160.847
SDR + DBP ³ / EPC ⁴	4	1.294.287	1.673.027	1.417.736
SDR + HIV ⁵ / LPV ⁶	8	1.195.141	2.745.502	1.734.001
SDR + SEA ⁷ + 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

¹ COP Pesos colombianos.² SDR Síndrome de dificultad respiratoria.³ DBP Displasia broncopulmonar.⁴ EPC Enfermedad pulmonar crónica.⁵ HIV Hemorragia intraventricular.⁶ LVP Leucomalacia periventricular.⁷ 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 ¹	\$179.485	\$513.017	\$6.099	\$882.556	\$1.078.115	\$844.925
DBP ² /EPC ³	\$107.936	\$(7.754)	\$58.443	\$743.111	\$1.077.354	\$3.709.042
HIV ⁴ /LPV ⁵	\$538.306	\$809.760	\$(20.706)	\$316.265	\$978.208	\$1.072.475

¹ SEA Síndrome de escape de aire.
² DBP Displasia broncopulmonar.
³ EPC Enfermedad pulmonar crónica.
⁴ HIV Hemorragia intraventricular.
⁵ 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 Esquerre 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. 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. 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., Efird, 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.

Tratamiento farmacológico de primera línea para la depresión en la población adulta (>18 años): evaluación económica para Colombia

María Ximena Rojas | Ludy Alexandra Parada
Adriana Bohorquez Peñaranda | María Nelcy Rodríguez Malagón | Carlos Gómez Restrepo*

Abstract

Objective: to identify the most cost-effective treatment for depression in Colombia. Population: women and men older than 19 years old, with a recent depression diagnosis, which were attended in primary attention and had not received any previous treatment. Compared alternatives: most frequently used and available drugs in Colombia for depression management.

Perspective: from the health system

Outcome: impact on initial response, remission of signs of depression, relapse and abandonment.

Economic outcome: incremental cost for quality-adjusted life year

Time horizon: 15 months

Information source: transition probabilities were extracted from the literature. Costs were estimated from depression patient's health care bills.

Analysis: estimation of the ratio of incremental cost-effectiveness between dominant alternatives.

Results: Amitriptilina and Fluoxetina are highly cost-effective strategies in the first line treatment for moderated and severe depression, compared to other drugs. Sertralina, at 2012 prices, was the second choice.

* Enfermera, MSc. PhD en Epidemiología Clínica y Metodología de Investigación Biomédica. Profesora Asociada del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana; Economista. MSc en Economía. Pontificia Universidad Javeriana. Profesional Asistente de Investigación en el Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana; Médico. Psiquiatra. MSc en Epidemiología Clínica. Profesora Asistente del Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana; Estadístico. Bioestadística MPH. Profesora Asociada del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana y Médico. Psiquiatra. MSc en Epidemiología Clínica. Profesor Titular del Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística y del Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, respectivamente.

Resumen

Objetivo: identificar, el tratamiento farmacológico más costo-efectivo para el tratamiento de la depresión en Colombia. Población: hombres y mujeres de 19 años de edad en adelante, con diagnóstico reciente de depresión, vistos en atención primaria quienes no han recibido tratamiento previo. Alternativas comparadas: los medicamentos disponibles en el país y de mayor frecuencia de uso en el manejo de la depresión.

Perspectiva: Desde el sistema de salud.

Diseño: árbol de decisiones.

Desenlaces: impacto en, respuesta inicial, remisión de los signos de depresión, recaída y abandono.

Desenlace económico: “costo incremental por año de vida ajustado por calidad”.

Horizonte de tiempo: 15 meses.

Fuente de información: las probabilidades de transición se extrajeron de la literatura. Los costos se estimaron a partir de la consulta de las facturas generadas por la atención de pacientes con depresión.

Análisis: se estimó la razón de costo-efectividad incremental entre las alternativas dominantes.

Resultados: la amitriptilina y la fluoxetina son estrategias altamente costo efectivas en el tratamiento de primera línea de la depresión moderada a severa, en comparación con los demás medicamentos evaluados. La sertralina, a nuevos precios estimados de comercialización en 2012, se mostró en todos los análisis como la segunda opción más efectiva y la más eficiente.

Keywords: “Depression”[Mesh], “Drug Therapy”[Mesh], “Cost-Benefit Analysis”[Mesh]

Palabras clave: “Depression”[Mesh], “Drug Therapy”[Mesh], “Cost-Benefit Analysis”[Mesh]

Clasificación JEL: I110, I120, I130

Primera versión recibida el 2 de noviembre de 2013; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2013

Coyuntura Económica, Vol. XLIII, No. 2, diciembre de 2013, pp. 185-212. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

I. Introduction

El Centro Nacional de Investigación en Evidencia y Evaluación de Tecnologías en Salud de la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Antioquia (CINETs), describe: "El Sistema General de Salud y Seguridad Social (SGSSS) colombiano, que ha dado un gigantesco paso positivo en busca de la satisfacción apropiada, justa y equitativa de las necesidades en salud de todos los habitantes del país, enfrenta una grave crisis de sostenibilidad" (MINSALUD-COLCIENCIAS-CINETs 2013).

La demanda de la atención en salud parecería exceder los recursos disponibles para satisfacer las necesidades, que si bien requieren un recaudo y administración adecuadas de los recursos financieros, a la vez requieren de un aporte y flujo de recursos que sea suficiente, oportuno y adecuado, así como un gasto e inversión que sean razonables, eficientes y proporcionados a los recursos disponibles (MINSALUD-COLCIENCIAS-CINETs 2013).

En el contexto de la atención en salud, el clínico que atiende pacientes es el ordenador y regulador primario de una proporción muy importante del gasto en salud; esa condición hace que en momentos de crisis de sostenibilidad del sistema, guiar al clínico en la toma de decisiones y controlar la actividad clínica hacia la adopción de prácticas más costo efectivas, se considere como una opción primaria de contención del gasto en salud.

En este contexto, las Guías de práctica clínica (GPC) que se desarrollan en el país por el Ministerio de salud y protección social y COLCIENCIAS (Minsalud 2013) como parte del sistema de aseguramiento de la calidad, pretenden ante todo, proveer un marco donde los profesionales de la salud tengan un soporte para su práctica en una serie de recomendaciones que son generadas de acuerdo con la mejor evidencia científica disponible, para la mejor atención de los pacientes. Algunas de éstas recomendaciones, especialmente aquellas que tienen que ver con alternativas de intervención competitivas, ameritan que se estudie desde el punto de vista económico cuál de ellas puede ser la más costo efectiva en el país o muestra mayor eficiencia en cuanto beneficio obtenido en salud por unidad monetaria invertida. Es así como para algunas de las recomendaciones de las GPC actualmente disponibles en el país, se han realizado análisis económicos de tipo costo-efectividad o costo-utilidad, los cuales entran a ser un insumo más al momento de generar la recomendación (Ministerio de la Protección Social 2010).

Este artículo muestra el proceso y resultados del análisis económico realizado como parte de la recomendación sobre tratamiento farmacológico de la depresión en adultos que hace parte de la GPC "Guía de Práctica Clínica para la detección temprana del episodio depresivo y trastorno depresivo recurrente en adultos. Atención integral de los adultos con diagnóstico de episodio **depresivo** o trastorno **depresivo** recurrente" (MINSALUD-COLCIENCIAS-CINETs 2013).

La depresión se caracteriza por síntomas afectivos como la tristeza patológica, disminución de interés y placer por las actividades cotidianas, acompañado por otros síntomas de tipo cognitivo, somático y psicomotor (Gómez- Restrepo *et ál.*, 2008; NIMH 2009). Estos trastornos conllevan una gran discapacidad para el desarrollo de la vida cotidiana, e inducen discapacidad laboral que se puede representar en pérdidas de días laborables, y en algunas ocasiones, pueden suscitar el suicido con la consecuente pérdida de vidas por mortalidad prematura.

La depresión tiene una alta prevalencia a nivel mundial, en el año 2004 el estudio sobre la carga global de la enfermedad demostró que esta patología era la tercera causa de morbilidad (enfermedad) en el mundo y la principal causa de discapacidad en países de altos ingresos (OMS 2009). A la vez se considera que para el año 2020 será la primera o segunda causa de morbilidad en el mundo (OMS 2009). En Colombia, para ese mismo año se estimó que la prevalencia de la depresión medida como presencia de signos y síntomas en el último año es del 10,1 % (IC 95 %:9,2 – 10,7) y del 8,5 % (IC 95 % : 7,8 – 9,2) en el último mes. Similares a los datos encontrados en el Tercer Estudio Nacional de

Salud con cifras del 12,1 % para toda la vida, 6,9 % en el último año y 2,1 % en el último mes (Gómez Restrepo 2004)^{1, 2}.

El tipo de tratamiento que requieren las personas con depresión, es de carácter psicoterapéutico y psicofarmacológico, este último comúnmente indicado en los casos de depresión moderada o severa (más del 70 %) (Gómez- Restrepo *et ál* 2008). Para el tratamiento farmacológico se cuenta con una amplia gama de medicamentos, a los que el médico puede recurrir según las características de cada paciente que la presenta y la gravedad de la enfermedad. Algunos de estos medicamentos presentan diferencias muy sutiles en su efectividad pero sí pueden llegar a tener diferencias importantes en su perfil de eventos indeseables y de eventos adversos. Los primeros pueden llevar a que el paciente abandone el tratamiento y por tanto no haya remisión completa de los signos y síntomas o a que haya recurrencia de la enfermedad. Los segundos, en ocasiones requieren de tratamiento intrahospitalario y cambio de medicación. Todos estos eventos conllevan una inversión de recursos que puede ser diferencial entre las alternativas de tratamiento farmacológico disponibles en el país. (Gómez- Restrepo *et ál.*, 2008).

¹ Gómez-Restrepo C, Bohórquez A, Pinto Masis D, et al. Prevalencia de depresión y factores asociados con ella en la población colombiana. *Rev Panam Salud Pública*. 2004; 16: 378-86.

² República de Colombia. Ministerio de la protección Social (MPS) . Estudio nacional de salud mental , Colombia, 2003. Bogotá:MPS:2003.

Para éste análisis se tuvieron en cuenta los diferentes grupos de medicamentos antidepresivos disponibles en el país, como son: Tricíclicos (ATC) (como Amitriptilina, Clomipramina, imipramina, etc.), Inhibidores selectivos de recaptación de serotonina (ISRS, como fluxetina, fluvoxamina, sertralina, entre otros), duales (como venlafaxina, duloxetina, entre otros), inhibidores de la monoaminooxidasa (fenelcina, tranilcipromina, entre otros) y otros (como los NaSSA tipo mirtazapina, u otros como la trazodona, bupropión, etc.) (Minsalud-COLCIENCIAS-CINEST 2013). El objetivo principal fue determinar, en pacientes mayores de 18 años con depresión: ¿Cuál es la razón de costo efectividad relativa de los medicamentos antidepresivos en Colombia en la remisión de síntomas de la depresión en el primer año de tratamiento?

II. Metodología

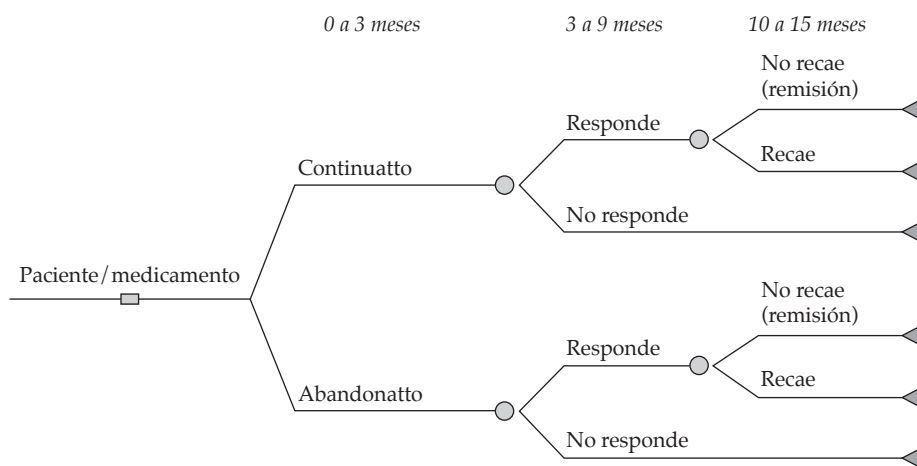
Se realizó un análisis de costo-efectividad basado en un modelo de árbol de decisiones que compara las alternativas de manejo farmacológico de la depresión disponibles y más frecuentemente usadas en Colombia. Sobre este modelo se definieron las razones de costo efectividad esperadas con cada medicamento. El modelo utilizado fue originalmente desarrollado por el grupo de expertos del National Clinical Guideline Centre, Royal College of Physicians - National Collaborating Centre for Mental Health (organization in support of NICE guidelines) para la guía "NICE N°90: "The

treatment and management of depression in adults (updated edition)" (NICE 2009) con el fin de conocer la costo-efectividad relativa de los diferentes medicamentos antidepresivos de primera línea en el Reino Unido. Con base en el modelo original se construyó y programó un nuevo modelo en Excel el cual incluyó como estrategias de comparación los medicamentos de interés para el país. El modelo renovado mantuvo la estructura del modelo original (Figura 1) pero incorporó los datos específicos para los medicamentos incluidos en cada rama de comparación, así como datos específicos para Colombia en cuanto al consumo de recursos y costos asociados con el tratamiento ambulatorio no farmacológico, tratamiento hospitalario, costos de comercialización de los medicamentos en el país, y en el consumo de recursos asociado con las consecuencias del tratamiento (abandono, la recaída etc).

