



**Análisis de costo-utilidad de un programa de seguimiento y rehabilitación pulmonar
intensivo en pacientes adultos con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva
Crónica**

Daneisy Granada Valencia, Médica y cirujana
Ramón Emilio Botero Jiménez, Médico y cirujano
Ana Milena Arias Sánchez, Química farmacéutica

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Evaluación Económica en Salud

Asesor

John Edison Betancur Romero, Magíster (MSc) en Epidemiología

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Especialización en Evaluación Económica en Salud
Medellín, Antioquia, Colombia
2021

| | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cita | (Granada Valencia et al., 2021) |
| Referencia | Granada Valencia, D., Botero Jiménez, R. E. & Arias Sánchez, A. M. (2021). <i>Análisis de costo-utilidad de un programa de seguimiento y rehabilitación pulmonar intensivo en pacientes adultos con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. |
| Estilo APA 7 (2020) | |



Especialización en Evaluación Económica en Salud, Cohorte I.

Grupo de Investigación Economía de la Salud.



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz.

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Sergio Iván Restrepo Ochoa.

Jefe departamento: Paula Andrea Castro García.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Esta monografía está dedicada a:

Nuestros esposos, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos han permitido cumplir hoy un sueño más. Gracias por inculcarnos el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A nuestras familias por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso y por acompañarnos en todo momento.

Agradecimientos

Nuestro más profundo agradecimiento a todos los docentes del programa de la Especialización en Evaluación Económica en Salud por permitirnos, a través de sus enseñanzas, contar con los conocimientos para realizar todo el proceso investigativo de la Monografía.

También queremos expresar nuestro más grande y sincero agradecimiento al docente John Edison Betancur Romero, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Por último, queremos agradecer a la Universidad de Antioquia por apoyarnos con los recursos necesarios para llegar a la finalización de este trabajo.

Tabla de contenido

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen | 9 |
| Abstract | 10 |
| Introducción | 11 |
| 1 Planteamiento del problema | 13 |
| 2 Justificación..... | 18 |
| 3 Objetivos | 19 |
| 3.1 Objetivo general | 19 |
| 3.2 Objetivos específicos..... | 19 |
| 4 Pregunta de investigación..... | 20 |
| 5 Metodología propuesta..... | 21 |
| 5.1 Población objetivo..... | 21 |
| 5.2 Alternativas de comparación..... | 21 |
| 5.2.1 Protocolo del Programa de rehabilitación pulmonar | 22 |
| 5.3 Análisis de efectividad | 23 |
| 5.3.1 Medición de efectividad..... | 24 |
| 5.4 Valoración de costos | 26 |
| 5.4.1 Proceso de identificación, cuantificación y valoración de costos..... | 26 |
| 5.5 Proceso de recolección de la información..... | 27 |
| 5.6 Plan de análisis | 28 |
| 5.7 Regla de decisión | 29 |
| 6 Resultados | 30 |
| 6.1 Características sociodemográficas | 30 |
| 6.2 Resultados de efectividad..... | 31 |
| 6.3 Estimación de costos médicos directos | 35 |

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 6.4 Razón incremental de costo-efectividad | 36 |
| 6.5 Análisis de sensibilidad..... | 37 |
| 7 Discusión..... | 41 |
| 8 Conclusiones | 45 |
| Referencias | 47 |

Lista de tablas

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1 Clasificación GOLD..... | 256 |
| Tabla 2 Resultados de efectividad..... | 32 |
| Tabla 3 Correlación de Spearman SGRQ y EQ-5D | 334 |
| Tabla 4 Asociación entre variables de efectividad | 345 |
| Tabla 5 Prueba de chi cuadrado para asociación de variables | 356 |
| Tabla 6 Resultados de costos..... | 367 |
| Tabla 7 Razón Incremental de costo- efectividad del caso base | 378 |
| Tabla 8 Análisis de sensibilidad determinístico de una vía para la RICE..... | 389 |

Lista de figuras

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1 Flujograma de síntesis de evidencia | 156 |
| Figura 2 Distribución cohorte por municipio de residencia..... | 3031 |
| Figura 3 Distribución por hábito tabáquico | 3132 |
| Figura 4 Distribución por consumo de oxígeno..... | 331 |
| Figura 5 Simulación de Montecarlo - Gráfico de dispersión/ Exacerbaciones evitadas..... | 390 |
| Figura 6 Simulación de Montecarlo - Gráfico de dispersión/ Hospitalizaciones evitadas | 3940 |
| Figura 7 Simulación de Montecarlo - Gráfico de dispersión/ Calidad de Vida..... | 4041 |

Siglas, acrónimos y abreviaturas

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|
| AVAC o QALY | Años de vida ajustados por calidad |
| CAT | COPD Assesment Test |
| CIE | Clasificación Internacional de Enfermedades |
| CRD | Centre for Reviews and Dissemination |
| EAPB | Entidad Administradora de Planes de Beneficio |
| EMBASE | Excerpta Medica database |
| EPOC | Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica |
| EPS | Entidad Promotora de Salud |
| GOLD | Iniciativa global para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica |
| IC | Intervalo de confianza |
| IETS | Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud |
| IPS | Institución Prestadora de Servicios de Salud |
| mMRC | Modified Medical Research Council |
| NHS | National Health Service |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| OR | Odds Ratio |
| O2 | Oxígeno |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PRISMA | Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses |
| RICE | Razón Incremental de Costo-Efectividad |
| RQ | Rango Intercuartílico |
| SD | Desviación estándar |
| SGRQ | Cuestionario Respiratorio de Saint George |
| SPSS | Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales |
| TAC | Tomografía Axial Computarizada |
| UCI | Unidad de Cuidados Intensivos |

Resumen

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología de alto impacto económico para el paciente, su familia, la sociedad y los sistemas de salud, debido a la cantidad de recursos destinados para la atención del padecimiento y a las complicaciones derivadas (Pérez et al., 2007, pp. 241-249).

Existe evidencia acerca de los beneficios de la rehabilitación pulmonar o de un programa intensivo interdisciplinario de seguimiento sobre la disnea, la calidad de vida y las limitaciones de la actividad física, los costos hospitalarios y los costos por medicamentos de los pacientes con EPOC (Waterhouse et al., 2010; Griffiths et al., 2001, pp. 779-784; Goldstein et al., 1997, pp. 370-379; Golmohammadi et al., 2004, pp. 187-196; Dritsaki et al., 2016, pp. 48-50; Baker & Fatoye, 2017, pp. 125-138; Ninot et al., 2011, pp. 377-385; Burns et al., 2016, pp. 105-115; Zwerink et al., 2016, pp. 497-503). Sin embargo, no existe mucha evidencia en América Latina y, en general, a nivel mundial del costo-efectividad o del costo-utilidad de este tipo de intervenciones.

Es así como los pacientes con EPOC podrían obtener grandes beneficios de un programa de rehabilitación pulmonar, ya que son un grupo de alto riesgo de exacerbaciones y con una alta utilización de oxígeno y de los servicios de salud (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia [MinSalud], s.f.).

Con base en esto se realizó un análisis de costo-efectividad con el fin de evaluar los beneficios económicos de un programa de rehabilitación pulmonar ambulatorio intensivo durante 8 semanas en pacientes con EPOC, comparado con el programa de seguimiento usual.

Palabras clave: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, epoc, costos en salud, costo-efectividad, rehabilitación pulmonar.

Abstract

The Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a high impact economical disease for the patient, his family, the society and health systems, due to the amount of resources invested in the attention and the complications of it (Pérez et al., 2007, pp. 241-249).

There is evidence about the benefits of pulmonary rehabilitation or an intensive following interdisciplinary programme of the dyspnea, quality of life, and physical activities limitations, the hospitable cost and medications cost of patients living with COPD (Waterhouse et al., 2010; Griffiths et al., 2001, pp. 779-784; Goldstein et al., 1997, pp. 370-379; Golmohammadi et al., 2004, pp. 187-196; Dritsaki et al., 2016, pp. 48-50; Baker & Fatoye, 2017, pp. 125-138; Ninot et al., 2011, pp. 377-385; Burns et al., 2016, pp. 105-115; Zwerink et al., 2016, pp. 497-503). Nevertheless, there is not much evidence in Latin America, and in general world level of the cost-effectivity or cost-utility of this type of interventions.

Patients with COPD, could get big benefits of a pulmonary rehabilitation programme given that they are a group of high risk of exacerbations and a high use of oxygen and health services (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia [MinSalud], s.f.).

It was done a cost-utility analyses with the purpose of evaluating the economic benefits of an ambulatory pulmonary rehabilitation programme during 8 weeks, in patients with CPOD diagnoses compared to usual follow up programme.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, copd, health costs, cost-effectivity, pulmonary rehabilitation.

Introducción

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología de alto impacto económico para el paciente, su familia, la sociedad y los sistemas de salud, debido a la cantidad de recursos destinados a la atención del padecimiento y a las complicaciones (Pérez et al., 2007, pp. 241-249).

Existe evidencia acerca de los beneficios de la rehabilitación pulmonar o un programa intensivo interdisciplinario de seguimiento sobre la calidad de vida y los costos hospitalarios y costos por medicamentos de los pacientes con EPOC (Waterhouse et al., 2010; Griffiths et al., 2001, pp. 779-784; Goldstein et al., 1997, pp. 370-379; Golmohammadi et al., 2004, pp. 187-196; Dritsaki et al., 2016, pp. 48-50; Baker & Fatoye, 2017, pp. 125-138; Ninot et al., 2011, pp. 377-385; Burns et al., 2016, pp. 105-115; Zwerink et al., 2016, pp. 497-503). Sin embargo, no existe mucha evidencia en América Latina, y en general a nivel mundial, del costo-efectividad o costo-utilidad de este tipo de intervenciones.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el costo-utilidad de un programa de seguimiento y rehabilitación pulmonar intensivo en pacientes adultos con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, comparado con el seguimiento en primer nivel de atención para determinar si es una intervención terapéutica eficiente dentro del sistema de salud colombiano.

Es así como se realizó un análisis de costo-utilidad con el fin de evaluar los beneficios económicos de un programa de rehabilitación pulmonar ambulatorio intensivo en pacientes con EPOC, comparado con el programa de seguimiento usual.

Esta evaluación económica completa, realizada desde la perspectiva de una Entidad Administradora de Planes de Beneficio (EAPB), contempla un horizonte temporal de 12 meses distribuidos en dos periodos de tiempo: antes de la intervención (6 meses) y posterior a esta (6 meses), donde cada paciente fue su propio control. Para la evaluación se realizaron análisis estadísticos descriptivos e inferenciales de los resultados en salud y los costos de un programa de rehabilitación pulmonar en el grupo de pacientes evaluados para cada una de las alternativas en comparación. Además, se realizaron análisis univariados y multivariados de sensibilidad para evaluar diferentes escenarios posibles de variación de los resultados y, finalmente, se calculó la Razón Incremental de Costo-Efectividad (RICE) para cada uno de los desenlaces más relevantes, determinando así la alternativa con mayor costo-utilidad de las evaluadas.

Para el desarrollo de la evaluación económica se contó con la información, tanto de las variables clínicas como de los costos de los pacientes, antes y después del ingreso al programa de rehabilitación pulmonar en los tiempos definidos.

1 Planteamiento del problema

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología de alto impacto económico para el paciente, su familia, la sociedad y los sistemas de salud. Esto debido a la cantidad de recursos destinados para la atención del padecimiento y las complicaciones derivadas; entre ellas, las respiratorias, las cardiovasculares y las neoplásicas (MinSalud, s.f.).

De esta forma, el compromiso por la EPOC no es solo a nivel pulmonar, sino que se trata de una enfermedad sistémica y es por esta razón que tiene repercusiones en las actividades personales y sociales del individuo, debido a que la disnea desencadenada por el esfuerzo es un elemento importante en el desarrollo del círculo vicioso caracterizado por la inactividad física, el aislamiento social y la depresión-ansiedad.

Acorde con los datos de la Organización Mundial de la Salud (como se citó en Caballero et al., 2008) se ha estimado que, a nivel mundial, 210 millones de personas viven con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica con una prevalencia de 10,2 % en la población de 40 a 80 años. De esta forma, se pronosticó que para el año 2020 sería la tercera causa de muerte y la sexta causa de invalidez en el mundo (MinSalud, s.f.).

El estudio de Prevalencia de la EPOC en Colombia (PREPOCOL), determinó que a nivel nacional 9 de cada 100 personas mayores de 40 años tenían EPOC, siendo Medellín la ciudad con mayor proporción, con 13,5 % (Caballero et al., 2008, pp. 343-349).

Es así como la EPOC no solo constituye una enfermedad muy prevalente, sino representativa en costos en salud. Con respecto al costo en la atención, de acuerdo con un estudio realizado en Colombia (Pérez et al., 2007, pp. 241-249), se concluyó que para el año 2004 el costo de un caso de EPOC durante los cinco años posteriores al diagnóstico es de USD 9 169,6 y en el estadio grave de USD 9 229,1 (el cual incluye el manejo por urgencias de tres exacerbaciones cada año y una hospitalización cada año). De este valor, el 47 % corresponde a manejo en la unidad de cuidado intensivo (UCI), costos de hospitalización y manejo de urgencias (Pérez et al., 2007, pp. 241-249). Es importante tener en cuenta que los pacientes con EPOC representan una población con alta utilización de servicios de salud, incluyendo hospitalizaciones, consultas por urgencias y utilización de medicamentos costosos, como el oxígeno, por ejemplo.

En estos pacientes la rehabilitación pulmonar es altamente efectiva para reducir las hospitalizaciones, las consultas en urgencias y la mortalidad, lo mismo que para mejorar su calidad de vida (Rubí et al., 2010, pp. 364-368; Griffiths et al., 2001, pp. 779-784; Kaplan & Ries, 1996, pp. 379-398). Esto podría, entonces, hacer pensar que la rehabilitación pulmonar no solamente es beneficiosa, sino que posiblemente resulta menos costosa que el manejo sin ella. Sin embargo, la información actualmente disponible sobre el costo-efectividad y el costo-utilidad de la rehabilitación en este subgrupo de pacientes es muy escasa (MinSalud, s.f.).

En el consenso de la American Thoracic Society, se ha definido la rehabilitación pulmonar como:

Una intervención basada en la evidencia, multidisciplinaria e integral, para pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que son sintomáticas y que con frecuencia tienen una disminución en las actividades de la vida diaria. La rehabilitación pulmonar integrada en el tratamiento individualizado del paciente está diseñada para reducir los síntomas, optimizar el estado funcional, reducir los costos en salud, a través de la estabilización y reversión de las manifestaciones sistémicas de la enfermedad. (Lareau & Fahy, 2013, pp. 5-6).

Es por ello por lo que el programa de rehabilitación pulmonar evaluado busca cumplir con estos objetivos.

Adicionalmente se tuvieron en cuenta los costos originados por la atención hospitalaria de los pacientes (urgencias, ingreso hospitalario en cualquier unidad de estancia) y los costos totales del tratamiento cubierto y no cubierto por el Plan de Beneficios en Salud y de la facturación radicada por los prestadores a la Empresa Administradora de los Planes de Beneficios (EAPB) que contrató el programa.

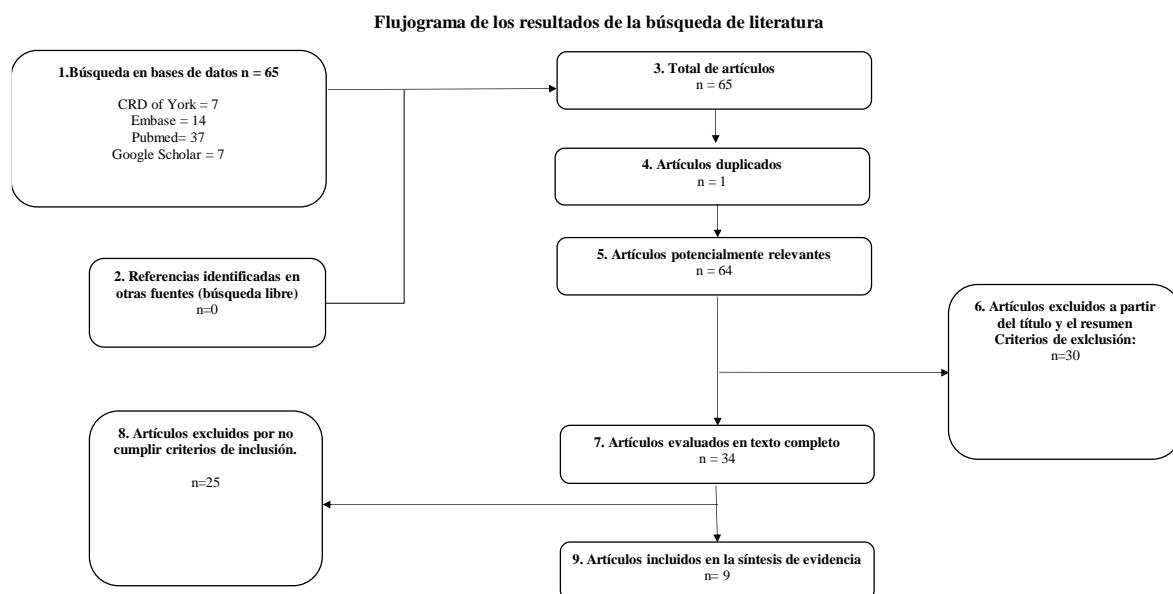
Contextualizando esto a la perspectiva del tercer pagador, se debe tener en cuenta que el crecimiento abrupto y acelerado de la demanda de servicios y medicamentos, por parte de la población asegurada, compromete de manera significativa los recursos destinados al aseguramiento, lo que genera un gran deterioro de la liquidez de las EAPB. Por este motivo los servicios que se brinden a los pacientes deben ser costo-efectivos con el objetivo de brindar el mejor servicio sin que se ponga en riesgo la sostenibilidad financiera del sistema de salud.

Antecedentes

Por consiguiente, se hizo una búsqueda de evidencia sobre evaluaciones económicas realizadas a diferentes programas de rehabilitación pulmonar que buscaban evaluar la utilidad y efectividad de estas intervenciones en pacientes con EPOC, en las bases de datos Centre for Reviews and Dissemination (CRD) de la Universidad de York, EMBASE, PubMed y Google Scholar usando las palabras claves, con los términos MesH, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, costos en salud, costo-utilidad y rehabilitación pulmonar, con el fin de indagar sobre el impacto de dicho programa, comparado con el cuidado usual en los desenlaces de hospitalizaciones evitadas, desmonte de oxígeno y mejoría en la calidad de vida. Como resultado de la búsqueda se encontraron 64 artículos potencialmente relevantes, los cuales fueron evaluados y, finalmente, aquellos que cumplieron los criterios de evaluación fueron incluidos en la síntesis de la evidencia, como se puede ver en la Figura 1.

Figura 1

Flujograma de síntesis de evidencia



Nota. Adaptado de Urrútia y Bonfill, 2010.

Por otra parte, en un estudio realizado en Canadá por Golmohammadi et al. (2004, pp. 187-196) con personas diagnosticadas con EPOC entre los años 2000 a 2002, donde se evaluaron como desenlaces las consultas por urgencias, el número de días de hospitalización y la calidad de vida, se demostró que la calidad de la vida mejoró, en promedio, en 193 unidades (4,85 %) entre el inicio y el final del programa. Además, se evidenció que la reducción promedio de los costos totales, antes y después del programa, fue de 34 367 dólares canadienses por cada 100 personas-año, o aproximadamente 344 dólares canadienses por persona al año ($p = 0,02$). Este estudio concluye que la rehabilitación pulmonar realizada en la comunidad es rentable para pacientes con EPOC.

En otro estudio realizado en Inglaterra a un grupo de pacientes con diagnóstico de EPOC y otras patologías pulmonares crónicas inhabilitantes, en el cual se tuvo como desenlace primario la calidad de vida, medida en años de vida ajustado por calidad (AVAC), los resultados indicaron que la probabilidad de la verdadera utilidad del costo incremental por debajo de 0 por AVAC, fue de 0,64. Por otra parte, la probabilidad de que el costo real por AVAC fuera por debajo de 3 000, 10 000 y 17 000 fueron, respectivamente, 0,74, 0,90 y 0,95. Por lo tanto, es razonable decir que el programa de rehabilitación para estos pacientes era costo-efectivo, ya que produjo razones de costo por año de vida ajustado por calidad (AVAC) dentro de los límites considerados rentables (Griffiths et al., 2001, pp. 779-784).

De otro lado, en el estudio de costo-efectividad del año 2015, realizado en Australia por Zwerink et al. (2016, pp. 497-503), se evidenciaron efectos importantes de la rehabilitación pulmonar en el manejo de exacerbaciones con los consecuentes ahorros dados por la disminución en el uso de los servicios de salud; efecto el cual se espera evidenciar en esta investigación.

También en el año 2016 se llevó a cabo un estudio similar en el cual se demostró nuevamente el efecto positivo del seguimiento intensivo y la rehabilitación pulmonar, con resultados que sugirieron que la intervención era más costosa, pero más efectiva que el cuidado usual, con una probabilidad de costo-efectividad del 97 % en un umbral de 20 000 libra/QALYs ganados (Dritsakil et al., 2016, pp. 48-56).

Si bien en varias de las evaluaciones económicas encontradas se evidencia un efecto favorable y costo-efectivo de la terapia de rehabilitación pulmonar en los pacientes con EPOC, en algunos el efecto solo es visible en términos clínicos, más no económicos, lo cual puede estar relacionado con los tiempos de seguimiento realizados en cada uno de los programas evaluados.