A. Población objeto de estudio (Subgrupos)

Se consideraron hombres y mujeres de 19 años de edad en adelante, con diagnóstico reciente de depresión, vistos en atención primaria quienes no han recibido tratamiento previo (último mes) para la depresión. Esta población excluye aquellos con diagnóstico de enfermedad bipolar, distimia, depresión doble, y depresión secundaria, cardiovascular, falla cardíaca y diabetes. Se evaluaron dos grupos según la gravedad de la enfermedad, uno en tratamiento de la depresión moderada y

Figura 1
ESTRUCTURA DEL MODELO ÁRBOL DE DECISIONES PARA CADA RAMA DE COMPARACIÓN
(MEDICAMENTO)



otro en tratamiento de la depresión severa. En ambos casos la población cumplió con las mismas características.

Se realizaron análisis independientes para los subgrupos de riesgo según edad (de 45 años y más) y antecedente de enfermedad cardiovascular, debido a que los pacientes de 45 años en adelante tienen un riesgo mayor de enfermedad cardiovascular, lo cual es necesario evaluar con un electrocardiograma y pruebas de perfil lipídico, antes de la prescripción de los medicamentos antidepresivos dado el perfil de eventos adversos de algunos de ellos. En adultos mayores (ancianos) o pacientes a quienes se les documente enfermedad cardiovascular está contraindicado el uso de algunos antidepresivos de interés para este análisis (antidepresivos tricíclicos).

Con el fin de realizar la identificación del consumo de recursos diferencial por grupos de edad, se tomó la distribución de la población reportada por el DANE en el informe proyecciones de población 2005-2020. De acuerdo con este reporte el 51% de la población sería mayor de 45 años y el 11,6% mayor de 65 años (DANE 2009).

B. Comparadores (alternativas de tratamiento consideradas)

La definición de los medicamentos a considerar en el análisis se realizó por consenso en una reunión del grupo de expertos clínicos que tuvieron a cargo el desarrollo de la Guía de práctica clínica de la depresión. Los medicamentos comparados en este análisis se presentan en el Cuadro 1. La fluoxetina, se tomó como base de las comparaciones, al ser el

Cuadro 1
MEDICAMENTOS COMPARADOS POR CADA GRUPO DE ANTIDEPRESIVOS

Grupo	Medicamentos
Antidepresivos Tricíclicos (ATC)	Amitriptilina, Imipramina, Clomipramina
Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, (ISRS)	Fluoxetina, Sertralina, Paroxetina, Escitalopram, Fluvoxamina
Antidepresivos de acción dual	Venlafaxina
Otros	Mirtazapina, Trazodone, Bupropion, Duloxetina

Fuente: Cálculo de los autores.

medicamento más comúnmente usado en la actualidad en el país. Los regímenes del tratamiento se basaron en las dosis reportadas en el vademécum para cada medicamento que luego fueron presentadas para validación por al mismo grupo de expertos clínicos, quienes definieron los regímenes de dosificación regulares y relevantes en el tratamiento de la depresión del adulto en Colombia.

C. Desenlaces

La efectividad del tratamiento se midió por el impacto en la frecuencia de presentación de:

- ❑ *Respuesta inicial:* Reducción de al menos 50% de la puntuación de referencia en cualquier escala validada (escala Hamilton Depression [HAM-D] scale o el Montgomery-Asberg Depression Rating Scale [MADRS]) medida entre las 8 a 12 semanas después de inicio del tratamiento.
- ❑ *Remisión de los signos de depresión:* El paciente que responde al tratamiento en la fase inicial o aguda

(12 semanas) y no presentan más recaídas en los 12 meses de continuación y de seguimiento.

- ❑ *Recaída:* Retorno al estado depresivo después de haber respondido al tratamiento inicial (12 semanas).
- ❑ *Abandono:* El paciente que por cualquier motivo no termina el tratamiento, esto incluye abandono por eventos adversos.

El principal desenlace económico es el "costo incremental por año de vida ajustado por calidad (QALY por sus siglas en inglés)" con cada tratamiento al final de la vida, comparado con la opción de menor costo. Lo que es conocido como razón de costo-efectividad incremental (ICER por sus siglas en inglés). Se definió esta medida de efectividad dado que deja abierta la posibilidad de una posterior comparación con el efecto de otras intervenciones en salud, al ser una medida neutra que involucra la ganancia en calidad de vida asociada al efecto de la intervención.

D. Perspectiva

El análisis se consideró desde la perspectiva del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS-pagador). Por tanto, se consideran costos médicos directos relacionados con la atención únicamente.

E. Horizonte de tiempo

El análisis se consideró por 15 meses, de acuerdo con las etapas que se han descrito para el tratamiento de la depresión mayor (Kupfer 1991) y son ampliamente aceptadas por los expertos colombianos para definir el tratamiento de la depresión. El curso de tratamiento incluye tres etapas: 3 meses de tratamiento (fase aguda), 6 meses de seguimiento (fase de continuación), y 6 meses de mantenimiento para evaluar recaídas. El tiempo de seguimiento puede ser mayor de acuerdo con lo que el médico determine para cada paciente en particular, sin embargo para efectos del análisis económico se consideró sólo 12 meses de seguimiento (continuación+mantenimiento) después de la fase aguda. Aunque el tratamiento de la depresión puede incluir 12 meses de tratamiento y/o seguimiento adicional (hasta 24 meses después del inicio del tratamiento) en los casos de depresión refractaria que no responde a un tratamiento inicial, el modelo no incluye tratamiento de segunda línea por tanto no se modela la depresión refractaria y no se incluye este último periodo de tratamiento.

F. Tasa de descuento

No se aplicó tasa de descuento por tratarse de un corto periodo de tiempo (15 meses) y se consideró poco probable que realizar un descuento en los resultados en este estudio tuviese un efecto relevante para cambiar las decisiones que de ellos se pueden derivar.

G. Información sobre efectividad y seguridad de los medicamentos

Para obtener la información de efectividad de las intervenciones, el grupo desarrollador de la "Guía de Práctica Clínica para la detección temprana del episodio depresivo y trastorno depresivo recurrente en adultos (MinSalud-Guía N° 22 de 2013)" realizó una búsqueda sistemática de la información (ver guía). Como parte de los resultados de esa búsqueda, se identificaron las revisiones sistemáticas de la literatura (RSL) de alta calidad metodológica, sobre las que se obtuvieron los datos para los desenlaces de efectividad para éste análisis económico, como se describe a continuación.

Las probabilidades de "respuesta", "recaída", "abandono" incluidas en el modelo (Cuadros 2 a 4) fueron estimadas principalmente a partir de los riesgos de eventos reportados en la RSL publicada por Cipriani y colaboradores en 2009 (Cipriani 2009), que evaluó comparativamente la eficacia y aceptación de 12 antidepresivos de nueva genera-

ción. Dado que esta RSL no incluyó comparación con algunos de los medicamentos de interés en Colombia, como son amitriptilina, imipramina, clormipramina y trazodona, la información de probabilidades de abandono, respuesta, recaída y remisión para estos medicamentos se tomó de la RSL adelantada por el mismo autor en 2005, en la cual comparó fluoxetina con otros medicamentos para la depresión (Cipriani 2005). Las probabilidades de respuesta de la fluoxetina (medicamento base de las estimaciones), en comparación con otros antidepresivos en el tratamiento de pacientes con depresión, se obtuvieron de la RSL publicada por Cipriani en 2006 (Cipriani 2006). Los valores máximos y mínimos de las tasas reportadas en el

total de los estudios identificados fueron usados dentro de los análisis de sensibilidad.

Adicionalmente, se adelantó una búsqueda de la literatura (por parte de los autores de este análisis) encaminada a obtener información más detallada e independiente sobre la probabilidad de abandono por evento adverso para cada medicamento. Se decidió tomar como referencia el reporte actualizado de la "Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)" (Gartlehner *et ál.*, 2007), que incluye la información ponderada de la incidencia de los principales eventos adversos (diarrea, mareo, dolor de cabeza, insomnio, náusea, somnolencia) reportados en los estudios comparativos para 13 antidepresivos.

Cuadro 2
PROBABILIDAD DE RESPUESTA EN FASE AGUDA MEDIDA ENTRE LAS 8 A 12 SEMANAS DE TRATAMIENTO

Tratamiento	Respuesta al tratamiento			Ref
	P	Min	Max	
Fluoxetina	0,57	0,44	0,61	Cipriani 2006
Bupropion	0,52	0,45	0,59	Cipriani 2009
Amitriptilina	0,57	0,49	0,64	Cipriani 2005
Imipramina	0,51	0,44	0,58	Cipriani 2005
Duloxetina	0,57	0,36	0,75	Cipriani 2009
Escitalopram	0,62	0,53	0,7	Cipriani 2009
Fluvoxamina	0,57	0,46	0,68	Cipriani 2009
Clomipramina	0,45	0,26	0,65	Cipriani 2005
Mirtazapina	0,67	0,58	0,74	Cipriani 2009
Paroxetina	0,56	0,52	0,57	Cipriani 2009
Trazodona	0,42	0,25	0,6	Cipriani 2005
Sertralina	0,65	0,69	0,7	Cipriani 2009
Venlafaxina	0,64	0,6	0,68	Cipriani 2009

Fuente: Cálculo de los autores.

Cuadro 3
PROBABILIDAD DE ABANDONO EN FASE DE CONTINUACIÓN (4 A 9 MESES)
DE TRATAMIENTO

Tratamiento	Abandono			Ref
	P	Min	Max	
Fluoxetina	0,28	0,27	0,30	Cipriani 2006
Bupropion	0,28	0,22	0,34	Cipriani 2009
Amitriptilina	0,37	0,31	0,45	Cipriani 2005
Imipramina	0,33	0,28	0,38	Cipriani 2005
Duloxetina	0,26	0,23	0,45	Cipriani 2009
Escitalopram	0,27	0,23	0,50	Cipriani 2009
Fluvoxamina	0,31	0,20	0,44	Cipriani 2009
Clomipramina	0,37	0,25	0,50	Cipriani 2005
Mirtazapina	0,29	0,20	0,41	Cipriani 2009
Paroxetina	0,29	0,26	0,33	Cipriani 2009
Trazodona	0,45	0,27	0,65	Cipriani 2005
Sertralina	0,23	0,18	0,30	Cipriani 2009
Venlafaxina	0,29	0,25	0,33	Cipriani 2009

Fuente: Cálculo de los autores.

Cuadro 4
PROBABILIDAD DE RECAÍDA DESPUÉS DE RESPUESTA AL TRATAMIENTO

Tratamiento	Abandono			Ref
	P	Min	Max	
Fluoxetina	0,26	0,09	0,37	Dinan 2001, Reimherr 1998, Michelson 1999
Bupropion	0,37	0,37	0,37	Weihs 2002
Amitriptilina	0,17	0,16	0,19	Kaymaz 2008
Imipramina	0,17	0,16	0,19	Kaymaz 2008
Duloxetina	0,13	0,13	0,13	Hansen 2008
Escitalopram	0,26	0,26	0,27	Rapaport 2004; Kornstein 2006
Fluvoxamina	0,13	0,13	0,13	Terra 1998; Omori 2009
Clomipramina	0,17	0,16	0,19	Kaymaz 2008
Mirtazapina	0,20	0,20	0,20	Thase 2001
Paroxetina	0,12	0,03	0,14	Claghorn 1993; Montgomery 1993
Trazodona	0,13	0,13	0,13	Cunningham 1994
Sertralina	0,13	0,12	0,17	Franchini 2000; VanMoffaert 1995
Venlafaxina	0,28	0,28	0,28	Simon 2004

Fuente: Cálculo de los autores.

H. Estimación de Utilidades y construcción de QALYs

Dado que para Colombia no se cuenta con información válida sobre las preferencias de la población general a cerca de los diferentes estados de salud, la asignación de las utilidades asociadas a los diferentes estados de salud considerados en el modelo se tomaron de los estudios más relevantes publicados en la literatura científica, como sugiere el NICE International. Se buscaron en la literatura estudios de análisis económico que hubiesen obtenido la utilidad asociada a estados de salud en depresión a través del instrumento multiatributo conocido como el EQ-5D (EuroQol Group 2004). Se escogió particularmente este instrumento, por ser instrumento multiatributo más ampliamente validado tanto en los países de Europa como en algunos de Latinoamérica. Se identificó que el estudio de Sapin *et ál.* (Sapin *et ál.*, 2004) ha sido la referencia más comúnmente usada en la evaluaciones económicas relacionadas con la depresión para la estimación de utilidades

y construcción de QALYs entre las incluídas en el registro "The Cost-Effectiveness Analysis Registry" (Tuff 2013). Se decidió tomar los datos de utilidad generados por Sapin *et ál.* (Sapin *et ál.*, 2004) para la construcción de los QALY que se usaron en el modelo como medida de desenlace económico (Cuadro 5).

I. Información sobre consumo de recursos y costos

El análisis de costos de las intervenciones incluidas en esta evaluación económica implicó la identificación de los eventos generadores de costos asociados a cada una de las alternativas de tratamientos a comparar. Para la estimación y valoración de estos recursos, se recurrió a revisiones de la literatura (especialmente guías de práctica clínica o protocolos de atención), consenso de expertos (grupos clínicos y asesores temáticos de la guía), y consulta de registros de facturas cobradas en la atención de pacientes admitidos a dos instituciones hospitalarias de Bogotá por estados depresivos.

Siguiendo la perspectiva del SGSSS, se incluyeron los costos directos del tratamiento y los potenciales ahorros según el control de los desenlaces principales en función del tiempo. La unidad de medida corresponde a pesos colombianos de 2010.