Esto se puede evidenciar, por ejemplo, en el estudio de JC Waterhouse et al. (2010), en Inglaterra, con un periodo de seguimiento de 18 meses, en el cual se evidenció que la rehabilitación pulmonar realizada en el entorno comunitario tiene una eficacia similar a la producida en un entorno hospitalario más tradicional, lo que produce ambas mejoras significativas en términos de la capacidad de ejercicio y la calidad de vida, tanto a corto como a largo plazo. Sin embargo, el análisis económico en salud no favoreció ninguna modalidad de rehabilitación pulmonar; es decir, no se pudo demostrar su costo-efectividad.

Otro estudio evaluado, con resultados no muy concluyentes en favor de dicha terapia, es el de Goldstein et al. (1997, pp. 370-379), pues en él se evidenciaron mejoras clínicas significativas que no son evidentes al momento de realizar los análisis económicos. En este estudio se concluyó que las estimaciones de costos de varios enfoques de rehabilitación deben combinarse con medidas válidas, confiables y receptivas del resultado para permitir que se informen las medidas de rentabilidad; esto es, que demuestren claramente que la intervención es costo-efectiva.

Asimismo, en el estudio de Burns et al. (2016, pp. 105-115) los resultados demostraron una diferencia pequeña en los gastos de la NHS, con una disminución promedio de 204,04 libras por paciente en 12 meses; disminución que no fue estadísticamente significativa. También hubo una ganancia de 0,015 QALYs, sin ser estadísticamente significativo. En promedio se observó un incremento positivo de ganancia de QALYs, lo cual significa una dominancia de la intervención. O sea, en este estudio nuevamente se evidencian efectos clínicos favorables, sin evidentes resultados económicos de la intervención.

Si bien los resultados pueden ser tomados como disímiles, se debe tener en cuenta que el programa de rehabilitación pulmonar evaluado para este estudio incluye la intervención interdisciplinaria de múltiples profesionales de la salud que, si bien incrementan su costo, podrían llegar a generar ahorros significativos teniendo en cuenta que el costo por urgencias e internaciones por la EPOC son aproximadamente el 50 % del costo de la enfermedad.

Es importante resaltar que estos resultados fueron obtenidos de países con un mayor nivel socioeconómico y con una estructura de sistema de salud considerablemente diferente al colombiano, por lo cual es difícil decir que sus resultados son extrapolables a nuestro contexto. Por lo anterior, es válida la realización de la evaluación económica de este tipo de programas en el país.

2 Justificación

Hoy en día son bien conocidos y aceptados a nivel mundial los beneficios de la rehabilitación pulmonar como parte de un programa interdisciplinario para los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Estos pacientes tienen un alto riesgo de hospitalización, consultas a los servicios de urgencias y de utilización de medicamentos costosos, incluyendo, entre los mismos, el oxígeno. Además, es un grupo que, acorde a lo mencionado, se vería ampliamente beneficiado por las intervenciones planteadas. Sin embargo, y teniendo en cuenta que los sistemas de salud enfrentan grandes restricciones presupuestarias y la necesidad de priorizar las intervenciones con mayores resultados de costo-efectividad y costo-utilidad, es necesario demostrar que los beneficios derivados de la rehabilitación pulmonar justifican la inversión y los recursos consumidos en su implementación, ya que la evidencia a favor de la intervención es aún escasa a nivel mundial.

Es por esto por lo que se hace necesario realizar una evaluación económica de los costos y consecuencias de la rehabilitación pulmonar en el contexto del sistema de salud colombiano.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Evaluar el costo-utilidad de un programa de seguimiento y rehabilitación pulmonar intensivo en pacientes adultos con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, comparado con el seguimiento en primer nivel de atención para determinar si es una intervención terapéutica eficiente dentro del sistema de salud colombiano.

3.2 Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas y epidemiológicas de los pacientes incluidos en el estudio.
- Determinar los costos médicos directos asociados a una cohorte de pacientes con EPOC, antes y después de ser vinculados a un programa de rehabilitación pulmonar.
- Evaluar la efectividad del programa de rehabilitación comparado en términos de años de vida saludables (AVAC) y unidades intermedias: hospitalización, escala de disnea y consumo de oxígeno.
- Describir la relación media e incremental de costo-utilidad de la intervención, así como valorar la incertidumbre del caso base.

4 Pregunta de investigación

¿Tiene costo-utilidad un programa de seguimiento y rehabilitación pulmonar intensivo en pacientes adultos con diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, comparado con el seguimiento en primer nivel de atención evaluando los desenlaces de exacerbaciones, hospitalizaciones evitadas, consumo de oxígeno, escala de disnea y mejoría en la calidad de vida?

5 Metodología propuesta

Se desarrolló una evaluación económica completa, tipo análisis de costo-utilidad, desde la perspectiva de una EAPB que opera un programa de rehabilitación pulmonar y es la entidad responsable de pago. Para el desarrollo de la evaluación se planteó un horizonte temporal de 12 meses, distribuidos en dos periodos de tiempo: antes de la intervención (6 meses) y posterior a esta (6 meses), donde cada paciente fue a su propio control. Este periodo de tiempo fue seleccionado al considerar que los beneficios del programa se pueden observar en el corto plazo, en función de cambios en la utilización de tecnologías, servicios de salud y calidad de vida. Además, ha sido un horizonte incluido en estudios que evaluaron este tipo de programas.

De esta forma, la evaluación económica se realizó a partir de la definición de un grupo de pacientes antes y después de la intervención. El primero correspondió a los pacientes candidatos al programa antes de la intervención y luego de 6 meses de la intervención a los mismos pacientes atendidos en el programa. Considerando lo anterior, se desarrolló un estudio primario sobre el cual se midieron los costos y la efectividad de las alternativas en comparación.

Por su parte, para el desarrollo de la evaluación económica, se contó con la información, tanto de las variables clínicas como de los costos de los pacientes antes y después del ingreso al programa de rehabilitación pulmonar en los tiempos definidos. La información fue aportada desde la EAPB.

5.1 Población objetivo

Pacientes adultos mayores de 40 años de diferentes regiones del departamento de Antioquia, con diagnóstico de EPOC, afiliados a la misma EPS, independiente de la IPS donde se realizaba su cuidado habitual.

5.2 Alternativas de comparación

El programa de rehabilitación pulmonar contó con la participación interdisciplinaria de profesionales de la medicina, enfermería, trabajo social, terapia física, terapia respiratoria, terapia

ocupacional y nutrición. El programa está dirigido por un neumólogo de cabecera e incluye 2 meses de seguimiento intensivo y 4 meses de acompañamiento por terapia respiratoria, el cual se comparó contra el seguimiento en un programa de primer nivel de atención por medicina general, en diferentes IPS del departamento de Antioquia.

5.2.1 Protocolo del Programa de rehabilitación pulmonar

El Programa de rehabilitación pulmonar tuvo una duración de 8 semanas intensivas y de un seguimiento por 16 semanas adicionales. El equipo de salud en cada IPS estaba constituido por un médico especialista en Neumología, un coordinador de programa —quien es terapeuta respiratorio con especialidad en rehabilitación pulmonar—, un médico general, un nutricionista, un trabajador social, un psicólogo y un terapeuta ocupacional (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia & Organización Panamericana de la Salud [MinSalud & OPS], 2016).

Fue así como se realizó la evaluación basal de todos los pacientes por parte del grupo interdisciplinario con el apoyo de laboratorios y ayudas diagnósticas que incluyeron hemograma, gases arteriales, creatinina, glucosa, espirometría, Rx de tórax y, en los casos definidos, TAC de tórax.

Adicionalmente, en la valoración inicial se tomaron datos para el control posterior de la calidad de vida mediante el Cuestionario Respiratorio de Saint George y la escala de disnea del mMRC. Además, los pacientes recibieron sesiones consistentes en charlas educativas y motivacionales donde se les enseñó el uso correcto de inhaladores, conocimiento de la enfermedad y beneficios de los programas de rehabilitación respiratoria. Posteriormente, se realizó el entrenamiento aeróbico.

De esta forma, cada paciente realizó tres sesiones semanales de terapia respiratoria durante 8 semanas, completando un total de 24 sesiones. En los pacientes usuarios de oxígeno domiciliario se mantuvo el flujo de O₂ durante el entrenamiento (MinSalud & OPS, 2016).

Con respecto a las demás intervenciones, se realizaron dos sesiones de terapia ocupacional semanales y actividades educativas una vez a la semana.

Así, el seguimiento se realizó durante los dos primeros meses por parte del médico y de terapia respiratoria al cumplir el primer mes; y médico, terapia respiratoria, psicología y nutrición

al completar el segundo mes. A partir del tercer mes el seguimiento se realizó por médico, terapia respiratoria y psicología, con una frecuencia bimestral.

Por otra parte, la información clínica de cada afiliado se registró en la historia clínica individual de la IPS y se consolidó mediante bases de datos que se reportaron como informes de seguimiento a la Entidad Administradora de Planes de Beneficios.

Adicionalmente el programa contó con una línea de atención telefónica las 24 horas del día, para asesorías al usuario en caso de presentar signos de alarma, la cual fue atendida por parte de profesionales del programa y, de igual manera, se tuvo la asignación de consulta prioritaria en caso de ser requerida.

5.3 Análisis de efectividad

Los pacientes con EPOC constituyen una población con alta utilización de servicios de salud, incluyendo hospitalizaciones, consultas por urgencias y utilización de medicamentos costosos, como por ejemplo el oxígeno. De esta forma, la rehabilitación pulmonar es una estrategia que ha demostrado su efectividad para reducir las hospitalizaciones, consultas a urgencias y la mortalidad. Asimismo para mejorar la calidad de vida (Waterhouse et al., 2010; Griffiths et al., 2001, pp. 779-784; Golmohammadi et al., 2004, pp. 187-197; Burns et al., 2016, pp. 105-115; Zwerink et al., 2016, pp. 497-503; Rubí et al., 2010, pp. 364-368; Griffiths et al., 2001, pp.779-784; Kaplan & Ries 1996, pp. 379-398; Sahin et al., 2017, pp. 1439-1446).

Considerando lo anterior, en la cohorte de análisis se valoró el efecto de la intervención en tres grandes grupos:

1. **Efectos:** cambios en el grupo de riesgo, escala de disnea, disminución de exacerbaciones y consumo de oxígeno.
2. **Utilidad:** mejoría en la calidad de vida medida a través del Cuestionario Respiratorio de Saint George.
3. **Beneficios:** disminución de los costos en el periodo evaluado en el grupo de pacientes.

5.3.1 Medición de efectividad

La **calidad de vida** se evaluó mediante la aplicación del Cuestionario Respiratorio St. George (Rivadeneira, 2015; Aguilar et al., 2000). Este instrumento cuantifica el impacto de la enfermedad de las vías aéreas respiratorias en el estado de salud, el bienestar percibido por los pacientes respiratorios y, al mismo tiempo, refleja los cambios en la actividad de la enfermedad. El cuestionario está constituido por 50 ítems divididos en tres dimensiones: síntomas de la patología respiratoria (8 preguntas); actividades que se ven limitadas en la vida diaria (16 preguntas); e impacto, que hace referencia al funcionamiento social y psicológico que puede alterar el estilo de vida del paciente (26 preguntas). La suma de las tres dimensiones genera un resultado total entre 0 y 100, donde 0 es el mejor estado y 100 el peor (Folch-Ayora et al., 2019, pp. 1-10).

Este cuestionario ha sido adecuadamente validado en países latinoamericanos como México y Ecuador, demostrando una adecuada fiabilidad, validez convergente y validez, por lo cual se puede definir que estos resultados aportan evidencia en la valoración de la calidad de vida en pacientes con EPOC (Rivadeneira, 2015, pp. 882-891; Aguilar et al., 2000, pp. 364-368).

Asimismo, el **grupo de riesgo** se determinó en el grupo de pacientes a través de la clasificación de la iniciativa global para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GOLD), la cual contempla la evaluación de espirometría y la presencia de síntomas a través del Cuestionario del British Medical Research Council modificado (mMRC) o el COPD Assesment Test (CAT); y clasifica a los pacientes en cuatro grupos: A, B, C o D, como se demuestra en la Tabla 1:

Tabla 1*Clasificación GOLD*

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Grupo C</p> <p>≥ 2 exacerbaciones moderadas o ≥ 1 derivando en hospitalización</p> <p>mMRC 0-1 CAT <10</p> | <p>Grupo D</p> <p>≥ 2 exacerbaciones moderadas o ≥ 1 derivando en hospitalización</p> <p>mMRC ≥2 CAT ≥10</p> |
| <p>Grupo A</p> <p>0 o 1 exacerbaciones moderadas (no derivando en ingreso hospitalario)</p> <p>mMRC 0-1 CAT <10</p> | <p>Grupo B</p> <p>0 o 1 exacerbaciones moderadas (no derivando en ingreso hospitalario)</p> <p>mMRC ≥2 CAT ≥10</p> |

Nota. Tomada de Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, s.f.

Por otra parte, la **escala de disnea** se determinó a través de la herramienta mMRC que tiene como objetivo permitir que el paciente gradúe cuantitativamente su propia disnea de forma visual y sencilla y clasifica a los pacientes de 0 – 4, así: 0, ausencia de ahogo, excepto al realizar ejercicio intenso; 1, sensación de ahogo al caminar muy rápido o al subir una cuesta poco pronunciada; 2, sensación de ahogo al caminar en llano al mismo paso que otras personas de la misma edad y necesidad de parar a descansar; 3, la sensación de ahogo obliga al paciente a parar antes de los 100 m o después de pocos minutos caminando en terreno llano; y 4, sensación de ahogo al realizar esfuerzos del día a día como vestirse o salir de casa y necesidad de descanso (MinSalud, s.f.).

De otro lado, para la **presencia de exacerbaciones** se realizó seguimiento al paciente de manera telefónica o presencial, con la respectiva validación por parte del equipo profesional para determinar si presentaba síntomas asociados a exacerbaciones con necesidad de ingresos por urgencias u hospitalización.

También se hizo la evaluación del **consumo de oxígeno** mediante valoración del equipo profesional.

5.4 Valoración de costos

De igual manera se realizó una evaluación de los costos médicos directos implicados en la atención del paciente a través de la estrategia de microcosteo, soportada en la factura emitida como fuente de información y construcción de caso tipo. De esta forma se incluyeron los costos asociados a consultas por urgencias de mediano y alto nivel de complejidad, hospitalizaciones de mediano y alto nivel de complejidad, consultas e interconsultas, ayudas diagnósticas y medicamentos, teniendo en cuenta la facturación efectuada por diagnósticos de EPOC, o relacionados, de cada uno de los pacientes en el Programa de rehabilitación pulmonar en los siguientes periodos de tiempo:

- Grupo no intervenido: 6 meses antes del ingreso al Programa.
- Grupo intervenido: 6 meses después del ingreso al Programa.

Los códigos CIE 10 de los diagnósticos incluidos en el análisis son: J449, J448, J439, G473, J441, J189, J440, J159, J848, Z716, F172, J960, J209, J628, J680, J180, J157, R060, J410, I270, E440, E46X, J200, J432 y E441.

Por consiguiente, en el análisis de costos se excluyen los costos per cápita de baja complejidad, dado que ellos representan un costo estándar para pacientes tanto sanos como enfermos y su inclusión no se considera como un factor que afecte el resultado final del análisis.

5.4.1 Proceso de identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos fueron estimados en pesos colombianos. Posteriormente se realizó la identificación y cuantificación de las atenciones en salud durante el periodo de estudio en los dos grupos de interés. Para ello se incluyeron los costos derivados de la estancia hospitalaria, consultas, medicamentos y ayudas diagnósticas que fueron facturados al asegurador y constan en los Registros Individuales de Prestación de Servicios de Salud.

Finalmente, para el proceso de valoración se consideraron las tarifas que reconoce la EAPB a las IPS de su red de prestadores.

5.5 Proceso de recolección de la información

El proceso de recolección de información, tanto de costos como de efectividad, se realizó a partir de un instrumento en Excel, previamente diseñado por los investigadores.

La información fue recolectada a través de los seguimientos realizados por las IPS que operan el programa, mediante la historia clínica y las bases de datos. A estas últimas se les realizó un tratamiento que incluía la depuración de aquellos pacientes que no contaban con seguimientos completos y con la categorización de las variables que lo requirieron, así: grupo de riesgo (Leve/moderado, para A y B; Grave para C y D) y escala de disnea (Leve/moderado, para 0- 2; Grave para 3 y 4), convirtiéndolas así en variables cualitativas dicotómicas. El resto de las variables cualitativas como hospitalizaciones, exacerbaciones y consumo de oxígeno se clasificaron como SÍ, para la presencia del factor y NO para su ausencia.

La variable de calidad de vida fue cuantitativa y se calificó de 0 a 100, acorde con los resultados del cuestionario realizado a los pacientes antes y después de la intervención para el SGRQ y, al momento de su transformación a EQ-5D, el valor cuantitativo fue de 0 a 1. Para el puntaje de calidad de vida por EQ-5D se realizó una clasificación dicotómica siendo $\leq 0,75$ baja calidad de vida y $> 0,75$ alta calidad de vida, en relación con el grupo de estudio.

5.6 Plan de análisis

Al mismo tiempo se realizó un análisis estadístico a partir de la estadística descriptiva, previa inspección del supuesto de normalidad a través de la prueba de Kolmogorov Smirnov, para cada una de las variables. De igual forma, para las variables continuas se presentaron las medidas de tendencia central (media, mediana) acompañado de sus respectivas medidas de dispersión (rango intercuartílico, desviación estándar, mínimo y máximo).

En los análisis de costos previo al análisis de la información se realizó una depuración de los costos asociados a los diagnósticos relacionados a la EPOC y sus complicaciones asociadas.

Para ello se identificaron y se analizaron de manera independiente los datos fuera de rango o atípicos. Se consideraron como datos atípicos aquellos que se encontraban a 3 desviaciones estándar de la mediana y la media.

Para el análisis de calidad de vida se realizó la transformación de los resultados obtenidos del Cuestionario Respiratorio St. George (SGRQ) (Rivadeneira, 2015; Aguilar et al., 2000) a la escala genérica EQ-5D que recomienda el IETS para Colombia. Para ello se empleó la ecuación validada por Starkie y colaboradores (Starkie et al., 2011, pp. 354-360):

$$EQ-5D=0.9617-0.0013xSGRQ \text{ total}-0.0001xSGRQ \text{ total}^2+0.0231x \text{ male}$$

Posteriormente se realizó la Correlación de Spearman entre los resultados obtenidos de SGRQ y EQ-5D para verificar la consistencia de la transformación.

Para valorar los cambios en las medidas de efectividad y costos se efectuó un análisis a partir de la Prueba de McNemar en las variables cualitativas y Prueba de T pareada y/o de Wilcoxon para las cuantitativas, asumiendo una significación estadística del 95 % y un margen de error del 5 %.

Igualmente se estimaron los Odds Ratio (OR) crudo para las medidas de efectividad y se efectuó un análisis multivariado para controlar posibles variables de confusión, asumiendo una significación estadística del 95 % y un margen de error del 5 %. Previamente se realizó el análisis de colinealidad entre las variables independientes.

Simultáneamente, para incorporar la incertidumbre en el análisis, se realizó un análisis de sensibilidad determinístico sobre las variables que generan mayor incertidumbre en el modelo. Para

el análisis determinístico se realizaron los cálculos de la RICE con los costos mínimos y máximos. Para el análisis de sensibilidad probabilístico se realizó una simulación de Montecarlo usando la distribución beta para las medidas de efectividad y uniformes para costos.

Los análisis estadísticos se realizaron mediante el Software estadístico SPSS versión 21 y la simulación de Montecarlo en Microsoft Excel.

5.7 Regla de decisión

Para efectos del análisis se calculó la relación incremental de costo-efectividad (RICE), así:

$$\text{Relación incremental de costo-efectividad: } \Delta C/\Delta E = (C_i - C_j)/(E_i - E_j)$$

Donde:

C_i: Costos del grupo intervenido con el programa de rehabilitación.

C_j: Costos del grupo No intervenido.

E_i: Efectividad del grupo intervenido con el programa de rehabilitación.

E_j: Efectividad del grupo No intervenido.

Esta razón se expresó como el costo adicional que se debe asumir por cada unidad de beneficio en salud. Esta RICE será comparada con el umbral (λ) de costo-efectividad que representa el costo de oportunidad. La intervención se considerará costo-efectivo si la RICE $< \lambda$.

Por otra parte, considerando que para Colombia no existe umbral, nos acogimos a la recomendación del IETS para la interpretación: la intervención será denominada como «costo-efectiva» en caso de que la RICE sea inferior a 1 PIB per cápita y como «potencialmente costo-efectiva» si es inferior a tres veces el PIB per cápita (Faria et al., 2014, pp. 1-91).

6 Resultados

6.1 Características sociodemográficas

En total se incluyeron 68 pacientes del programa, donde: un 53 % (36) son mujeres y un 47 % (32) son hombres. La media de edad de la cohorte fue de 71,5 años (SD 8,18 años). Con relación al tipo de vinculación al sistema de salud al momento del ingreso, encontramos que 67 pacientes pertenecían al régimen contributivo, con un nivel de ingresos para grupo A de 72 % (49) y grupo B de 26 % (18). Al régimen subsidiado pertenecía un paciente 1 % (1).