J. Estimación del consumo de recursos

Se siguió la estrategia sugerida por Drummond y colaboradores (Drummond 2005). La medición de

Cuadro 5

UTILIDADES PARA CADA ESTADO DE SALUD EN EL MODELO (BASE PARA GENERAR LOS QALY)

Utilidades	Prom	Min	Max
Depresión Moderada	0,33	0,29	0,37
Depresión Severa	0,15	0,08	0,22
Depresión que responde/remite	0,85	0,83	0,87
Depresión que responde/recae	0,72	0,65	0,79
Depresión que no responde	0,58	0,5	0,66

Fuente: Cálculo de los autores.

los recursos consumidos en cada rama del árbol (tratamiento no farmacológico y desenlaces) se realizó mediante la definición de un caso típico a partir de un consenso informal con expertos clínicos. El caso típico consideró un paciente que inicia tratamiento farmacológico desde que se le realiza el diagnóstico de depresión y tiene controles médicos periódicos (con el médico general y con el especialista en psiquiatría). Se consideró que el uso de servicios era diferencial por tratamiento ambulatorio de la depresión moderada y de la depresión severa, dado que por la gravedad de la depresión

puede haber mayor número de vistas médicas y mayor probabilidad de requerir hospitalización durante la fase aguda del tratamiento. Para identificar y medir los recursos a costear en el caso de la atención hospitalaria se realizó adicionalmente la consulta de facturas generadas por la atención de pacientes con diagnóstico de depresión en dos instituciones prestadoras de servicios de salud de Bogotá. Los Cuadros 6 y 7 muestran la lista de consumo de recursos considerados en el manejo no farmacológico de la depresión en cada una de sus fases y según la gravedad de la enfermedad.

Cuadro 6
PROBABILIDAD DE ABANDONO EN FASE DE CONTINUACIÓN (4 A 9 MESES)
DE TRATAMIENTO

Recurso consumido	Primeras 12 semanas (3 meses)	De 4 a 9 meses (6 meses de continuación)	De 10 a 15 meses (6 meses de mantenimiento)
Depresión leve			
Consulta de médico general	2	1	1
Terapia grupal guiada por médico general entrenado, psicólogo clínico entrenado, enfermera especialista entrenada ó psiquiatra	9	3	3
Actividad física: 45-60 min/3 veces/semana	36	0	30
Depresión moderada			
Consulta de médico general	2	3	3
Consultas por médico psiquiatra (psicoterapia individual)	10	3	3
Actividad física (45-60 min/3 veces/semana)	36	0	0
Electrocardiograma*	1	0	0
TSH, T4 libre, Cuadro hemático, Glicemia (1/cada/uno)*	1	0	0
Creatinina **	1	0	0
Hospitalización*** (costo promedio según severidad obtenido por consulta instituciones)	1	0	0

* Solo se considera para los pacientes mayores de 45 años (51%); ** sólo se considera en pacientes mayores de 60 años (11,6%); *** Se estima que 10% de los pacientes con depresión moderada requerirían hospitalización en la fase aguda.

Fuente: Cálculo de los autores

Cuadro 7

CONSUMO DE RECURSOS DEL TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO PACIENTES CON DEPRESIÓN SEVERA

Recurso consumido	Primeras 12 semanas (3 meses) (3 meses)	De 4 a 9 meses (6 meses de continuación)	De 10 a 15 meses (6 meses de mantenimiento)
Depresión severa			
Consulta de médico general	3	3	3
Consulta por médico psiquiatra (psicoterapia individual por psiquiatría)	12	6	3
<i>Incertidumbre: hasta 22 consultas</i>			
Actividad física: 45-60 min/3 veces/semana	36	0	0
Electrocardiograma paciente*	1	0	0
TSH, T4 libre, Cuadro hemático, Glicemia (1/cada/uno)*	1	0	0
Creatinina**	1	0	0
Hospitalización† (costo promedio según severidad obtenido por consulta instituciones)***	1	0	0

* Solo se considera para los pacientes mayores de 45 años; ** sólo se considera en pacientes mayores de 60 años. *** Se estima que 70% de los pacientes con depresión severa requerirían hospitalización en la fase aguda.

Fuente: Cálculo de los autores.

K. Valoración de los recursos

Se estimaron los costos según valores estipulados en la tarifa del Acuerdo 256 de 2001 del Instituto de Seguros Social (ISS), ajustada en un 30% adicional. Este ajuste del 30%, se definió a partir de los resultados obtenidos en la consulta sobre las tarifas usadas en las contrataciones de servicios de salud en el último año (año 2010), realizada a varias Entidades Prestadoras de Servicios de Salud (EPS) representativas del país y a Empresas Promotoras de Salud del Régimen Subsidiado en el año 2011. Este ajuste es el mismo propuesto actualmente en

las recomendaciones metodológicas para realizar evaluaciones económicas en Colombia (Ministerio de la Protección Social 2010).

L. Estimación del costo de medicamentos para tratamiento

Para la estimación de costos de los medicamentos incluidos en el modelo, se siguió la metodología de costeo descrita en el artículo 1 del Decreto 4474 de 2010 (Ministerios de la protección Social 2010). Se consultaron las bases de datos del Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO)

y específicamente del Sistema de información de Precios de Medicamentos (SISMED) del Ministerio de la Protección Social para el año 2011. Estas bases contienen el nombre del medicamento, su presentación, si es de fabricación nacional o no, el código anatómico, terapéutico y químico (ATC), OMS principio activo, si el medicamento está incluido en el plan obligatorio de salud (POS) o no, el Código único de Medicamento (CUM), y el sistema de codificación desarrollado por el INVIMA, para facilitar el manejo de la información y la toma de decisiones. Así mismo, el reporte SISMED incluye el periodo durante el cual se reportaron los precios, el precio mínimo y el precio máximo al cual se vendió el medicamento durante un periodo dado, el número de unidades de presentación comercial vendidas durante el periodo considerado. El costo de dosis y valor día de tratamiento refleja el costo unitario ponderado de acuerdo con su utilización en el mercado, independientemente de que sea medicamentos de patente o genéricos. La tabla 8 presenta los datos de costos de medicamentos incluidos en el modelo.

M. Medición de la relación entre costos y efectos de salud

Se compararon los costos y resultados de cada una de las alternativas de tratamiento evaluadas mediante el cálculo de la razón de costo efectividad. Con base en esto, se calculó la relación incremental de costo-efectividad entre las alternativas que resultaron dominantes.

N. Estructura y consideraciones del modelo

El árbol de decisión considera el curso completo de tratamiento desde el inicio del tratamiento hasta la posible remisión, pasando por: fase aguda, (3 meses - 12 semanas); continuación (4 a 9 meses) y mantenimiento (10 a 15 meses). En el árbol (Figura 1), el cuadrado representa el nodo de decisión inicial, a su derecha se encuentran las alternativas que se comparan. Los círculos representan situaciones en las que pueden ocurrir diferentes eventos (desenlaces clínicos relevantes) de manera probabilística de acuerdo con los riesgos de eventos reportados por los estudios y los triángulos indican el final de los eventos, que tienen asociados unos costos y desenlaces específicos.

La estructura del modelo considera que los pacientes con depresión reciben inicialmente un tratamiento con un antidepresivo específico teniendo la opción de continuar o abandonar el tratamiento durante las primeras 12 semanas. Los pacientes que continúan con el tratamiento pueden responder o no responder dentro de ese mismo periodo. Los pacientes que responden al tratamiento inicial reciben 6 meses de terapia de continuación durante la que pueden mantenerse en respuesta hasta el final del periodo de 6 meses (9 de tratamiento) o recaer y necesitar más tratamiento. Si presentan recaída se asume que deben empezar el tratamiento de nuevo desde fase aguda y por tanto generan costos adicionales. Independientemente de si recaen o no pasan a la

fase de mantenimiento los siguientes 6 meses, hasta completar 15 meses desde el inicio del tratamiento. En esta fase de mantenimiento pueden llegar a la remisión total de síntomas o recaer. Los pacientes que al inicio del tratamiento no estaban recibiendo ningún medicamento antidepresivo y tenían idéntico riesgo basal de respuesta de acuerdo con su gravedad (depresión moderada o severa). Para los que siguen hasta el final del tratamiento, se asumió que reciben la misma dosis durante 360 días, los últimos 3 meses de tratamiento son sin medicación, sólo control e intervención por parte del terapeuta especialista. En el caso de abandono se consideró que el paciente consume la mitad de los recursos del total de costos de tratamiento de la fase aguda (valor promedio de todos los tratamientos), para los casos de no respuesta se asumió que el consumo de recursos adicional era equivalente al total de costos de la fase aguda (valor promedio de todos los tratamientos) y para los casos de recaída se asumió que el consumo de recursos adicional es el total del costo de las fases aguda y de continuación (promedio de todos los tratamientos). Respecto a los pacientes que abandonan el tratamiento se asumió que una proporción de pacientes puede tener una evolución clínica favorable, no recaer y remitir síntomas espontáneamente.

Ñ. Caso de referencia (caso base)

Se consideraron dos cohortes, una cohorte de hombres y mujeres mayores de 18 años, con depresión moderada y otra cohorte con las mis-

mas características de edad, pero los pacientes presentan depresión severa. En ambas cohortes, los pacientes iniciaron el tratamiento a la dosis promedio estimada para cada medicamento que se presenta en el Cuadro 8). Esta dosis se mantuvo constante durante todo el tiempo de tratamiento. Se consideró que del total de la población adulta, 51% eran sujetos mayores de 45 años y 11,6% mayores de 65 años para quienes se aplicaron costos adicionales por consumo de recursos en cuanto a pruebas diagnósticas como parte de la valoración previa al inicio del tratamiento. Las probabilidades de transición usadas para el caso de referencia fueron calculadas a partir de los estimativos puntuales de los riesgos relativos reportados por los estudios, los valores del límite inferior y superior del IC 95% de estas estimaciones se usaron para los análisis de sensibilidad.

O. Incertidumbre y análisis de sensibilidad

La incertidumbre en los parámetros incluidos en el modelo se analizó mediante diferentes análisis de sensibilidad: En primer lugar, se realizó un análisis de sensibilidad de una vía, en el cual se modificaron todas las variables de manera separada, cuyos resultados se presentan mediante un diagrama de tornado. Posteriormente, se realizó un análisis de sensibilidad determinístico de dos vías para evaluar el peor escenario de respuesta y abandono asociados a los medicamentos en evaluación. Este análisis se consideró pertinente dada la

Cuadro 8
COSTO ESTIMADO DE LOS MEDICAMENTOS

Medicamento	Rango (mg/d)	Dosis promedio (mg)	Costo promedio por mg*	Costo mes	Costo por día*
Fluoxetina	20-60	40	13,69	16.428,00	547,60
Bupropion	150-300	225	18,49	124.807,50	4.160,25
Imipramina	75-150	113	3,93	13.263,75	442,13
Duloxetina	60-100	80	376,00	902.400,00	30.080,00
Escitlopram	10 a 30	20	675,75	405.450,00	13.515,00
Fluvoxamina	100-300	200	44,38	266.280,00	8.876,00
Clomipramina	75-100	88	5,42	14.227,50	474,25
Mirtazapina	15-60	38	117,46	132.142,50	4.404,75
Paroxetina	20-60	40	137,69	165.228,00	5.507,60
Trazodona	100-300	200	16,70	100.200,00	3.340,00
Sertralina**	50-200	125	64,75	242.812,50	8.093,75
Venlafaxina	75-300	187,5	57,41	322.931,25	10.764,38
Amitriptilina	75-200	138	4,68	19.305,00	643,50

* Ponderado según participación en el mercado reportada para año 2010.

** Los valores del costo del tratamiento con sertralina se modifican en el análisis post-hoc según nueva actualización del plan de beneficios en salud Acuerdo 028 de 2011.

Fuente: Cálculo de los autores.

alta variabilidad en las tasas de abandono por EA reportadas en los diferentes estudios, lo cual afecta directamente la efectividad de los antidepresivos.

Por último se desarrolló un análisis de sensibilidad probabilístico, el cual permitió evaluar el impacto de toda la incertidumbre en los parámetros que nutrieron el modelo de manera simultánea. Para las probabilidades de transición se empleó la distribución Beta, cuyo rango es $[0, 1]$; para los costos asociados al tratamiento no farmacológico se asumió una distribución uniforme, dado que no se disponía de información completa respecto a la distribución de todas las posibles tarifas usadas en

instituciones prestadoras de servicios de salud del país. Esta es la distribución de una variable aleatoria que sólo puede tomar valores comprendidos entre dos extremos a y b , de manera que todos los intervalos de una misma longitud (dentro de (a, b)) tienen la misma probabilidad. Se realizaron 1.000 simulaciones para depresión moderada y para depresión severa.

Dado que en Colombia no se encuentra establecido un umbral para definir qué intervención se considera costo-efectiva para el país, se siguió la recomendación de la OMS que sugiere que en los países en desarrollo una intervención puede

denominarse como costo-efectiva si la relación incremental de costo efectividad es inferior a 3 veces el valor del producto interno bruto (PIB) per-cápita del país donde se adelanta la evaluación. Por tanto, se en este análisis se tuvo en cuenta de 36 millones de COP (PIB per cápita en 2010: 12 millones COP).

Adicionalmente se realizaron dos análisis de sensibilidad para evaluar aspectos específicos de la situación como son las altas tasas de abandono por evento adverso asociados a los medicamentos antidepresivos, la cual ha sido reportada de forma variable en los diferentes estudios, y el cambio esperado en los precios de algunos medicamentos que para el año 2012 serían incluidos al incluidos en el plan obligatorio de salud (POS) según el Acuerdo 028 de 2011 que se dio al finalizar el desarrollo de este trabajo y por tanto se evaluó en una análisis post-hoc.