En las Figuras 2, 3 y 4 se presenta el resumen con relación al municipio de residencia, hábito tabáquico y uso de oxígeno de la cohorte:

Figura 2

Distribución cohorte por municipio de residencia

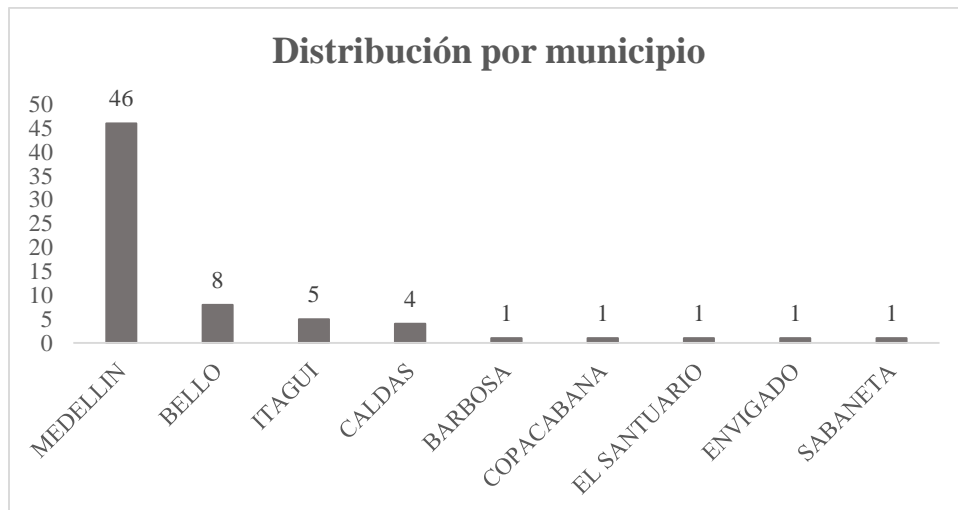
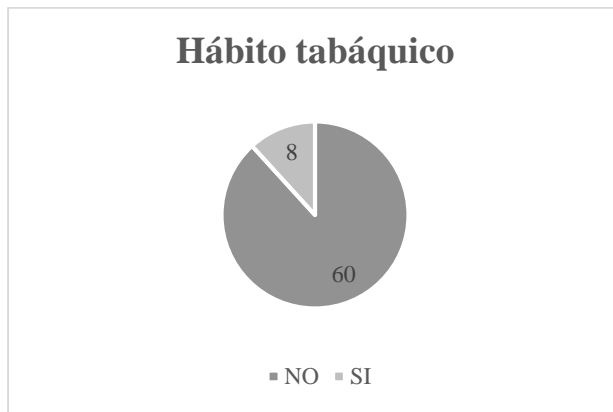


Figura 3*Distribución por hábito tabáquico***Figura 4***Distribución por consumo de oxígeno*

6.2 Resultados de efectividad

En el caso de las hospitalizaciones, en el periodo *ex post* se observó una disminución en las proporciones de 20,6 %, comparado con el periodo *ex ante* [*ex ante* 33,8 % (n=23) – *ex post* 13,2 % (n=9), p de 0,003; IC entre 0,126 - 0,707].

Para las exacerbaciones se obtuvo un cambio en la proporción en el periodo *ex post* de 29,4 % con relación al periodo *ex ante* [33,8 % (n=23) a 4,4 % (n=3), p=0,000, OR=0,09; IC entre 0,026 - 0,319].

Para la calidad de vida medida con el Cuestionario Respiratorio de St. George (Rivadeneira, 2015; Aguilar et al., 2000), se obtuvo una disminución en la mediana de 9,7 puntos para el periodo *ex post*, comparado con el periodo *ex ante*, [*ex ante* media total 46,53 (mín. 9,91 – máx. 81) y *ex post* media total 36,84 (mín. 11,41 – máx. 75); $p=0,000$; IC entre 0,948 y 0,988]. Al realizar la transformación de la escala de calidad de vida EQ-5D se evidenció un incremento de 0,112 en el puntaje total para el periodo *ex post*. Para esta y las variables anteriores, los cambios son estadísticamente significativos.

Todos los resultados estadísticos de las variables evaluadas se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2

Resultados de efectividad

| Medidas de efectividad | Categorías | <i>Ex ante</i> | | <i>Ex post</i> | | Valor de P* |
|----------------------------------------|---------------|------------------|--------|------------------|--------|-------------|
| | | n= 68 | Prop. | n=68 | Prop. | |
| Consumo de oxígeno | Sí | 40 | 58,8 % | 37 | 54,4 % | 0,375* |
| | No | 28 | 41,2 % | 31 | 45,6 % | |
| Grupo de riesgo | Leve/moderado | 49 | 72,1 % | 53 | 77,9 % | 0,125* |
| | Grave | 19 | 27,9 % | 15 | 22,1 % | |
| Escala de disnea | Leve/moderado | 58 | 85,3 % | 51 | 75,0 % | 0,143* |
| | Grave | 10 | 14,7 % | 17 | 25,0 % | |
| Hospitalización | Sí | 23 | 33,8 % | 9 | 13,2 % | 0,003* |
| | No | 45 | 66,2 % | 59 | 86,8 % | |
| Exacerbaciones | Sí | 23 | 33,8 % | 3 | 4,4 % | 0,000* |
| | No | 45 | 66,2 % | 65 | 95,6 % | |
| Calidad de vida St George ^b | Media (SD) | 46,53 (SD 15,91) | - | 36,85 (SD 6,96) | - | 0,000** |
| Calidad de vida EQ-5D | Mediana (RQ) | 0,694 (RQ 0,324) | | 0,806 (RQ 0,254) | | 0,000*** |

Nota. ^bDistribuye normal (Kolmogorov Smirnov); *Prueba de Macnemar; ** Prueba T pareada; ***Prueba Wilcoxon; SD=Desviación estándar; RQ=Rango intercuartílico.

Al realizar la transformación de la escala específica SGRQ a la escala genérica EQ-5D, se observó una adecuada correlación, como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3*Correlación de Spearman SGRQ y EQ-5D*

| Correlación de Spearman | | SGRQ | EQ-5D |
|-------------------------|-----------------------------|----------|----------|
| SGRQ | Coefficiente de correlación | 1 | -0,994** |
| | Sig. (bilateral) | | 0,000 |
| EQ-5D | Coefficiente de correlación | -0,994** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | 0,000 | |

Es así como la efectividad del programa se puede evidenciar en la Tabla 4, donde se resumen los odds ratio (OR) crudos y ajustados. Por su parte, las variables por las cuales se efectuaron los ajustes se definieron a través de los resultados de la prueba de chi cuadrados, como se presenta también en la Tabla 4.

Para el caso de las hospitalizaciones se encontró que estar en el programa reduce en un 70% (OR= 0,298, IC= 0,126 – 0,70) la probabilidad de hospitalizarse con relación a quienes no participaron del programa. Al ajustar las hospitalizaciones por el grupo de riesgo, esta probabilidad pasó a ser de 75 % (OR=0,258, IC= 0,09 – 0,70). Por su parte, cuando se está en el programa, la calidad de vida aumentó en 2 veces (OR=2,041) con relación a quienes no participaron de este. Al ajustar la calidad de vida con la escala de disnea, esta probabilidad aumenta a 2,5 (OR ajustado =2,514).

Además, al analizar la participación del programa con respecto a las exacerbaciones, se obtuvo un OR de 0,09; o sea que participar en el programa disminuyó en un 91 % la probabilidad de este evento y cuando se controla por grupo de riesgo aumentó a un 97 % (OR ajustado= 0.025).

Asimismo, en esta variable encontramos que la mayor ganancia con relación a la disminución de las exacerbaciones no está dada por la participación en el programa, puesto que también, al parecer, hay una influencia importante del grupo de riesgo (clasificación GOLD). De igual forma, se advierte que las exacerbaciones están directamente relacionadas con las hospitalizaciones y que se considera que, a su vez, la disminución puede estar también asociada a la línea de atención y consulta prioritaria incluida en el programa.

Es importante aclarar que en los modelos ajustados, para los desenlaces de calidad de vida y de hospitalización, no se presentó un óptimo ajuste a través de la Prueba de Hosmer y Lemeshow.

Tabla 4*Asociación entre variables de efectividad*

| Medidas de efectividad | Categorías | OR Crudo | OR Ajustado | | | | |
|-------------------------|----------------|-------------|-------------------|----------|-------------------|----------|-------|
| | | | I.C. 95 % para OR | | I.C. 95 % para OR | | |
| | | | Inferior | Superior | Inferior | Superior | |
| Hospitalización (SI) | <i>Ex ante</i> | 1 | | | 1 | | |
| | <i>Ex post</i> | 0,298 | 0,126 | 0,700 | 0,258* | 0,095 | 0,705 |
| Grupo de riesgo | <i>Ex ante</i> | 1 | | | | | |
| | <i>ex post</i> | 0,730 | 0,334 | 1,593 | | | |
| Consumo de oxígeno | <i>ex ante</i> | 1 | | | | | |
| | <i>ex post</i> | 0,835 | 0,424 | 1,647 | | | |
| Calidad de vida (EQ 5D) | <i>ex ante</i> | 1 | | | 1 | | |
| | <i>ex post</i> | 2,041 | 1,031 | 4,040 | 2,514** | 1,214 | 5,206 |
| Exacerbaciones | <i>ex ante</i> | 1 | | | 1 | | |
| | <i>ex post</i> | 0,09 | 0,026 | 0,319 | 0,025*** | 0,004 | 0,156 |
| Escala de disnea | <i>ex ante</i> | 1 | | | | | |
| | <i>ex post</i> | 1,933 | 0,812 | 4,601 | | | |

Nota. *OR ajustado de hospitalización por grupo de participación y grupo de riesgo; **OR ajustado de calidad de vida por grupo de participación y escala de disnea; ***OR ajustado de exacerbaciones con grupo de participación y grupo de riesgo.

En la Tabla 5 se presenta el análisis de las variables de confusión (colinealidad) previo al ingreso a los modelos ajustados para las medidas de efectividad. Así, para calidad de vida se encontró asociación con: grupo de intervención, grupo de riesgo, escala de disnea y hospitalización. Para exacerbaciones: grupo de intervención, grupo de riesgo, escala de disnea y hospitalizaciones. Y para hospitalización: grupo de intervención, grupo de riesgo, consumo de oxígeno y exacerbaciones. Al establecer la asociación entre las variables independientes que mostraron significación con la variable desenlace, se procedió a ingresar las variables de ajustes como se presentó en la Tabla 4, para los tres desenlaces con significación estadística.