Para evaluar las tasas de abandono, se consideró el escenario en el que todos los medicamentos variaban en las tasa de respuesta y abandono, respecto al caso de referencia. Se tomó la menor tasa de respuesta y su mayor tasa de abandono (análisis de sensibilidad de dos vías) para todos los 2 y 3. Los costos de tratamiento se mantuvieron igual a los del caso de referencia. Para el Análisis post-hoc se siguieron las mismas especificaciones del caso de referencia. Sólo se modificó el costo de la sertralina, dado que este medicamento fue el único de los evaluados que se incorporó en el nuevo plan obligatorio de salud (POS) según

acuerdo 028 de 2011 y por tanto se esperaba que durante 2012 mostrara una reducción del 45% de su precio por miligramo en comparación con los precios que tuvo en el año 2010. Los otros medicamentos (amitriptilina, imipramina y fluoxetina) ya se encontraban dentro del plan de beneficios POS del país en el año 2010, por tanto no se espera que haya modificación de su precio respecto al estimado para el caso de referencia.

III. Resultados

A. Caso de referencia

En el Cuadro 9 se muestran los costos y los desenlaces medidos en QALY de las estrategias bajo comparación. Para ambos tipos de depresión, severa y moderada, la diferencia en QALY que se obtiene al final de tratamiento es poco significativa entre las dos alternativas; las diferencias están dadas principalmente por los costos, más por los costos los de los medicamentos, y menos, por los costos de atención de los desenlaces. Este análisis muestra, que los costos de la depresión moderada son sistemáticamente menores que los costos en depresión severa, mientras que la ganancia en QALY con el tratamiento farmacológico es menor en depresión severa que para depresión moderada con todos los tratamientos. En ambos tipos de depresión, la mayor ganancia en QALY se obtuvo con la mirtazapina (0,68 y 0,52 respectivamente), seguido por la sertralina (0,67 en moderada y 0,51 en severa) y la velafaxina (0,67moderada y 0,51 en

Cuadro 9

EFFECTIVIDAD Y COSTO POR PACIENTE OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS DE CASO DE REFERENCIA
PARA TRATAMIENTO DE LA DEPRESIÓN MODERADA Y SEVERA

	Moderada		Severa	
	QALY	Costo	QALY	Costo
Fluoxetina	0,64	1.481.050,00	0,48	2.215.994,00
Bupropion	0,62	2.331.502,00	0,45	3.064.441,00
Imipramina	0,62	1.457.295,00	0,45	2.189.833,00
Duloxetina	0,64	8.691.573,00	0,48	9.426.517,00
Escitalopram	0,66	4.802.898,00	0,50	5.539.846,00
Fluvoxamina	0,64	3.498.243,00	0,48	4.233.186,00
Clomipramina	0,60	1.471.494,00	0,43	2.201.627,00
Mirtazapina	0,68	2.482.126,00	0,52	3.221.179,00
Paroxetina	0,64	2.675.807,00	0,47	3.410.350,00
Trazodona	0,59	2.031.820,00	0,42	2.760.750,00
Sertralina	0,67	3.474.415,00	0,51	4.212.565,00
Venlafaxina	0,67	4.133.710,00	0,51	4.871.459,00
Amitriptilina	0,64	1.464.326,00	0,48	2.199.270,00

Fuente: Cálculo de los autores.

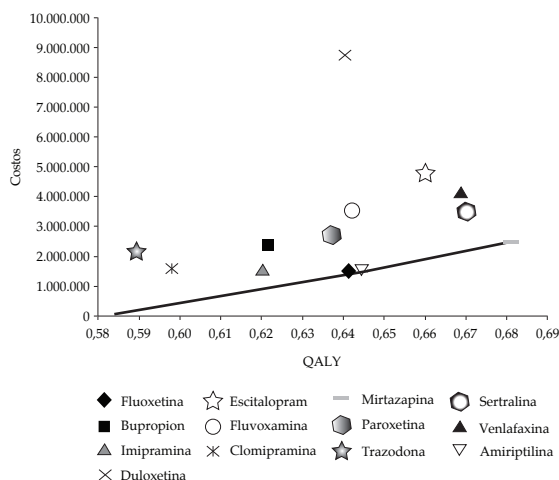
severa). Con la mirtazapina y la sertralina se obtuvo una ganancia marginal en QALY tanto en la depresión moderada como en la severa respecto a la amitriptilina (0,64 en moderada y 0,48 en severa).

Los Gráficos 1 y 2 muestran el plano de costo-efectividad de los medicamentos en el tratamiento de la depresión moderada y severa. Según la relación de costo-efectividad (costo/QALY) obtenida con cada una de las alternativas de tratamiento, se ve que la fluoxetina y la amitriptilina son las opciones que mostraron la menor razón de costo-efectividad.

Por una pequeña variación en costos (alrededor de COP\$ 23000/paciente tratado), sin ninguna ga-

nancia adicional en QALY, la amitriptilina domina a la fluoxetina; sin embargo, para efectos de la toma de decisión ambos medicamentos se pueden considerar equivalentes en cuanto a la relación costo-efectividad que se obtiene con cada uno al final del tratamiento. Estas dos opciones mostraron igual efectividad (total QALY) que la fluvoxamina y la duloxetina pero un costo asociado mucho menor, y fueron dominantes frente a la trazodona, la clomipramina, la imipramina, el bupropion y la paroxetina. La amitriptilina y la fluoxetina, se muestran, entonces, como las dos opciones de tratamiento más costo-efectivas en la población descrita para el caso de referencia. La mirtazapina que es la opción con la cual se obtienen mayor cantidad de QALY,

Gráfico 1
PLANO DE COSTO-EFECTIVIDAD PARA EL
TRATAMIENTO DE LA DEPRESIÓN MODERADA
(CASO REFERENCIA)

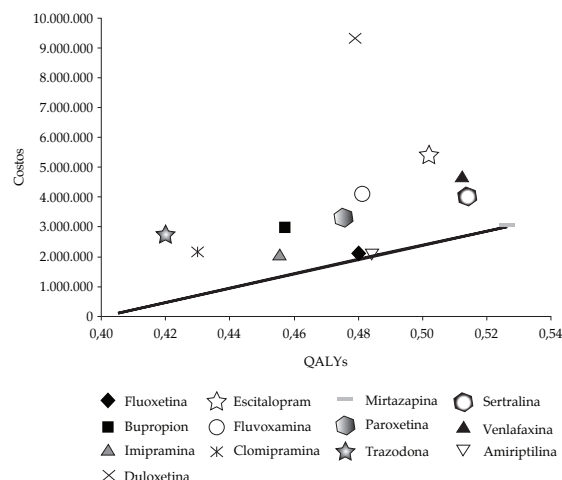


Fuente: Cálculo de los autores.

mostró ser dominante frente a los tratamientos con duloxetina, escitalopram, venlafaxina y sertralina.

Para realizar el análisis de costo-efectividad incremental se tomó como comparador la opción de tratamiento con la amitriptilina, que ha sido por años el tratamiento de elección para la depresión en muchos escenarios y es la práctica usual en cuidado primario en Colombia. Adicionalmente, se usa también para aplicar el concepto de frontera eficiente en la representación gráfica de los planos de costo-efectividad. Para efectos de este análisis en particular, en los Gráficos 1 y 2 se han trazado los ejes descritos, y se toma como pendiente de comparación la que presenta la línea de puntos

Gráfico 2
PLANO DE COSTO-EFECTIVIDAD PARA EL
TRATAMIENTO DE LA DEPRESIÓN SEVERA
(CASO DE REFERENCIA)



Fuente: Cálculo de los autores.

trazada entre el "0" y la "amitriptilina" (definida a priori como comparador basal).

De acuerdo con los resultados presentados en los Gráficos 1 y 2, y en el Cuadro 9, se puede determinar que en el tratamiento de la depresión moderada, el uso de la mirtazapina o de la sertralina si bien produce mayores QALY que la amitriptilina, es mas costoso con cualquiera de ellos. La razón de costo-efectividad incremental al pasar de amitriptilina a mirtazapina es inferior a 3 veces el valor del producto interno bruto (PIB) per-cápita del país para 2010 (de amitriptilina a mirtazapina 28.023.554/QALY), sin embargo al observar en la representación gráfica los trazos de frontera descri-

tos anteriormente, la mirtazapina no resulta ser más eficiente que la amitriptilina en el tratamiento de la depresión moderada, dado que la pendiente de la línea que une la amitriptilina con la mirtazapina es mayor que la pendiente de la línea de base hasta la estrategia de comparación (línea punteada).

En el tratamiento de la depresión severa, las razones incrementales de costo-efectividad de pasar del tratamiento con amitriptilina al tratamiento con mirtazapina, sertralina o venlafaxina son en general más bajas que en el tratamiento de la depresión moderada (de amitriptilina a mirtazapina 24.573.485/QALY; de amitriptilina a sertralina 66.617.236/QALY). En la representación gráfica (Gráfico 2), al comparar la pendiente obtenida al trazar el eje desde la amitriptilina (opción más costo-efectiva y elegida a prior como comparador) a la "mirtazapina" (opción con mayor ganancia de efectividad) se observa que esta no cambia su grado de inclinación comparada con la pendiente de la línea de base (de "0" a "amitriptilina"), por lo cual la opción de tratamiento con "mirtazapina" se considera la opción más eficiente en el tratamiento de la depresión severa al obtener mayor ganancia en QALY por el incremento en costo.

Una vez trazado el eje entre estas dos opciones (amitriptilina-mirtazapina), todos los medicamentos dominados por estas alternativas quedan fuera de la línea de frontera y se consideran ineficientes en términos económicos. Dentro de la línea de frontera está la fluoxetina, la cual, como ya se dijo, es también

considerada una opción costo-efectiva y tan eficiente como la amitriptilina en la depresión severa (Gráfico 2).

B. Análisis de sensibilidad determinístico

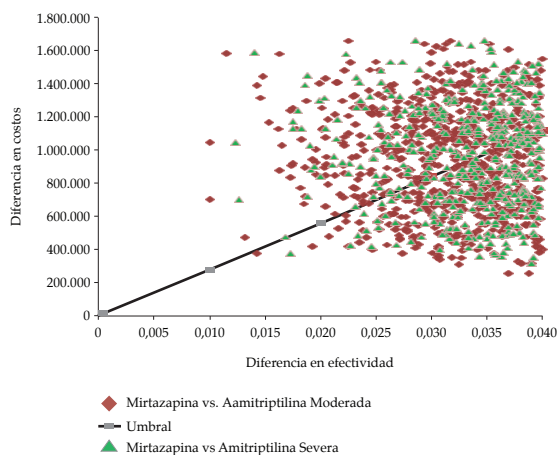
Los análisis de tornado para depresión moderada y para depresión severa mostraron los mismos resultados. Se identifica que los resultados son sensibles a las probabilidades de respuesta, probabilidades de abandono y los costos de tratamiento y mantenimiento de ambos medicamentos. Tomando como umbral de costo-efectividad 36 millones de COP, este análisis mostró que la amitriptilina dejaría de ser dominante respecto a la mirtazapina cuando los costos de la mirtazapina fuesen menores, o cuando la amitriptilina muestre menores tasas de respuesta.

C. Análisis de sensibilidad probabilístico

Los resultados de este análisis no mostraron gran variación respecto a las estimaciones puntuales de costos y QALY obtenidas en el análisis de caso de referencia, corroborando las conclusiones de dicho análisis. La representación gráfica de la probabilidad de que las alternativas competitivas en costo y efectividad (amitriptilina-mirtazapina) sean costo-efectivas de acuerdo con el umbral preestablecido de costo-efectividad se presenta en el Gráfico 3 que muestra el gráfico de dispersión de los ICER de pasar de amitriptilina a mirtazapina. En el gráfico cada punto representa el resultado de la razón de costo-efectividad incremental obtenido en una muestra (durante la simulación se analizan 1.000

muestras) y la línea continua representa umbral de costo-efectividad o disponibilidad a pagar establecido (COP 36 millones). De acuerdo con este gráfico, la probabilidad de que la mirtazapina comparada con la amitriptilina sea costo-efectiva en pacientes con depresión moderada es de 40,1% con un umbral de COP 28 millones (sólo 2 veces el PIB/per cápita). La probabilidad aumenta a 55% en pacientes con depresión severa considerando el mismo umbral.

Gráfico 3
GRÁFICO DE DISPERSIÓN PARA LA PROBABILIDAD DE COSTO-EFECTIVIDAD DE LA MIRTAZAPINA Y LA AMITRIPTILINA



Fuente: Cálculo de los autores.

D. Análisis de sensibilidad para el peor escenario en el desempeño de los medicamentos evaluados

Los resultados de este análisis mostraron que la menor ganancia en QALY se obtiene con la tra-

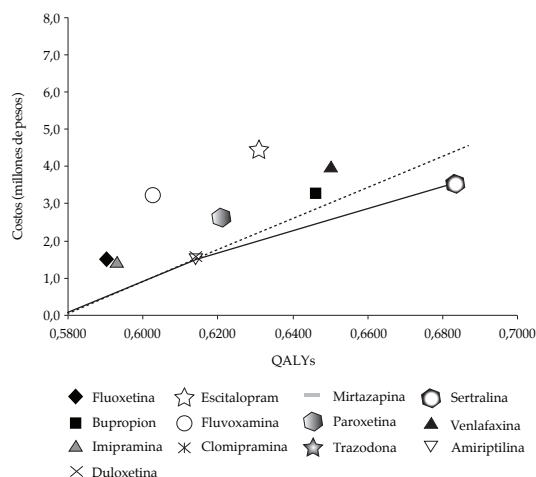
zodona y la clormipramida (las cuales mostraron una reducción importante de QALY con respecto al caso de referencia). La mirtazapina deja de ser dominante, pues también redujo su ganancia en QALY de una forma importante, y es dominada por la sertralina, al igual que la venlafaxina, y el escitalopram. La sertralina mostró ser la segunda opción más costo-efectiva después de la amitriptilina, que a su vez, se mostró nuevamente como la opción más costo-efectiva. La paroxetina muestra mayores QALY que la amitriptilina y menores costos que la sertralina; por tanto, no es una opción dominada.

Cuando se analiza el plano de costo-efectividad bajo el concepto de frontera eficiente, se observa que la pendiente que une las opciones dominantes (amitriptilina-sertralina), cae hasta llegar a al sertralina con relación a la pendiente que trae inicialmente la línea de base hasta la amitriptilina (medicamento tomado como comparador). Ello muestra que la sertralina en el peor escenario de respuesta y abandono, es la opción que produce mayor beneficio por peso invertido. El costo adicional por QALY de pasar de amitriptilina a sertralina en el tratamiento de la población adulta con depresión moderada (ICER) es de COP 26.644.716/QALY y con depresión severa es de COP 23.379.361/QALY.

Los planos de costo-efectividad de este análisis para la depresión moderada y severa fueron muy similares, aquí se presenta sólo el gráfico resultante para la depresión moderada en el Gráfico 4.

Gráfico 4

PLANO DE COSTO-EFECTIVIDAD; ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE DOS VÍAS PARA EL PEOR DESEMPEÑO DE LOS MEDICAMENTOS EVALUADOS (MENOR TASA DE RESPUESTA- MAYOR DE ABANDONO)



Fuente: Cálculo de los autores.

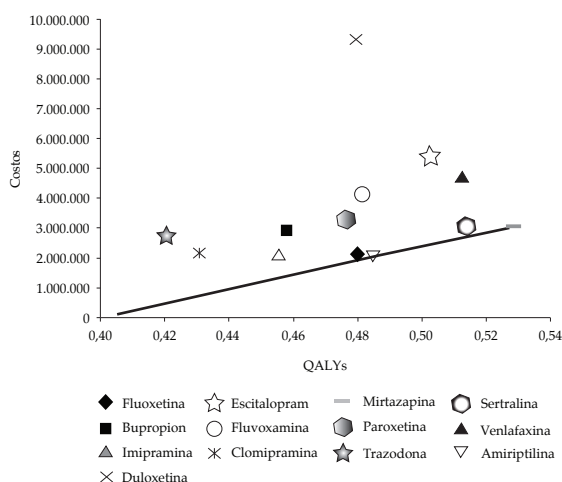
E. Análisis post-hoc: evaluación del cambio de precio de medicamentos incluidos en el plan de beneficios (Acuerdo 028 de 2011)

El Gráfico 5 muestra el plano de costo-efectividad resultante de este análisis para depresión severa, el cual es muy similar al obtenido para depresión moderada (no se presenta). Es posible identificar nuevamente, que la amitriptilina y la fluoxetina son las opciones con razones de costo-efectividad más bajas, y la mirtazapina, la opción con la que se obtiene mayor cantidad de QALY con un incremento en el costo. Adicionalmente, la sertralina, pasó a

ser la segunda opción más eficiente después de la mirtazapina (al quedar incluida en la frontera de eficiencia). Como era de esperarse, al reducir los precios de la sertralina, la razones de costo-efectividad incremental de pasar del tratamiento con amitriptilina (establecido como comparador basal), al tratamiento con sertralina son mucho menores (moderada: 28.023.554/QALY; severa: 24.573485/QALY) las obtenidas en el análisis del caso de referencia y están dentro del valor de 3 veces el PIB per cápita establecido para Colombia en 2011. Los análisis de sensibilidad probabilísticos para este modelo post-hoc mostraron resultados muy similares a los que se presentan en el Gráfico 6. La probabilidad de que la sertralina llegue a ser más costo-efectiva que la amitriptilina fue mayor del 50%.

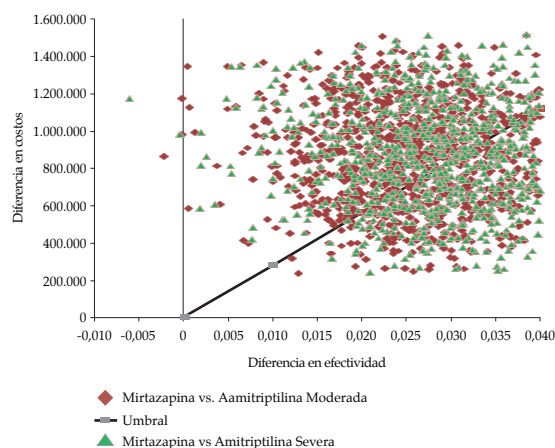
Gráfico 5

PLANO DE COSTO-EFECTIVIDAD PARA NUEVOS PRECIOS DE MEDICAMENTOS INCLUIDOS EN EL POS (ACUERDO 028 DE 2011)



Fuente: Cálculo de los autores.

Gráfico 6
GRÁFICO DE DISPERSIÓN PARA LA
PROBABILIDAD DE COSTO-EFECTIVIDAD DE
LA AMITRIPTILINA Y LA SERTRALINA
(NUEVOS PRECIOS DE MEDICAMENTOS
INCLUIDOS EN EL POS)



Fuente: Cálculo de los autores.

F. Análisis de subgrupos

El análisis para el subgrupo de pacientes mayores de 45 años se realizó con el fin de evaluar el impacto en el costo de los exámenes diagnósticos requeridos previos al tratamiento de fase aguda. Se obtuvieron, resultados finales muy similares para la decisión, aunque las relaciones de costo-efectividad fueron mayores al no variar la efectividad de los tratamientos pero sí aumentar para todos los casos el costo de manejo ambulatorio resultante.

Para el subgrupo de pacientes con contraindicación para el uso de antidepresivos tricíclicos el modelo comparó los costos y desenlaces de los

medicamentos sin incluir los ATC (amitriptilina, imipramina y clomipramina) y consideró que el 100% de los pacientes requiere evaluación con electrocardiograma y pruebas de laboratorio previas al inicio del tratamiento, por tanto los costos de tratamiento no farmacológico en la fase aguda son mayores que el caso de referencia. El costo de tratamiento farmacológico incluye el ajuste de precios por inclusión al POS (Acuerdo 028 de 2011) de la sertralina, el cual se consideró es el escenario más real en la actualidad del país. En ambos casos (depresión moderada o severa) el tratamiento con fluoxetina mostró ser la opción más costo-efectiva en este subgrupo de pacientes, pero la ganancia en QALY es mayor con la sertralina y la mirtazapina a un incremento de precio. Para ambos tipos de depresión, los valores del ICER para fluexitina-mirtazapina (moderada 25.120.651/QALY; severa 22.201.939/QALY) y fluoxetina-sertralina (moderada 28.717.852/QALY; severa 25.224.911/QALY) son muy similares y están por debajo del umbral de disposición a pagar establecido previamente (36 millones COP).

IV. Discusión

El presente análisis muestra la EE en salud aplicada al uso de los antidepresivos disponibles en Colombia para el tratamiento del episodio depresivo moderado o severo y su efecto en la remisión de signos y síntomas durante los primeros 15 meses de tratamiento. Los resultados de este análisis para la población adulta mayor de 18 años, sin comorbilidades, sugieren que la amitriptilina y la

fluoxetina son estrategias altamente costo efectivas en el tratamiento de primera línea de la depresión moderada a severa, en comparación con los demás medicamentos evaluados. La fluoxetina en todos los escenarios mostro estar dominada por la amitriptilina por una diferencia marginal en costos con igual ganancia en efectividad. El análisis también reveló que la mirtazapina es una opción eficiente ya que mostró producir mayor beneficio por peso invertido al final del tratamiento. La amitriptilina es una alternativa de bajo costo y por años ha mostrado ser efectiva, sus principales problemas son el abandono por parte del paciente en la fases tempranas del tratamiento dados sus eventos adversos y la limitación de su uso en algunos subgrupos de la población por estar contraindicada en pacientes con hipertensión o enfermedad cardiovascular. Estudios económicos previos, que han comparado la mirtazapina, la fluoxetina y la amitriptilina, han llegado a conclusiones similares que las obtenidas en este análisis; Borghi *et ál.* (Borghi 2000) realizaron una EE en el Reino Unido y reportaron que el uso continuo de mirtazapina por 6 meses aumenta la proporción de pacientes exitosamente tratados en 20% y 22% comparado con la amitriptilina y la fluoxetina respectivamente, con una diferencia aceptable en costos (27 Libras esterlinas de 2000), por lo que los autores concluyeron que la mirtazapina era una estrategia más costo-efectiva que la fluoxetina o la amitriptilina (Boyer 1998).

Resultados como los obtenidos en el presente análisis deben ser utilizados correctamente en el

momento de decidir el cuidado de los pacientes. Si bien la amitriptilina ha mostrado ser costo-efectiva en la población general, como se ha dicho, existen poblaciones donde usar este medicamento o cualquier otro tricíclico puede resultar en riesgo no solo de abandono sino de eventos adversos graves para el paciente. Por otro lado la mirtazapina se ha asociado a un aumento importante del peso de los pacientes a mediano plazo, lo que la hace inapropiada para ser prescrita en pacientes con tendencia a al sobre peso o con obesidad por una parte y por otra es rechazada como opción de tratamiento por muchas mujeres debido a este efecto indeseable (Watanabe 2011).

Es importante resaltar que la sertralina se mostró en todos los análisis como la segunda opción más efectiva (mayor QALY al final del tratamiento) sin embargo su precio en el mercado de 2010, al que fueron calculados los precios de todos los medicamentos en los análisis de referencia y de sensibilidad iniciales, es considerablemente mayor que el precio de la mirtazapina, lo que hizo que se viera dominada por la mirtazapina y aparentemente poco eficiente. Se espera que con su inclusión en el POS según el acuerdo 028 de diciembre de 2011 cambie su participación en el mercado y este aumente a expensas de medicamentos genéricos los cuales tienen un precio actual casi cuatro veces menor que el valor de la molécula original. Los análisis realizados con el fin de representar el escenario más cercano a la realidad del mercado colombiano en el 2012, consideraron una reducción

en los precios por miligramo de la sertralina de 45% respecto a los incluidos en el caso de referencia. Estos análisis muestran que la sertralina llegara a ser una opción más eficiente en el tratamiento de la depresión moderada y severa que la amitriptilina al obtener mayor beneficio por peso invertido, con un ICER por debajo del umbral de disposición a pagar establecido como tolerable para Colombia.

Para el subgrupo de pacientes que tienen comorbilidades que contraindican el uso de los ATC, la fluoxetina mostró ser la opción más costo-efectiva, sin embargo la sertralina y la mirtazapina claramente la superan en eficiencia al obtener mayor beneficio por peso invertido, especialmente en el manejo de la depresión severa. Estudios previos que han evaluado comparativamente a los SIRS, han demostrado mayor efectividad asociada a sertralina en comparación con la fluoxetina (Cipriani 2006; Cpriani 2010). Una EE conducida en Francia como parte de un ECA que compró la fluoxetina con la sertralina, mostró que tanto desde perspectiva social como la del pagador, el uso de la sertralina estuvo asociado a menor consumo de recursos que los pacientes tratados con fluoxetina y seguidos por 6 meses de tratamiento (Boyer 1998). Lo que apoya nuestros hallazgos de este el análisis para el tratamiento de este subgrupo de pacientes especialmente en depresión severa. El valor incremental por QALY ganado de pasar de

fluoxetina a sertralina es, menor que dos veces el PIB per cápita para el país que se ha estimado en 28 millones de pesos.

Finalmente es importante resaltar que los resultados del análisis del caso de referencia fueron sensibles a los cambios en las tasa de abandono y de respuesta, lo que se exploró en un análisis de sensibilidad de dos vías, que permitió evaluar el peor escenario de desempeño de todos los medicamentos comparados (mayor tasa de abandono y menor tasa de respuesta). Este análisis mostró que en los casos de peor respuesta y mayor tasa de abandono, la sertralina (al precio de comercialización de 2010) es la estrategia más eficiente por estar asociada a mayores QALY por peso invertido, mientras que la mirtazapina y la fluoxetina pasaron a ser estrategias dominadas por su caída importante en la efectividad (reducción de QALY en comparación con el análisis de referencia). Este hallazgo se obtiene como resultado de las bajas tasas de abandono asociadas a este medicamento que han sido encontradas en los ECAs que la han evaluado comparativamente con la fluoxetina, y su impacto será aún mayor si se da la reducción esperada en los precios de la sertralina como parte del fenómeno del mercado por su inclusión al POS. Lo que en general la convierte en una opción importante a considerar en el momento de la toma de decisiones sobre cada paciente particular.