Tabla 5*Prueba de chi cuadrado para asociación de variables*

| Características | | Calidad de vida** | | Valor de P* | Exacerbaciones | | Valor de P* | Hospitalización | | Valor de P* |
|---------------------------|---------------|-------------------|---------|-------------|----------------|--------|-------------|-----------------|--------|-------------|
| | | <0,75 | >0=0,75 | | Sí | No | | Sí | No | |
| Grupo intervención | Sí | 41,2 % | 58,8 % | 0,040 | 4,4 % | 95,6 % | 0,000 | 13,2 % | 86,8 % | 0,005 |
| | No | 58,8 % | 41,2 % | | 33,8 % | 66,2 % | | 33,8 % | 66,2 % | |
| Grupo de riesgo | Grave | 76,5 % | 23,5 % | 0,000 | 58,8 % | 41,2 % | 0,000 | 55,9 % | 44,1 % | 0,000 |
| | Leve/Moderado | 41,2 % | 58,8 % | | 5,9 % | 94,1 % | | 12,7 % | 87,3 % | |
| Consumo de oxígeno | Sí | 50,6 % | 49,4 % | 0,863 | 23,4 % | 76,6 % | 0,149 | 33,8 % | 66,2 % | 0,001 |
| | No | 49,2 % | 50,8 % | | 13,6 % | 86,4 % | | 10,2 % | 89,8 % | |
| Exacerbaciones | Sí | 65,4 % | 34,6 % | 0,081 | NA | NA | NA | 69,2 % | 30,8 % | 0,000 |
| | No | 46,4 % | 53,6 % | | NA | NA | | 12,7 % | 87,3 % | |
| Escala de disnea | Grave | 74,1 % | 25,9 % | 0,005 | 33,3 % | 66,7 % | 0,036 | 29,6 % | 70,4 % | 0,404 |
| | Leve/Moderado | 44,0 % | 56,0 % | | 15,6 % | 84,4 % | | 22,0 % | 78,0 % | |
| Hospitalización | Sí | 65,6 % | 34,4 % | 0,043 | 56,3 % | 43,8 % | 0,000 | NA | NA | NA |
| | No | 45,2 % | 54,8 % | | 7,7 % | 92,3 % | | NA | NA | |
| Calidad de vida | ≤0,75 | NA | NA | NA | 25,0 % | 75,0 % | 0,081 | 30,9 % | 69,1 % | 0,043 |
| | >0,75 | NA | NA | | 13,2 % | 86,8 % | | 16,2 % | 83,8 % | |

Nota. *Chi cuadrado; **EQ5D.

6.3 Estimación de costos médicos directos

Por otra parte, el costo promedio por paciente beneficiario del programa fue de \$2 006 303 y antes de su implementación este era de \$1 600 981. Lo anterior sugiere que la implementación del programa supone un incremento del 20,2 % (\$405 322) en el costo total. Al analizar los rubros que tienen mayor participación en el costo total se observó que la hospitalización, tanto en el antes como en el después del programa, significaron la mayor participación dentro del costo, seguido de los medicamentos, como se observa en la Tabla 6.

Por su parte, se observaron diferencias estadísticamente significativas en las medianas de costos entre el antes y el después para consultas, hospitalizaciones, oxígeno y el costo total, observando que la mediana de costos disminuyó para el periodo *ex post* en consultas, hospitalizaciones y costo total. En tanto que para consumo de oxígeno se presentó un incremento en el costo, como se puede ver en la Tabla 6.

Tabla 6*Resultados de costos*

| Características de los costos | <i>Ex ante</i> | | | <i>Ex post</i> | | | Valor de P* Inferencial |
|---------------------------------|----------------|-------------|--------------|----------------|-----------|--------------|-------------------------|
| | Mediana | Mínimo | Máximo | Mediana | Mínimo | Máximo | |
| Consultas | \$215 112 | \$50 938 | \$85 204 | \$504 000 | \$504 000 | \$1 355 204 | 0,01* |
| Hospitalización | \$4 560 014 | \$1 386 258 | \$26 857 199 | \$2 247 902 | \$376 100 | \$19 304 132 | 0,000** |
| Medicamentos | \$1 006 981 | \$52 855 | \$4 050 690 | \$866 700 | \$7 770 | \$6 210 968 | 0,418* |
| Ayudas Dx | \$158 032 | \$10 265 | \$627 042 | \$106 707 | \$14 371 | \$3 700 000 | 0,214* |
| Oxígeno | \$594 000 | \$156 200 | \$4 513 633 | \$702 990 | \$33 000 | \$2 093 871 | 0,002* |
| Costo total | \$1 600 981 | \$35 673 | \$27 819 704 | \$2 006 303 | \$504 000 | \$26 602 818 | 0,007* |
| Costo total sin hospitalización | \$1 181 490 | \$35 673 | \$7 172 705 | \$1 911 170 | \$504 000 | \$8 592 791 | 0,000* |

Nota. * Prueba de Wilcoxon; ** Prueba T pareada.

6.4 Razón incremental de costo-efectividad

En este estudio, para los tres desenlaces donde se obtuvo significancia estadística, se calcularon las RICE. En el caso de las hospitalizaciones se logró una RICE de \$1 967 583. Es decir que se requiere invertir \$1 967 583 para obtener una reducción porcentual en las hospitalizaciones. Para las exacerbaciones se presentó una RICE de \$1 378 646. Teniendo en cuenta el umbral en ambos casos, la intervención es costo-efectiva.

Para calidad de vida se obtuvo una RICE de \$3 618 946. En este caso se calcularon los datos para la cohorte completa, evidenciando que por cada unidad de AVAC ganada en el grupo de intervención se pagó un costo adicional de \$3 618 946. Nuevamente se observó que la intervención es más costo-efectiva, acorde al umbral definido en este estudio.

Tabla 7*Razón Incremental de costo- efectividad del caso base*

| Desenlace | Intervención | Hospitalizaciones evitadas | | | Efectividad incremental | Costo/Efectividad | RICE |
|--------------------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|-------------|-------------------------|-------------------|------|
| | | Costos | Costos incrementales | Efectividad | | | |
| Hospitalizaciones evitadas | Grupo <i>ex ante</i> | \$1 600 981 | | 66,20 % | \$2 418 400 | | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$2 006 303 | \$405 322 | 86,80 % | \$2 311 409 | \$1 967 583 | |
| Exacerbaciones evitadas | Grupo <i>ex ante</i> | \$1 600 981 | | 66,20 % | \$2 418 400 | | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$2 006 303 | \$405 322 | 95,60 % | \$2 098 643 | \$1 378 646 | |
| Años de vida ajustados por calidad* | Grupo <i>ex ante</i> | \$108 866 708 | | 47,192 | \$2 306 889,05 | | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$136 428 604 | \$27 561 896 | 54,808 | \$2 489 209,68 | \$3 618 946 | |

Nota. *Datos calculados para la cohorte completa de 68 pacientes.

6.5 Análisis de sensibilidad

En los análisis de sensibilidad determinístico de una vía, a partir de los costos mínimos y máximos, se encontró que para los costos máximos en las tres medidas de efectividad la intervención (grupo *ex post*) es dominante. Es decir, los costos son menores y la efectividad es mayor.

Para el caso de los costos mínimos se obtuvo una razón incremental de costo efectividad para hospitalización, exacerbaciones y calidad de vida de \$2 273 432 y \$1 592 949, respectivamente, por cada unidad porcentual ganado y de \$4 181 491 por cada AVAC ganado. Las diferencias con relación a las RICE calculadas para el caso base (Tabla 7) son de \$305 850, \$214 303 y \$562 545, respectivamente. Con lo anterior, se puede evidenciar que, aunque la intervención sigue siendo costo-efectiva según el umbral definido, el modelo es sensible a los costos, ya que al hacer cambios en ellos la RICE cambia de manera considerable, como es el caso de los costos máximos.

Tabla 8*Análisis de sensibilidad determinístico de una vía para la RICE*

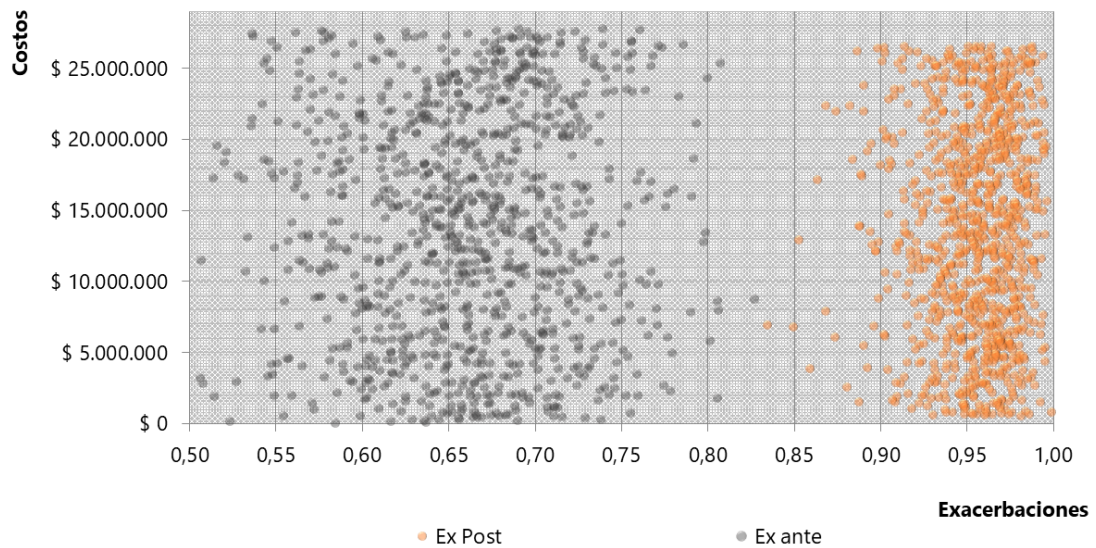
| Costos mínimos | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|-------------|-------------------------|-------------------|---------------|
| Desenlace evaluado | Intervención | Costos mínimos | Costos incrementales | Efectividad | Efectividad incremental | Costo/Efectividad | RICE |
| Hospitalizaciones evitadas | Grupo <i>ex ante</i> | \$35 673 | | 66,20 % | | \$53 887 | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$504 000 | \$468 327 | 86,80 % | 20,60 % | \$580 645 | \$2 273 432 |
| Exacerbaciones evitadas | Grupo <i>ex ante</i> | \$35 673 | | 66,20 % | | \$53 887 | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$504 000 | \$468 327 | 95,60 % | 29,40 % | \$527 197 | \$1 592 949 |
| Años de vida ajustados por calidad* | Grupo <i>ex ante</i> | \$2 425 764 | | 47,192 | | \$51 402 | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$34 272 000 | \$31 846 236 | 54,808 | 7,616 | \$625 310 | \$4 181 491 |
| Costos máximos | | | | | | | |
| Desenlace evaluado | Intervención | Costos máximos | Costos incrementales | Efectividad | Efectividad incremental | Costo/Efectividad | RICE |
| Hospitalizaciones evitadas | Grupo <i>ex ante</i> | \$27 819 704 | | 66,20 % | | \$42 023 722 | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$26 602 818 | \$1 216 886 | 86,80 % | 20,60 % | \$30 648 408 | -\$5 907 214 |
| Exacerbaciones evitadas | Grupo <i>ex ante</i> | \$27 819 704 | | 66,20 % | | \$42 023 722 | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$26 602 818 | -\$1 216 886 | 95,60 % | 29,40 % | \$27 827 215 | -\$4 139 068 |
| Años de vida ajustados por calidad* | Grupo <i>ex ante</i> | \$1 891 739 872 | | 47,192 | | \$40 086 029 | |
| | Grupo <i>ex post</i> | \$1 808 991 624 | -\$82 748 248 | 54,808 | 7,616 | \$33 005 978 | -\$10 865 054 |

Nota. *Datos calculados para la cohorte completa de 68 pacientes.

Adicionalmente, en el análisis de sensibilidad probabilístico de tipo Montecarlo se evidenció que para exacerbaciones la intervención es más costo-efectiva en el 71 % de las simulaciones (718 de 999); en el caso de hospitalizaciones lo fue en el 65 % de las simulaciones (645 de 999); y para calidad de vida en el 62 % de las simulaciones (615 de 999). Los gráficos de dispersión se presentan a continuación en las Figuras 5, 6 y 7:

Figura 5

Simulación de Montecarlo - Gráfico de dispersión/ Exacerbaciones evitadas

**Figura 6**

Simulación de Montecarlo - Gráfico de dispersión/ Hospitalizaciones evitadas

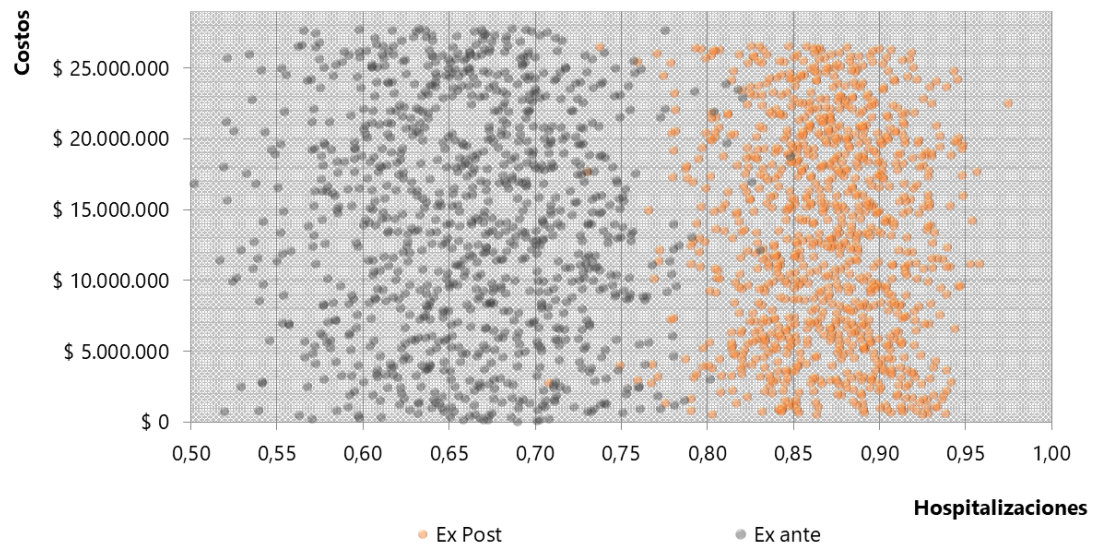
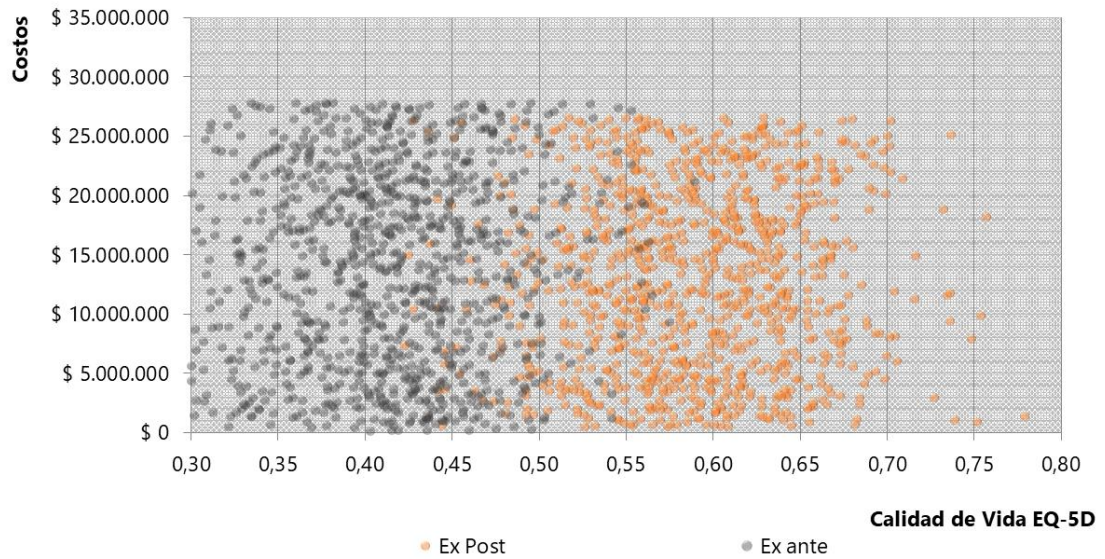


Figura 7

Simulación de Montecarlo - Gráfico de dispersión/ Calidad de Vida



7 Discusión

Este trabajo presenta un análisis de costo-utilidad de un programa de rehabilitación pulmonar operado por una Entidad Administradora de Planes de Beneficios a través de una IPS especializada en pacientes con EPOC, seguidos durante un año. Al respecto, se realizaron mediciones de efectividad en un periodo *ex ante* y un periodo *ex post*, de los indicadores de hospitalizaciones, exacerbaciones, calidad de vida, consumo de oxígeno, escala de disnea y grupo de riesgo.

De esta forma se logró demostrar que el programa impacta de manera significativa en los indicadores de exacerbaciones, hospitalizaciones y calidad de vida. También se evidenció que el programa compensa, a partir de los resultados obtenidos, los costos asumidos por su implementación. Es claro que existe un costo que debe sumarse a la cohorte cuando se encuentra en el programa, teniendo en cuenta que para cada paciente se debe pagar un valor mensual adicional a lo pagado en el seguimiento usual. Sin embargo, también se ve una disminución bastante importante en el costo de servicios como la hospitalización, que para esta cohorte representaba en el periodo *ex ante* un 48,9 %, y en el periodo *ex post* un 26,9 %. Es decir que, aunque siga siendo el rubro con mayor representación en el costo total en ambos periodos, el programa logra una reducción muy significativa.

Adicionalmente, para la medición de calidad de vida en la cohorte de pacientes, se utilizó el cuestionario respiratorio Saint George (SGRQ), específico para pacientes respiratorios (Folch-Ayora et al., 2019, pp. 1-10). Con los datos de SGRQ y con el objetivo de llegar a un análisis de costo-utilidad, este trabajo realizó una transformación de los resultados de esta escala a la genérica EQ-5D, a través de la ecuación validada por Starkie y colaboradores (Starkie et al., 2011, pp. 354-360).

Es importante anotar que una vez realizada esta transformación se halló una adecuada consistencia que valida la pertinencia de la transformación realizada. De esta forma, para el cálculo de utilidad se tomó 1 año de sobrevida considerando el periodo de seguimiento de la cohorte: 6 meses antes y 6 meses después de ingresar al programa.

Así mismo, en un análisis de costo-efectividad de la rehabilitación pulmonar que se llevó a cabo en el Reino Unido, donde utilizaron los AVAC como resultado y se valoraron los costos globales de los servicios sanitarios, se confirmó, a través de 1 000 simulaciones, que la mayoría de

los costos y efectos incrementales modelados indicaban que la rehabilitación generaría AVAC y, al mismo tiempo, reduciría el costo general de la atención al paciente (Waterhouse et al., 2010).

Estos resultados tienen concordancia con los obtenidos y son válidos en los análisis de sensibilidad de nuestro estudio. Por lo tanto, consideramos que nuestros hallazgos pueden usarse para comparar la inversión en rehabilitación pulmonar con otras intervenciones y, por lo tanto, permiten plantear propuestas de este tipo de programas de gestión del riesgo para esta población.

En Colombia, desde el Ministerio de Salud y Protección Social, en el año 2016 se establecieron las intervenciones para un programa de rehabilitación pulmonar (MinSalud & OPS, 2016, pp. 7-65), teniendo en cuenta que la evidencia soporta la eficacia de la rehabilitación pulmonar para mejorar el estado funcional y de salud de los pacientes con EPOC. Estudios previos también han mostrado el beneficio en términos de eficacia de un programa realizado a nivel ambulatorio cuando se compara con la realización del programa en internación hospitalaria (Waterhouse et al., 2010).

Es así como nuestro estudio muestra claramente los desenlaces estadísticamente significativos que se atribuyen directamente al programa, guiado en ámbito ambulatorio, así como también la relación de dominancia de estar en el programa, frente a no estar.

Es importante considerar que las comparaciones de la rentabilidad entre los estudios deben analizarse con precaución, debido a las variaciones metodológicas que pueden presentar, especialmente en las características de los pacientes, indicadores medidos, tipos de costos calculados, actividades incluidas en el programa, horizonte temporal y perspectiva de análisis.

Sin embargo, una evaluación económica realizada en Canadá por Golmohammadi et al. (2004, pp. 187-196) para un programa de rehabilitación pulmonar, incluyó pacientes con EPOC en estadios leve, moderado y grave, en quienes se evaluó la calidad de vida a través del cuestionario respiratorio Saint George (SGRQ); y para costos se incluyó: hospitalización, urgencias y calidad de vida en una cohorte de pacientes donde cada uno fue su propio control, un año antes y un año después de ingresar al programa.

Al respecto se destacan tres similitudes importantes con este estudio: se obtuvo una disminución de hospitalizaciones un año después de ingresar al programa de 18,6 %, en nuestro caso esta fue del 20,6 %; la mejora general en calidad de vida fue de 4,85 %, en nuestro caso, por escala de SGRQ, fue del 10 % y por EQ-5D del 11,2 %; y para el caso del estudio de Canadá, los

costos totales disminuyeron cuando los pacientes ingresaban al programa, al igual que en el presente estudio.

Es importante considerar que nuestro horizonte temporal fue de 6 meses en el periodo *ex ante* y 6 meses en el periodo *ex post*, o sea que fue inferior al que tomó dicho estudio. Esto puede ser una consideración importante con relación a la diferencia en este resultado, pues como mostramos anteriormente, en todos los elementos costeados la participación más importante está dada por las hospitalizaciones y es precisamente en este rubro donde se presenta una disminución de los costos con la intervención (Golmohammadi et al., 2004, pp. 187-196).

Finalmente, los autores concluyen que esta disminución está dada principalmente por consultas a urgencias y los días de estancia hospitalaria. Es posible que al aumentar el horizonte temporal los resultados en términos de costos sean similares, por lo cual se sugiere realizar estudios con horizontes temporales mayores, para capturar los beneficios potenciales del programa.

Con relación a las exacerbaciones, se encontró que están directamente relacionadas con las hospitalizaciones y que la disminución del 29,4 % presentada es estadísticamente significativa cuando los pacientes participaban en el grupo de intervención (*ex post*). Lo anterior tiene relación con algunas conclusiones de otros estudios, como el realizado por Zewerink et al. (2016) en el cual, si bien la metodología del estudio difería bastante del nuestro, este evaluó el autotratamiento de las exacerbaciones en pacientes con EPOC, concluyendo que este es beneficioso en los pacientes con dicho diagnóstico sin comorbilidades significativas, ya que reduce la duración, la gravedad de las exacerbaciones y la utilización de la atención médica, lo que genera ahorros considerables en los costos.