Bibliografía

- Borghí, J. & Guest, J.F. (2000). *Economic impact of using Mirtazapina compared to amitriptyline and fluoxetine in the treatment of moderate and severe depression in the UK*. Eur Psychiatry, 15(6), 378-387.
- Boyer, P., Danion, J.M., Bissèrbe, J.C., Hotton, J.M. & Troy, S. (1998). *Clinical and economic comparison of sertraline and fluoxetine in the treatment of depression. A 6-month double-blind study in a primary-care setting in France*. Pharmacoeconomics. 13(1 Pt 2), 157-169.
- Center for the Evaluation of Value and Risk in Health, Institute for Clinical Research and Health Policy Studies (2011). *The Cost-Effectiveness Analysis Registry*. Boston: Tufts Medical Center. Recuperado de www.cearegistry.org.
- Cipriani, A., Furukawa, T.A., Salanti, G., Geddes, J.R., Higgins, J.P., Churchill, R., et al. (2009). *Comparative efficacy and acceptability of 12 new-generation antidepressants: a multiple-treatments meta-analysis*. Lancet, 373(9665), 746-758.
- Cipriani, A., Brambilla, P., Furukawa, T., Geddes, J., Gregis, M., Hotopf, M., et al. (2005). *Fluoxetine versus other types of pharmacotherapy for depression*. Cochrane Database Syst Rev, 19(4)(4), CD004185
- Cipriani, A., Barbui, C., Brambilla, P., Furukawa, T.A., Hotopf, M. & Geddes, J.R. (2006). *Are all antidepressants really the same? The case of fluoxetine: a systematic review*. J Clin Psychiatry, 67(6), 850-864.
- Cipriani, A., La Ferla, T., Furukawa, T.A., Signoretti, A., Nakagawa, A., Churchill, R., et al. (2010). *Sertraline versus other antidepressive agents for depression*. Cochrane Database Syst Rev, 20(1)(1), CD006117.
- Claghorn, J.L. & Feighner, J.P. (1993). *A double-blind comparison of paroxetine with imipramine in the long-term treatment of depression*. J Clin Psychopharmacol, 13(6 Suppl 2), 23S-27S.
- Cunningham, L.A., Borison, R.L., Carman, J.S., Chouinard, G., Crowder, J.E., Diamond, B.I., et al. (1994). *A comparison of venlafaxine, trazodone, and placebo in major depression*. J Clin Psychopharmacol, 14(2), 99-106.
- DANE (2009). *Estudios Postcensales: Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población 2005-2020*. Bogotá: Colombia. Recuperado de: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20gu%C3%ADas.pdf>. Última visita Nov de 2013.
- Dinan, T.G. (2001). *Efficacy and safety of weekly treatment with enteric-coated fluoxetine in patients with major depressive disorder*. J Clin Psychiatry, 62 (Suppl 22), 48-52.
- Drummond, M., Sculpher, M., Torrance, G., O'Brien, B. & Stoddart, G. (2005). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 3rd Edition ed. Oxford: Oxford Medical Publications.
- EuroQol Group. (2004). *Measuring Self-Reported Population Health: An International Perspective based on EQ-5D*. Szende, A., Jansen, B. & Cabases, J. (Eds). York, United Kingdom.
- Franchini, L., Gasperini, M., Zanardi, R. & Smeraldi, E. (2000). *Four-year follow-up study of sertraline and fluvoxamine in long-term treatment of unipolar*

- subjects with high recurrence rate. *J Affect Disord*, 58(3), 233-236.
- Gartlehner, G., Hansen, R.A., Morgan, L.C., Thaler, K., Lux, L.J., Van Noord, M., et al. (2011). *Second-Generation Antidepressants in the Pharmacologic Treatment of Adult Depression: An Update of the 2007 Comparative Effectiveness Review*. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality.
- Gómez- Restrepo, C., Bohórquez, A., Pinto, D., et al. (2004). *Prevalencia de depresión y factores asociados con ella en la población colombiana*. *Rev Panam Salud Pública*, 16, 378-86.
- Gómez-Restrepo, C., Uribe, M., Alzate, M., et al. (2008). *Trastornos afectivos: Trastornos depresivos*. En: Gómez-Restrepo, C., Hernández, G., Rojas Urrego A, et al. *Psiquiatría Clínica. Diagnóstico y tratamiento en niños, adolescentes y adultos*. 3a edición. Cap. 49. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Hansen, R.A., Gaynes, B.N., Thieda, P., Gartlehner, G., De Veauugh-Geiss, A., Krebs, E.E., et al. (2008). *Prevention of major depressive disorder relapse and recurrence with second-generation antidepressants: A systematic review and meta-analysis*. *Psychiatr Serv*, 59(10), 1121-1130.
- Institutos Nacionales de la Salud. Instituto Nacional de la Salud Mental (2009). *Depresión*. Publicación de NIH Num. SP 09 3561. 1- 26. Bethesda. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/depression.html>. Última visita: Noviembre de 2013.
- Kaymaz, N., van Os, J., Loonen, A.J., Nolen, W.A. (2008). *Evidence that patients with single versus recurrent depressive episodes are differentially sensitive to treatment discontinuation: a meta-analysis of placebo-controlled randomized trials*. *J Clin Psychiatry*, 69(9), 1423-1436.
- Kornstein, S.G., Bose, A., Li, D., Saikali, K.G. & Gandhi C. (2006). *Escitalopram maintenance treatment for prevention of recurrent depression: a randomized, placebo-controlled trial*. *J Clin Psychiatry*, 67(11), 1767-1775.
- Kupfer, D.J. (1991). *Long-term treatment of depression*. *J Clin Psychiatry*, 52 Suppl, 28-34.
- Michelson D. (1999). *Comparing the efficacy and safety of fluoxetine and venlafaxine in outpatient depression*. *J Clin Psychiatry*, 60(5), 338-340.
- Ministerio de la Protección Social, Colciencias, Centro de Estudios e Investigación
- Ministerio de Salud y Protección Social - República de Colombia. Decreto 4474 de 2010. Bogotá: Colombia. Disponible en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2010/Documents/Noviembre/29/dec447429112010.pdf>. Última visita: Noviembre 2013.
- Minsalud 2013. Guías de practica clínica (GPC) disponible en: <http://gpc.minsalud.gov.co/Pages/Default.aspx>. Última visita: Noviembre de 2013
- Minsalud-COLCIENCIAS-CINEST 2013. Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Guía de Práctica Clínica. Detección temprana y diagnóstico del episodio depresivo y trastorno depresivo recurrente en adultos. Atención integral de los adultos con diagnóstico de episodio depresivo o trastorno depresivo recurrente*. Pp.36. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de la Protección Social, Colciencias, Centro de Estudios e Investigación en Salud de la Fundación Santa Fe de Bogotá, Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard (2010). *Guía Metodológica para el desarrollo de Guías de Atención Integral en el Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano*. Bogotá, Colombia.

- Montgomery, S.A. & Dunbar, G. (1993). *Paroxetine is better than placebo in relapse prevention and the prophylaxis of recurrent depression*. *Int Clin Psychopharmacol*, 8(3), 189-195.
- National Collaborating Centre for Mental Health (2009). *Depression. The treatment and management of depression in adults (Updated Edition)*. London: National Institute for Health and Clinical Excellence.
- Omori, I.M., Watanabe, N., Nakagawa, A., Akechi, T., Cipriani, A., Barbui, C., et al. (2009). *Efficacy, tolerability and side-effect profile of fluvoxamine for major depression: meta-analysis*. *J Psychopharmacol*, 23(5), 539-550.
- Organización Mundial de la Salud (2012). *Depresión. Nota descriptiva*. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/es/index.html>. Última visita: Noviembre de 2013.
- Rapaport, M.H., Bose, A. & Zheng, H. (2004). *Escitalopram continuation treatment prevents relapse of depressive episodes*. *J Clin Psychiatry*, 65(1), 44-49.
- Reimherr, F.W., Amsterdam, J.D., Quitkin, F.M., Rosenbaum, J.F., Fava, M., Zajecka, J., et al. (1998). *Optimal length of continuation therapy in depression: a prospective assessment during long-term fluoxetine treatment*. *Am J Psychiatry*, 155(9), 1247-1253.
- Sapin, C., Fantino, B., Nowicki, M.L. & Kind, P. (2004). *Usefulness of EQ-5D in assessing health status in primary care patients with major depressive disorder*. *Health Qual Life Outcomes*, 5, 2-20.
- Simon, J.S., Aguiar, L.M., Kunz, N.R. & Lei, D. (2004). *Extended-release venlafaxine in relapse prevention for patients with major depressive disorder*. *J Psychiatr Res*, 38(3), 249-257.
- Terra, J.L. & Montgomery, S.A. (1998). *Fluvoxamine prevents recurrence of depression: results of a long-term, double-blind, placebo-controlled study*. *Int Clin Psychopharmacol*, 13(2), 55-62.
- Thase, M.E., Nierenberg, A.A., Keller, M.B., Panagides, J. & Relapse Prevention Study Group. *Efficacy of mirtazapine for prevention of depressive relapse: a placebo-controlled double-blind trial of recently remitted high-risk patients*. *J Clin Psychiatry*, 62(10), 782-788.
- Van Moffaert, M., Bartholome, F., Cosyns, P., De Nayer, A.R. & Mertens, C. (1995). *A controlled comparison of sertraline and fluoxetine in acute and continuation treatment of major depression*. *Hum Psychopharmacol Clin Exp*, 10(5), 393-405.
- Watanabe, N., Omori, I.M., Nakagawa, A., Cipriani, A., Barbui, C., Churchill, R., et al. (2011). *Mirtazapine versus other antidepressive agents for depression*. *Cochrane Database Syst Rev*, 7, (12)(12):CD006528.
- Weihs, K.L., Houser, T.L., Batey, S.R., Ascher, J.A., Bolden-Watson, C., Donahue, R.M., et al. (2002). *Continuation phase treatment with bupropion SR effectively decreases the risk for relapse of depression*. *Biol Psychiatry*, 51(9), 753-761.

Resúmenes de investigaciones recientes de Fedesarrollo

PROGRAMAS REGIONALES DE REACTIVACIÓN ECONÓMICA - REACTIVAR

Jairo Núñez Méndez, Director

Resumen

En respuesta al alto porcentaje de afectación generado por el Fenómeno de la Niña 2010-2011, el gobierno nacional creó el Fondo Adaptación, entidad adscrita al Ministerio de Hacienda encargada de la recuperación, construcción y reconstrucción tras el fenómeno. Dentro de las funciones del Fondo se encuentra la reactivación económica en los sectores agrícola, pecuario y ganadero, labor en virtud de la cual se han destinado recursos para distritos de riego, reducción del riesgo y adaptación al cambio climático, cierre financiero de los programas Alianzas Productivas y Oportunidades Rurales y para proyectos productivos.

En este contexto, en conjunto con Fedesarrollo a través de la celebración del contrato 047 de 2012, el Fondo Adaptación diseñó los Programas Regionales de Reactivación Económica (REACTIVAR), que tienen por objeto estructurar y poner en ejecución Programas Regionales de Reactivación Económica en el sector agropecuario. En diciembre 2012 Fedesarrollo entregó al Fondo Adaptación el diseño de la estrategia nacional, así como los mecanismos operativos y las particularidades departamentales de Atlántico, Bolívar, Nariño, Chocó y Antioquia, mientras que en marzo de 2013 se entregaron las particularidades departamentales para Valle, Magdalena, Norte de Santander, Cauca y Córdoba. Continuando con las entregas acordadas entre ambas entidades, en septiembre de 2013 se entregó el diagnóstico y las particularidades departamentales de Santander, Sucre, Tolima, Huila, Cesar, Boyacá, Cundinamarca y La Guajira.

Este documento constituye la última entrega en el marco del contrato de consultoría 047 de 2012 y se divide en dos tomos. Este, que es el primer tomo, recoge la estrategia nacional propuesta por Fedesarrollo que se ha ido actualizando en la medida en la que el proceso ha ido evolucionando. Adicionalmente, incluye como aporte fundamental un anexo con la propuesta de manual operativo del Programa. En el segundo tomo se presentan las particularidades departamentales para los 18 departamentos que hacen parte del Programa, con la actualización de las iniciativas que se están implementando en cada uno de estos.

INSUMOS PARA LA APLICACIÓN DE CERTIFICADOS DE POTENCIAL ADICIONAL DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE CALI

Equipo de Investigación: Tito Yepes, Juan Carlos Junca, Juliana Aguilar y Sebastián Martínez

Resumen

Este informe plantea los elementos para hacer viable el uso de los Certificados de Potencial Adicional de Construcción (CEPAC) como instrumento de financiamiento de obras públicas en la ciudad de Santiago de Cali en Colombia.

Los CEPAC presentan una ventaja frente a los instrumentos de financiación de obras públicas existentes en la regulación colombiana para financiar obras de gran extensión o gran valor. En comparación con la plusvalía, este instrumento permitiría la financiación e implementación de un proyecto particular para que este no corra el riesgo de no poder ser ejecutado dado que se cuenta con el financiamiento asegurado vía el recaudo en la emisión de los CEPAC. En comparación con otros esquemas de cargas y beneficios, los CEPAC evitan la necesidad de coordinar entre múltiples agentes para la ejecución de la obra. Por ejemplo, la entidad que recauda la plusvalía y la entidad que hace las obras. Es decir, buscar evitar la separación entre la captura de valor inmobiliario y el ciclo del proyecto de las obras. Esta propiedad además permite reducir el tiempo entre el recaudo y la construcción disminuyendo la incertidumbre sobre que efectivamente el aporte de la infraestructura al valor inmobiliario se materializará.

Este documento propone los elementos claves en el caso colombiano que se deben atender desde el punto de vista legal de este instrumento y plantea un cálculo del potencial financiero para el caso de una zona de la ciudad de Cali y que sirve como ruta en caso del interés en su implementación en otras ciudades de Colombia. El modelo financiero parte del trabajo que para el Banco Mundial desarrollaron Guzman y Borrero (2012) para Bogotá e incluye factores específicos del contexto de Cali.

INFORME SOBRE LA EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA ECONOMÍA VENEZOLANA

Leonardo Villar | Jonathan Malagón, Investigadores

Wilber Jiménez Hernández | Juan Sebastián Betancur | César Pabón

Fabián Osorio, Asistente de Investigación

Resumen

En este informe se expone la columna vertebral del estado actual de la economía venezolana, sus eventuales impactos sobre Colombia y sus perspectivas para los próximos años. La tesis principal de este análisis sostiene que, pese a los augurios apocalípticos de los analistas, la economía venezolana continúa exponiendo un dinamismo mejor al previsto por el mercado. No obstante, luego de un aceptable desempeño en 2012, Venezuela ha entrado en un claro proceso de desaceleración de su economía, el cual se puede agravar en los próximos meses.