Estos resultados pueden relacionarse con los obtenidos en este estudio, pues el programa analizado cuenta con una línea de orientación y una consulta prioritaria de seguimiento intensivo y rehabilitación pulmonar, donde el objetivo principal es aplicar medidas tempranas y ambulatorias para manejo de exacerbaciones encaminadas a mejorar la calidad de vida y evitar consultas a urgencias y hospitalizaciones.

Si bien se necesita más trabajo para evaluar los efectos de un programa de rehabilitación pulmonar y seguimiento intensivo a mediano y largo plazo, consideramos que los hallazgos de este estudio muestran que el programa tiene una buena relación de costos y resultados.

Es importante tener en cuenta que, en las diferentes simulaciones realizadas, la intervención mantiene su costo-efectividad, lo cual demuestra que en los diferentes escenarios de costos y atención la intervención es favorable.

Por otra parte, este estudio presenta algunas limitaciones entre las que se encuentran el tamaño de muestra. Esto es explicado por la pandemia que en el año 2020 limitó los ingresos al programa, así como la realización de análisis por subgrupos. Al respecto, se recomienda que en investigaciones futuras se puedan realizar estudios con muestras aleatorias y representativas con esta población y con este tipo de programa, para poder generalizar los resultados. Otra limitación importante es que no se incorporaron los costos directos e indirectos que deben asumir los pacientes que participaron en este tipo de programas.

De igual forma, en este trabajo se desconocía la afiliación de los pacientes beneficiarios del programa a planes de atención domiciliaria u otro tipo de programas de bienestar social, que pueden ser determinantes de las medidas de efectividad valoradas. Por lo anterior, se recomienda su incorporación en estudios futuros para ser analizadas como potenciales factores confusores.

Finalmente, este estudio valoró la efectividad en un horizonte de corto plazo. Por lo tanto, se sugiere la incorporación de horizontes mayores a un año que permitan capturar el efecto a largo plazo del programa de seguimiento intensivo y rehabilitación pulmonar sobre estas variables.

8 Conclusiones

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología de alto impacto económico para el paciente, su familia, la sociedad y los sistemas de salud. Esto debido a la cantidad de recursos destinados a la atención del padecimiento y a las complicaciones derivadas de esta. El impacto de esta enfermedad no es solamente económico, sino que también genera un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes que la padecen. Es por esto por lo que es importante desarrollar estrategias desde el Sistema de Salud y desde los pagadores (EAPB) para el manejo de la enfermedad de manera integral, para obtener beneficios no solamente económicos sino también en términos de calidad de vida.

Acorde a lo evidenciado en diferentes estudios y evaluaciones económicas, en estos pacientes la rehabilitación pulmonar es altamente efectiva para reducir las hospitalizaciones, consultas a urgencias y la mortalidad; lo mismo que para mejorar la calidad de vida (Rubí et al., 2010, pp. 364-368; Griffiths et al., 2001, pp. 779-784; Kaplan & Ries, 1996, pp. 379-398).

Esta evidencia se soporta también en los resultados del presente estudio, pues se evidenciaron impactos positivos del programa en términos de la disminución de exacerbaciones, hospitalizaciones y, además, una mejor percepción por parte de los pacientes frente a su calidad de vida, luego de terminar los 6 meses de la intervención.

En términos de costos, el programa también presentó resultados a favor pues, aunque se debe asumir un costo adicional reflejado en el ámbito de consulta externa, por la inclusión de cada paciente en el programa, los costos en el rubro de hospitalización disminuyen, lo que genera de esta manera el costo-efectividad del programa con RICE menores al umbral definido en el estudio.

Desde la EAPB se podría contemplar aumentar la capacidad del programa, de tal forma que pueda impactarse la tarifa por paciente.

Además, se evidencia, al final del estudio, que el grupo intervenido presenta una ganancia de AVAC, lo que indica que esta intervención cumple con los supuestos establecidos previos a su inicio.

De esta forma los efectos del programa, teniendo en cuenta los diferentes análisis realizados, podrían ser reproducibles en diferentes escenarios manteniendo su costo-utilidad, pues es importante considerar que las ganancias del programa no solo se dieron en términos económicos sino también en calidad de vida, medidos a través de AVAC.

En definitiva, son necesarios estudios a largo plazo para determinar la rentabilidad de la rehabilitación pulmonar con un horizonte temporal superior, pues es importante establecer si los efectos del programa se mantienen.

Referencias

- Aguilar, M. G., Sotelo, M. del C., Lara, A., García, Á., Sansores, R., & Ramírez, A. (2000). Reproducibilidad del cuestionario respiratorio Saint George en la versión al español, en pacientes mexicanos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista Instituto Nacional Enfermedades Respiratorias*, 13(2), 85-95.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2000/in002c.pdf>
- Baker, E., & Fatoye, F. (2017). Clinical and cost effectiveness of nurse-led self-management interventions for patients with copd in primary care: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 71, 125–138. <https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-nursing-studies/vol/71/suppl/C>
- Burns, D. K., E., Wilson, C. F., Browne, P., Olive, S., Clark, A., Galey, P., Dix, E., Woodhouse, H., Robinson, S., & Wilson, A. (2016). The Cost Effectiveness of Maintenance Schedules Following Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: An Economic Evaluation Alongside a Randomised Controlled Trial. *Applied Health Economy Health Polic*, 14, 105–115.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40258-015-0199-9.pdf>
- Caballero, A., Torres-Duque, C. A., Jaramillo, C., Bolívar, F., Sanabria, F., Osorio, P., Orduz, C., Guevara, D., & Maldonado, D. (2008). Prevalence of COPD in Five Colombian Cities Situated at Low, Medium, and High Altitude (PREPOCOL Study). *Chest*, 133, 343-349.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012369215490804>
- Dritsaki, M. Johnson-Warrington, V., Mitchell, K., Singh, S., & Rees, K. (2016). An economic evaluation of a self-management programme of activity, coping and education for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Respiratory Disease*, 13(1), 48–56.
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1479972315619578>
- Faria, R., Mejía, A., Moreno, M., Duarte, A., McKenna, C., Revill, P., Cary, M., & Byford, S. (2014). *Documentos técnicos de apoyo a la construcción del caso de referencia colombiano para la evaluación económica en salud*. <https://www.iets.org.co/Archivos/67/Documentos-tecnicos-espanol.pdf>
- Folch-Ayora, A., Macia-Soler, L., & Cervera-Gasch, A. (2019). Análisis de dos cuestionarios sobre la calidad de vida en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27(3148), 1-10.
https://www.scielo.br/pdf/rlae/v27/es_1518-8345-rlae-27-e3148.pdf
- Goldstein, R. S., Gort, E. H., Guyatt, G. H., & Feeny, D. (1997). Economic analysis of respiratory rehabilitation. *Chest*, 112(2), 370-379.
<https://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/ShowRecord.asp?AccessionNumber=21997001187&UserID=0>

- Golmohammadi, K., Jacobs, P., & Sin, D. D. (2004). Economic evaluation of a community-based pulmonary rehabilitation program for chronic obstructive pulmonary disease. *Lung*, 182(3), 187-196.
<https://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/ShowRecord.asp?AccessionNumber=22004001028&UserID=0>
- Griffiths, T. L., Phillips, C. J., Davies, S., Burr, M. L., & Campbell, I. A. (2001). Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme. *Thorax*, 56, 779-784. <https://thorax.bmj.com/content/56/10/779>
- Kaplan, R., & Ries, A. (1996). Cost-Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation. En Fishman, A. & Decker, M. Inc. (Ed.) *Pulmonary Rehabilitation*, 91(16), 379- 398.
<http://rmkaplan.bol.ucla.edu/Robert M. Kaplan/1996 Publications files/0254.pdf>
- Lareau, S. C., & Fahy, B. (2013). Rehabilitación pulmonar. *Am J Respir Crit Care Med*, 188, 5-6.
<https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/pulmonary-rehabilitation.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Guía de práctica clínica basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en población adulta*.
- Ministerio de Salud y Protección Social & Organización Panamericana de la Salud. (2016). *Intervenciones para un programa de rehabilitación pulmonar*.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/rehabilitacion-pulmonar.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (s.f.). *Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)*. Recuperado el 22 de septiembre de 2020.
<https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PENT/Paginas/Enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica.aspx>
- Ninot, G., Moullec, G., Picot, M. C., Jaussent, A., Hayot, M., Desplan, M., Brun, J. F., Mercier, J., & Prefaut, C. (2011). Cost-saving effect of supervised exercise associated to COPD self-management education program. *Respiratory Medicine*, 105, 377-385.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611110004294>
- Pérez, N., Murillo, R., Pinzón, C., & Hernández, G. (2007). Costos de la atención médica del cáncer de pulmón, la EPOC y el IAM atribuibles al consumo de tabaco en Colombia (proyecto multicéntrico de la OPS). *Revista Colombiana de Cancerología*, 11(4), 241-249.
https://untobaccocontrol.org/impldb/wp-content/uploads/reports/colombia_annex4_smoking_costs_article.pdf
- Rivadeneira, M. F. (2015). Validación del cuestionario respiratorio St. George para evaluar calidad de vida en pacientes ecuatorianos con EPOC. *Revista Cuidarte*, 6(1), 882-891.
<https://www.redalyc.org/pdf/3595/359538018002.pdf>

- Rubí, M., Renom, F., Ramis, F., Medinas, M., Centeno, M. J., Górriz, M., Crespí, E., Martín, B., & Soriano, J. B. (2010). Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Reducing Health Resources Use in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(3), 364–368. <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.09.025>
- Sahin, H., Varol, Y., Naz, I., & Tuksavul, F. (2017). Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COPD patients receiving long-term oxygen therapy. *The Clinical Respiratory Journal*, 12(4), 1439–1446. <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1111/crj.12680>
- Starkie, H., Briggs, A., Chambers, M., & Jones, P. (2011). Predicting EQ-5D Values Using the SGRQ. *Value in health*, 14, 354- 360. <https://www.valueinhealthjournal.com/action/showPdf?pii=S1098-3015%2810%2900058-6>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Elsevier. Medicina Clínica*, 135(11), 507-11. https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/suppl/2013/06/10/bmjopen-2012-002330.DC1/bmjopen-2012-002330supp_PRISMA-2010.pdf
- Waterhouse, J.C., Walters, S.J., Oluboyede, Y., & Lawson, R.A. (2010). A randomised 2×2 trial of community versus hospital pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease followed by telephone or conventional follow-up. *Health Technol Assessment*, 14(6), pp. 1-180. <https://europepmc.org/article/med/20146902>
- Zewerink, M., Am Kerstjens, H., Palen, J., Valk, P., Brusse-Keizer, M., Zielhuis, G., & Effing, T. (2016). (Cost-)effectiveness of self-treatment of exacerbations in patients with COPD: 2 years follow-up of a RCT. *Official journal of the Asian Pacific Society of Respiriology*, 21, 497-503. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/resp.12697>

Bibliografía

- Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. (2014). *Manual para la elaboración de evaluaciones económicas en salud*. https://www.iets.org.co/Archivos/64/Manual_evaluacion_economica.pdf