Desde hace más de una década, Venezuela ha venido desarrollando políticas económicas incongruentes. Sin embargo, la vasta riqueza generada por sus ventas petroleras le ha generado el músculo financiero suficiente para contrarrestar el grueso de los males derivados de sus prácticas económicas. Ahora bien, el reciente estancamiento en la producción petrolera y los mayores compromisos de suministro de derivados del petróleo con los países aliados ha generado una meya significativa en los ingresos del Estado.

En adición, desde 2012 el aparato productivo venezolano expone mayores dificultades para abastecer el mercado interno, generando un aumento abrupto de las importaciones. Las mayores presiones en la demanda de divisas para la realización de compras externas han derivado en un aumento del protagonismo del mercado negro de divisas, ante la incapacidad de la institucionalidad para abastecer las divisas requeridas. Esta situación, que se ha presentado a pesar del fuerte incremento del endeudamiento externo del Sector Público Consolidado, ha conllevado a una ingente depreciación del tipo de cambio negro, el cual ha sido el principal promotor de la exacerbación de la inflación. De esta forma, mientras persista la ineficiencia en el sector petrolero, el oxígeno para el mantenimiento del modelo económico del socialismo del siglo XXI será cada vez menor y Venezuela padecerá un prolongado estancamiento en su crecimiento económico.

EVALUACIÓN INSTITUCIONAL Y DE RESULTADOS DEL SUBSISTEMA NACIONAL DE LA CALIDAD

Felipe Castro, Director

Álvaro Balcázar | Fernando Estupiñán, Investigadores

Milena Fonseca | Isabella Muñoz | Claudia Ospina, Asistentes de Investigación

Resumen

El documento presenta la evaluación institucional y de resultados del Subsistema Nacional de la Calidad a partir de la expedición del Documento CONPES 3446 de 2006. El estudio se orienta en analizar los avances del Subsistema y en generar recomendaciones de política que permitan lograr su consolidación e internacionalización.

El marco de análisis de la evaluación sigue un enfoque sistémico que permite analizar el Subsistema a partir de sus componentes e interrelaciones, y un enfoque de cadena de valor a través de la identificación de las intervenciones, sus productos y sus resultados. El componente de evaluación institucional se concentró en analizar los avances y las debilidades que persisten en el marco institucional definido por el CONPES, particularmente en el nivel de coordinación, el avance de las actividades y la difusión regional del Subsistema. La evaluación de resultados por su parte buscó cuantificar y cualificar los logros alcanzados por el Subsistema a través de una encuesta a una muestra representativa de empresas y una serie de ejercicios econométricos.

Los resultados de la evaluación evidenciaron avances importantes en la creación de nuevas instituciones como el Organismo Nacional de Acreditación y el Instituto Nacional de Metrología. Sin embargo, persisten problemas en la coordinación del sistema a través de la Comisión Intersectorial de la Calidad, así como en su articulación. También se encontró evidencia de limitantes que impiden el desarrollo de las distintas actividades del Subsistema. Adicionalmente, la evaluación de resultados mostró que no hay efecto de la expedición de los reglamentos en exportaciones ni importaciones.

El documento concluye con una serie de recomendaciones encaminadas a la creación de herramientas y medidas para superar los cuellos de botella identificados por la evaluación. Entre las

principales recomendaciones se tiene que el Subsistema debe adquirir mayor relevancia política, involucrar la iniciativa de mejora regulatoria liderada por el DNP y avanzar en la coordinación de las entidades y la difusión de las distintas actividades a nivel regional.

REGULACIÓN DE CARGOS DE ACCESO: UNA PROPUESTA PARA COLOMBIA

Felipe Castro, Director

Laura Tamayo | Lorena Trujillo, Asistentes de Investigación

Resumen

Existe evidencia de que los cargos de acceso en el mercado de telefonía móvil son usados estratégicamente por las firmas dominantes para limitar la capacidad de competencia. Esto se debe en general a que los cargos de acceso constituyen un instrumento que puede ser utilizado por las redes más extensas para generar efectos club y atraer más suscriptores. Diversas investigaciones coinciden en la importancia de regular los cargos de acceso como mecanismo para aumentar los niveles de competencia en los mercados de telefonía móvil. Este estudio es un aporte al debate de cargos de acceso en Colombia. Analiza los cambios regulatorios recientes a partir de la entrada de un nuevo operador y la introducción de la tecnología 4G.

El estudio se centra en revisar la teoría y la experiencia internacional en materia de cargos de acceso y en proponer a partir de estos elementos unos lineamientos de política a ser considerados para el caso colombiano. En primer lugar, se realiza una estimación de los parámetros de entrada para un modelo de costos incrementales de largo plazo orientado a calcular cargos de acceso óptimos. Adicionalmente, siguiendo una metodología de benchmark internacional a partir de un panel de países que aplican regulación asimétrica de cargos de acceso, se realiza una estimación del diferencial para Colombia ante la entrada de un nuevo operador al mercado.

A partir de la estimación de los parámetros de inversión e ingresos, se evidencian grandes diferencias en los costos por usuario entre los operadores establecidos y el entrante. Los resultados de la estimación de datos panel, suponen un aumento de 45% en la diferencia en cargos de acceso ante la entrada de un nuevo operador. En el caso colombiano, esta evidencia implica una diferencia del 72% entre los operadores entrantes y el operador dominante en promedio para el año 2014. Siguiendo también la evidencia internacional, este diferencial debería converger a la simetría en un período máximo de 4 años, en el cual el entrante se igualaría en términos competitivos de acuerdo al nivel de madurez alcanzado por el mercado telefonía móvil en Colombia.

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LA CADENA ALGODÓN, FIBRAS, TEXTILES Y CONFECCIONES

Felipe Castro, Director

David Contreras | Laura Tamayo | Lorena Trujillo, Asistentes de Investigación

Resumen

Este trabajo presenta un análisis de la competitividad de la cadena algodón, fibras, textiles y confecciones en Colombia. Analiza la capacidad que tiene cada uno de los eslabones y la cadena en su conjunto para enfrentar un contexto cada vez más competido debido a la llegada masiva de productos importados. Adicionalmente, analiza la efectividad que han tenido algunas de las ayudas del gobierno para aumentar la competitividad de la cadena en este contexto.

La estrategia metodológica desarrollada parte de un análisis del valor económico de la cadena y de la cuantificación de los efectos multiplicadores de sus diferentes eslabones en el resto de la economía. De otra parte, se realizan comparaciones entre costos de producción a partir de criterios diferenciadores entre sistemas de producción y comparaciones internacionales de indicadores de competitividad de la cadena. Lo anterior se complementa con análisis cualitativos que permite identificar percepciones sobre la vinculación de la cadena y sobre las causas de los altos costos del cultivo de algodón.

Los resultados del análisis muestran que la cadena ha disminuido su importancia en la economía y se ha presentado una sustitución de la producción por importaciones en todos los eslabones. Además, el estudio evidencia una desarticulación entre los diferentes eslabones como consecuencia de la baja competitividad de la producción colombiana. Esta última se refleja tanto en las apreciaciones de los actores consultados como en el bajo desempeño de los indicadores de competitividad de cada eslabón.

De acuerdo con las consideraciones expuestas, se recomiendan algunas estrategias para mejorar la situación actual de la cadena en el contexto mundial y particularmente, las condiciones de la producción algodонера. Estas recomendaciones se centran en la cohesión de la cadena con el fin de fortalecer el mercado local e internacional, la reducción del costo de los insumos, el acceso a

la maquinaria y la ampliación de la frontera agrícola con la construcción de nuevos sistemas de riego que ofrezcan mejores garantías en cuanto a calidad y rendimiento del algodón. Así mismo se recomienda reorientar los recursos destinados a financiar el Precio Mínimo de Garantía del algodón ya que esta ayuda no es efectiva para aumentar la competitividad de este eslabón y por el contrario si contribuye al aumento de los costos de producción.

DISEÑO Y CÁLCULO DE UN ÍNDICE SINTÉTICO PARA MEDIR EL AVANCE DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN TERRITORIAL

Felipe Castro, Director

Diego Escobar, Investigador

Sandra Milena Fonseca | Claudia Ospina | Daniela Pérez, Asistentes de Investigación

Resumen

El estudio tiene como objetivo crear un instrumento de medición del avance de los municipios en la implementación de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial. Esta política busca llevar de manera articulada y focalizada los servicios del Estado, de las entidades privadas y de organizaciones internacionales, a los municipios con presencia histórica de grupos armados al margen de la ley.

El índice es calculado a partir de un conjunto de indicadores definidos para cada pilar y componente de la Política de Consolidación. En total se cuenta con 37 indicadores que dan cuenta del avance la política en temas como los de seguridad, derechos humanos, acceso a la justicia, buen gobierno, participación, conectividad territorial y acceso a servicios sociales, entre otros.

Una vez diseñados estos indicadores, se procedió a realizar la recolección de información en los 58 municipios focalizados por la Política de Consolidación. Los indicadores definidos para el cálculo del índice provienen de tres fuentes: nacionales, regionales y municipales. El resultado fue una recolección del 92% de la información total de los municipios.

Con la información de los municipios, se realizan tres ejercicios. Primero un análisis centrado en la interpretación de estadísticas descriptivas. Un segundo ejercicio donde se realiza un análisis de correlaciones, determinando las relaciones significativas y relevantes para explicar el comportamiento del índice. Y un tercer ejercicio, donde se determinan relaciones informativas y causales entre los pilares, componentes e indicadores.

Los resultados de este análisis evidencia que en el 80% de los municipios de consolidación hay un avance significativo en la implementación de la política. Se encontró además, que los municipios pertenecientes a la misma región presentaban en la mayoría de los casos alto grado de asociación, esto evidencia la existencia de complementariedades regionales. Finalmente, en el caso de las causalidades se encontró que las relaciones relevantes ocurren a nivel de componentes e indicadores, donde las relaciones sí tienden a ser significativas y no independientes.

ELABORACIÓN DE PROYECCIONES DE MEDIANO PLAZO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA REGIONAL

Martha Delgado, Investigadora

Leonardo Villar | Jonathan Malagón, Asesores

Leidy Catherine Riveros, Asistente de investigación

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de las proyecciones del PIB regional, total y por grandes ramas de actividad económica, para el período 2013-2017. Para propósitos del análisis se consideran seis regiones: Andina, Centro (Bogotá +Cundinamarca), Caribe, Pacífica, Orinoquía y Amazonía. El informe se divide en tres partes. La primera muestra la evolución y composición del PIB departamental y regional entre los años 2000 y 2012. Adicionalmente, se calcula un coeficiente de localización para las actividades productivas de cada región, con el fin de determinar posibles especializaciones en la estructura productiva regional.

En la segunda parte se revisan algunas tendencias e indicadores que pueden aportar información adicional sobre la evolución actual y esperada del PIB regional entre los que se cuentan indicadores del mercado laboral, consumo de energía, licencias de construcción, los tratados de libre comercio y las perspectivas de la economía venezolana, entre otros.

La tercera y última parte presenta los resultados de las proyecciones anuales de crecimiento del PIB regional para el periodo 2013-2017. Incluye una descripción de la metodología utilizada para realizar la proyección, así como los resultados de las estimaciones de crecimiento económico, participación y de composición del PIB para las seis regiones consideradas. Por último, se incluye un análisis más detallado de las proyecciones de crecimiento para la región Centro (Bogotá +Cundinamarca).

FORTALECIMIENTO DE LA OFERTA EXPORTABLE

Mauricio Reina, Director

Felipe Castro | Sandra Zuluaga, Investigadores

Adriana Hernández | Laura Tamayo, Asistentes de investigación

Resumen

Este estudio propone lineamientos para formular estrategias de corto y mediano plazo para fortalecer la oferta exportable en Colombia, en términos de volumen, valor y número de empresas exportadoras.

La estrategia propuesta se centra en la elaboración de un índice que permite cuantificar el potencial exportador desagregado por productos y mercados. El índice se calcula utilizando indicadores de oferta y demanda exportadora, por medio de los cuales se cuantifica el potencial exportador del país en los diferentes países con los cuales Colombia tiene suscrito un Tratado de Libre Comercio.

La estrategia también incluye una metodología para identificar empresas nacionales capaces de suplir rápidamente esta demanda potencial. La identificación se hace a partir de tres tipos de empresas: exportadoras dinámicas, exportadoras con potencial y no exportadoras. Esta clasificación refleja el desempeño de las empresas en cada uno de los mercados y productos identificados a partir del índice de potencial exportador.

Por último, la estrategia incluye un cuestionario de diagnóstico a través del cual se pueden identificar factores asociados al éxito y los cuellos de botella del proceso exportador. Dicho formulario debe ser aplicado a los tres grupos de empresas con diferentes niveles de potencial exportador con el fin de adoptar acciones concretas que ayuden a estas empresas a superar sus cuellos de botella y aprovechar su potencial exportador.

El estudio parte de un análisis de la situación actual en términos de oferta exportable, y plantean las estrategias diseñadas para lograr diversificar las exportaciones colombianas. Posteriormente, presenta la metodología de cálculo del índice de potencial exportador y los resultados de su apli-

cación en el caso de Canadá como mercado de destino. Los resultados incluyen los productos con potencial exportador a este país y las empresas nacionales que actualmente los producen. Esta identificación se hace para los tres tipos de empresas: exportadoras dinámicas, exportadoras con potencial y no exportadoras.

Adicionalmente, el estudio presenta los detalles de la herramienta diseñada para evaluar la situación exportadora de las empresas nacionales. Además del diseño de la herramienta se describe la aplicación de un piloto en la zona del Eje Cafetero con el fin de validar el instrumento.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones tras la realización del primer ejercicio de aplicación de la estrategia, con el fin de definir los pasos a seguir por parte de Proexport en términos de la expansión de la estrategia al resto de mercados y productos con potencial exportador.

Índice por autores 2010-2013

Coyuntura Económica: Investigación económica y social Índice por autores 2010-2013

A

Acosta, Karina; Meisel, Adolfo

"Diferencias étnicas en Colombia: una mirada antropométrica"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 1, junio 2012.
p. 139-160.

Ávila M., Oscar Ivan

"Efectos de la política pública sobre la brecha salarial y la producción de largo plazo"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.
p. 67-94.

B

Bardey, David

"Competencia en el sector de la salud: énfasis en el caso colombiano"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 17-52

Becerra F., Alejandro

"Restricciones financieras para la innovación en la industria manufacturera colombiana"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.
p. 185-224.

Bell L. Gustavo

"Colombia en el Gran Caribe"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No.1, junio 2010.
p. 69-88.

Bello D., Omar

"La elasticidad PIB del gasto social en países seleccionados de América Latina"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.
p. 159-184.

Bonilla, Leonardo M.

"Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.

p. 63-103

Borda G., Sandra

"Política exterior estadounidense y relaciones con Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.

p. 89-115.

Botero M., Rodrigo

"Modernidad, tecnocracia democracia liberal"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.

p. 206-210.

Botero M., Rodrigo; Gaviria U., Alejandro; Hommes, Rudolf; Montenegro T., Armando; Steiner S., Roberto

"Reseña, presentación y comentarios del libro El Bejuco de Tarzán y Otras Digresiones Tecnocráticas de Rodrigo Botero"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.

p. 201-221.

C

Castillo C., Maribel; González D. Oscar A.; Escandón, Diana M.

"Cali, ¿cómo vamos en pobreza? Efectos de zona, comuna y hogar en la percepción de la pobreza"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 1, junio 2012.

p. 117-138

Chica, Ricardo; Osorio, Daniel; Guevara, Oscar; López, Diana

"Growth Determinants in Latin America and East Asia: has globalization changed the engines of growth?"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 1, junio 2012.

p. 161-204

Chicaíza, Lilinana; García, Mario; Romano, Giancarlo

"Análisis Costo Utilidad: Evolución, fundamentos e implicaciones"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.

p. 97-111

F

Feal Z., Soledad

"Impacto del Mercosur sobre el crecimiento económico de Argentina"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.

p. 257-299

G

Galvis A., Luis Armando

"Informalidad laboral en las áreas urbanas de Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 1, junio 2012.
p. 15-51

Galvis, Luis Armando.

"¿El triunfo de Bogotá?: desempeño reciente de la ciudad capital"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.
p. 199-236.

García, Mario; Chicaíza, Liliana; Quitian, Hoover; Linares, Adriana; Ramírez, Oscar

"Costo-efectividad consolidación de LMA pediátrica de riesgo intermedio en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 153-165

Gaviria Uribe, Alejandro

"Comentarios sobre El Bejuco de Tarzán y Otras Digresiones Tecnocráticas"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.
p. 211-212.

Gómez R., Hernando José

"Economía, comercio e inversión"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.
p. 31-67.

Guerrero, Tomás

"Violencia guerrillera y crecimiento económico: Revisión de la literatura e índices de violencia a nivel departamental (1988-2005)"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 2, diciembre 2012.
p. 189-229

H

Herrera, Luis Omar

"Determinantes de la tasa de graduación y de la graduación a tiempo en la educación superior de Colombia 1998-2010"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.
p. 143-177.

Hommes, Rudolf. "Don Quijote en el Trópico Húmedo"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.
p. 213-214.

I

Jola S., Andrés Fernando

"Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados PISA 2006 y del plan sectorial Revolución Educativa"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.
p. 25-61

Llinás, Marco

"What Goods Should Colombia Produce and Do We Have the Adequate Institutions to Produce them? Shedding some light on the defining of an industrial policy for Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 2, diciembre 2012.
p. 59-120

López, Laura

"Efectos de la política de seguridad sobre el crecimiento económico en Colombia 1990-2006"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.
p. 25-85

Loría, Eduardo; Salasti, Emmanuel; Libreros, Catalina

"Crisis de Paro en España: Una Aplicación de la Ley de Okun, 1995.1-2012.2"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 2, diciembre 2012.
p. 135-152

M

Márquez, Julián

"El seguro de depósitos y su incidencia en la disciplina de mercado en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.
p. 87-117

Marroquín A., Juan; Ríos B., Humberto

"Política fiscal, crecimiento y desigualdad: un enfoque de equilibrio general"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.
p. 185-211

Mejía, Aurelio; Mejía, María Elena

"Análisis bayesiano en evaluación económica en salud"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 113-121

Mejía, Aurelio; Atehortúa, Sara; Flórez, Iván Darío; Sierra, Javier Mauricio; Mejía, María Elena; Ramírez, Carolina

"Análisis de costo efectividad del zinc para la prevención de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 123-136

Molina L., Adriana

"¿Sobreexplotación o conservación?: evidencia experimental sobre un problema de dependencia económica en comunidades rurales"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.
p. 139-183

Molinos I., Camila

"La Ley de protección a la maternidad como incentivo de participación laboral femenina: el caso colombiano"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 1, junio 2012.

p. 93-116

Montenegro T., Armando

"Presentación del libro El Bejuco de Tarzán y Otras Digresiones Tecnocráticas"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.

p. 215-218.

Montoya, Cindy C.

"El racionamiento de crédito a las microempresas en Colombia. Un estudio de los tipos de racionamiento"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.

p. 225-255

N

Núñez T., Carlos Alejandro

"Movilidad social, desigualdad de oportunidades y actividades delictivas: un enfoque teórico"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, diciembre 2010.

p. 95-117.

O

Ome, Alejandro

"Salarios de los Docentes Públicos en Colombia 1995-2010"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 2, diciembre 2012.

p. 121-134

P

Parra-Peña S., Rafael I.; Ordóñez A., Liliana A.; Acosta M., Camilo A.

"Pobreza, brechas y ruralidad en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.

p. 15-36

Perdomo N., Francisco Javier

"¿Qué determina la eficiencia de las Entidades de Microfinanzas en Colombia? Estudio de las ONGs asociadas a Bancoldex"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.

p. 119-157

Perry R., Guillermo; Sabogal M., Adriana

"La verdadera riqueza de las naciones. Comentario al Informe sobre Desarrollo Humano 2010"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, diciembre 2010.

p. 121-129.

Pinzón C., Mariana

"Sobrerrepresentación legislativa y transferencias territoriales en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, diciembre 2010.
p. 73-94.

Parada, Ludy Alexandra; Taborda, Alejandra; Chicaíza, Liliana

"Evaluación Económica de Tecnología Sanitaria y Toma de Decisiones en Salud"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 81-95

Prada, Sergio I.; Aguirre, Andrés F.

"Competencia Complejidad innecesaria: tratamiento de tuberculosis y descentralización territorial en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 53-79

R

Ramírez V., Socorro

"Colombia: fronteras terrestres, vecindad e integración"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.
p. 117-148.

Restrepo C., Manuel A.

"Efectos de la cuota económica a la importación de automóviles desde México"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, diciembre 2010.
p. 49-72.

Reyes R., Camilo

"Dimensiones relevantes para Colombia de las instituciones multilaterales políticas y su reforma"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.
p. 149-178

Rojas, María Ximena; Parada, Ludy Alexandra; Bohorquez, Adriana; Rodríguez, María Nelcy; Gómez, Carlos

"Tratamiento farmacológico de primera línea para la depresión en la población adulta (>18 años): Evaluación Económica para Colombia "

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 185-212

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

"Costos Médicos Directos del Síndrome de Dificultad Respiratoria del Recién Nacido en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
p. 167-183

Rueda, Juan David; Rosselli, Diego; Ruiz, Juan Gabriel
 "Cost-Effectiveness of Respiratory Syncytial Virus Infection (RSV) Prophylaxis with Palivizumab in Preterm Infants in Colombia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 2, diciembre 2013.
 p. 137-151

S

Sabogal M., Adriana
 "Brecha salarial entre hombres y mujeres y ciclo económico en Colombia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 1, junio 2012.
 p. 53-91

Sánchez J. Andrés
 "Después de la inundación"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.
 p. 213-246

Sanguinetti, Pablo; Villar, Leonardo
 "Patrones de desarrollo en América Latina: ¿Convergencia o caída en la trampa del ingreso medio?"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 2, diciembre 2012.
 p. 155-188

Santarcangelo, Juan
 "Crecimiento económico y desigualdad del ingreso en Argentina"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.
 p. 179-198

Silva R., Santiago
 "Evaluación de impacto de los programas de renovación de cafetales 2007-2011; efectos sobre la capacidad productiva de los caficultores colombianos"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 42, No. 2, diciembre 2012.
 p. 15-58

T

Tokatlian, Juan Gabriel
 "La cuestión de las drogas y la política exterior de Colombia: hacia un cambio paradigmático"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, junio 2010.
 p. 179-199

U

Uribe, Juan Pablo
 "¿Puede una expansión educativa reducir la desigualdad? Un ejercicio de microsimulaciones para Colombia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.
 p. 95-142.

V

Vaca F., Julio César

"Sistema Pensional colombiano: ¿fuente de igualdad o desigualdad?"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 43, No. 1, junio 2013.

p. 37-66

Vélez A., Luis Guillermo

"La Reforma a la Ley 30: Ganadores y Perdedores"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 2, diciembre 2011.

p. 247-254

Villamarín G., Adriana

"Calcular para prevenir: una estimación de los costos de la violencia homicida en Colombia"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 41, No. 1, junio 2011.

p. 105-137

Vinasco I., Juan David

"Impacto de la competencia por inversión extranjera directa en la inflación"

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, diciembre 2010.

p. 27-47.

INSTRUCCIONES PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN COYUNTURA ECONÓMICA: INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

La revista *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* de Fedesarrollo es una publicación semestral que tiene como propósito publicar artículos de alta calidad técnica cuyos temas centrales comprendan el análisis teórico y empírico en las áreas económicas, incluyendo análisis económico de temas sociales. Adicionalmente, la Revista incluye ocasionalmente reseñas analíticas de libros y otro tipo de producciones intelectuales.

Los artículos que se sometan a consideración del Comité Editorial no deben haber sido publicados anteriormente ni estar simultáneamente propuestos en otras revistas académicas.

Normas editoriales:

1. Los trabajos deben ser enviados en Word para Windows o en Latex/Lyx grabados en formato .rtf y .pdf y deben tener un máximo de 50 páginas incluyendo gráficos, tablas y anexos. Deben estar escritos en el tipo de letra *Times New Roman*, tamaño 12, a espacio y medio, en tamaño carta y con márgenes de tres centímetros. Adicionalmente, el documento debe estar debidamente paginado y los títulos y subtítulos numerados consecutivamente.
2. Sólo se aceptan trabajos escritos en español o en inglés.
3. El cuerpo del documento debe incluir un resumen en español e inglés, de máximo 150 palabras. Además, se debe incluir al menos tres palabras claves, igualmente en inglés y español, y tres clasificaciones JEL (http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php).
4. En un archivo aparte se debe enviar la hoja de vida del (los) autor(es).
5. Se debe enviar un archivo de Excel con las tablas, gráficas y figuras utilizadas en el artículo.
6. La información sobre todos los datos utilizados en el análisis del trabajo debe estar documentada de forma clara y precisa.
7. Las referencias en el cuerpo del documento deben aparecer entre un paréntesis que incluya el apellido del autor y el año de, por ejemplo (Gómez, 2010). Si se citan más de tres autores se debe poner (Gómez *et ál.*, 2010).
8. Las referencias bibliográficas al final del documento deben aparecer en orden alfabético y comprender únicamente la literatura específica sobre el tema del artículo. Estas deben estar escritas en el formato especificado por la American Psychological Association (APA) tal como el siguiente ejemplo:

Mogg, K., Bradley, B. P., de Bono, J., & Painter, M. (1997). Time course of attentional bias for threat information in non-clinical anxiety. *Behavioral Research Therapy*, 35, 297-303.

Para más información, consulte (<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/basics-tutorial.aspx>) para las características y especificaciones acerca de este método.

Así mismo, es importante que el (los) autor(es) tenga(n) en cuenta las siguientes pautas:

1. Los artículos se deben enviar como documento adjunto a coyuntura@fedesarrollo.org.co.
2. El (los) autor(es) recibirá(n) acuso de recibo del documento tan pronto éste sea enviado. Sin embargo, es importante aclarar que la recepción de un artículo no obliga su publicación.
3. Los artículos serán revisados en primera instancia por el equipo editorial y científico y, de ser considerados para publicación, serán enviados de manera anónima a árbitros especializados, quienes emitirán un juicio calificado en un plazo de tres semanas calendario.
4. El Editor de *Coyuntura Económica* tomará en cuenta los comentarios realizados por el árbitro anónimo en su decisión de publicación, la cual se compromete a comunicar al (los) autor(es) oportunamente. En caso que el artículo sea aceptado, los comentarios serán enviados al (los) autor(es) quien(es) tendrá(n) tres semanas calendario para revisar los comentarios y enviar nuevamente el artículo para revisión del Editor.
5. El Editor de *Coyuntura Económica* se compromete a mantener informado(s) al (los) autor(es) durante las diferentes etapas del proceso editorial.

Una Prospectiva Económica de manos expertas

Suscripción año 2013-2014



Incluye:

- ▣ Cuatro ediciones al año
- ▣ Servicio de acompañamiento macroeconómico a suscriptores
- ▣ Envío mensual del informe macroeconómico
- ▣ Asesoría permanente
- ▣ Aviso de pauta publicitaria

Informes Oficina Comercial

Teléfono (571) 325 97 77 Ext.: 340|365|332

E-mail: comercial@fedesarrollo.org.co | www.fedesarrollo.org.co

Calle 78 No. 9-91 | Bogotá, Colombia