



## COSTO POR USO INEFICIENTE DE BRONCODILADORES EN ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

M.A. Rentería Mújica<sup>1</sup>, E. Villarreal Ríos<sup>2</sup>, L. Galicia Rodríguez<sup>2</sup>, M. Franco Saldaña<sup>3</sup>, L.A. Cu Flores<sup>4</sup>, M.R. Guerrero Mancera<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Residencia de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar 49 Celaya Guanajuato México, Instituto Mexicano del Seguro Social.

<sup>2</sup>Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, México. Instituto Mexicano del Seguro Social.

<sup>3</sup>Dirección, Unidad de Medicina Familiar 49 Celaya Guanajuato México, Instituto Mexicano del Seguro Social.

<sup>4</sup>Consulta de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar 2 Querétaro, México. Instituto Mexicano del Seguro Social.

<sup>5</sup>Coordinación Residencia de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar 49 Celaya Guanajuato México, Instituto Mexicano del Seguro Social.

### RESUMEN

**Objetivo:** determinar el costo por uso ineficiente de broncodilatadores inhaladores de dosis medida presurizados en enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

**Metodología:** estudio de costo en pacientes con EPOC. La muestra fue de 226 pacientes. Se identificaron los inhaladores de dosis medida presurizados y la cantidad utilizada al año, el uso ineficiente se midió con el instrumento ADMIT y la evaluación la realizó el mismo investigador. Se identificó el costo por tipo de inhaladores de dosis medida presurizados y el costo de la consulta médica. Se relacionó el uso ineficiente con el costo de la atención y se obtuvo el costo por uso ineficiente. El costo por uso ineficiente se proyectó a una población específica.

**Resultados:** el costo promedio anual por paciente de los inhaladores de dosis medida presurizados es de 915,58€, el costo promedio anual de la consulta es 48,44€ y el costo promedio anual de medicamento y consulta es 964,02€. La prevalencia de uso ineficiente de broncodilatadores en pacientes con EPOC es del 32%, esto corresponde a 308,49€ costo por uso ineficiente. El costo del uso ineficiente de inhaladores presurizados de dosis medida en los sujetos con EPOC correspondiente a la muestra estudiada es 69.717,01€.

**Conclusiones:** El costo por uso ineficiente de inhaladores presurizados de dosis medida en la EPOC es alto y representa un tercio del costo total de tratamiento.

**Palabras clave:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, broncodilatadores, inhaladores de dosis medida, costos.

### COST DUE TO INEFFICIENT USE OF BRONCHODILATORS IN CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE

#### ABSTRACT

**Objective:** to determine the cost of inefficient use of pressurized metered-dose inhaler bronchodilators in chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

**Methodology:** cost study in patients with COPD. The sample was 226 patients. Pressurized metered dose inhalers and the amount used per year were identified, efficient use was measured with the ADMIT instrument, the evaluation was carried out by the same researcher. The cost by type of pressurized metered dose inhalers and the cost of medical consultation were identified. Inefficient use was related to the cost of care and the cost per inefficient use was obtained. The cost of inefficient use was projected to a specific population.

**Results:** the average annual cost per patient for pressurized metered dose inhalers is €915.58, the average annual consultation cost is €48.44, and the average annual medication and consultation cost is €964.02. The prevalence of inefficient use of bronchodilators in patients with COPD is 32%, this corresponds to €308.49 of cost per inefficient use. The cost of inefficient use of pressurized metered dose inhalers in subjects with COPD corresponding to the sample studied is €69,717.96.

**Conclusion:** the cost of inefficient use of pressurized metered dose inhalers in COPD is high, representing one third of the total treatment cost.

**Keywords:** chronic Obstructive Pulmonary Disease, bronchodilators, metered-dose inhalers, costs.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es problema de salud pública por su elevada morbilidad y alto costo, la contaminación intramuros, la biomasa, la industrialización de las ciudades y el uso de tabaco se identifican como factores de riesgo<sup>1, 2</sup>.

En México en mayores de 40 años la prevalencia de la (EPOC) es 7,8%. Por lo tanto, afecta a 3,2 millones de personas lo que equivale a uno de cada diez adultos. Se ha estimado que en el mundo para el año 2050 existirán 600 millones de personas con esta enfermedad<sup>1, 3, 4</sup>.

Recibido: 27.11.2023 Aceptado: 27.12.2023

Dr. Enrique Villarreal Ríos.  
[enriquevillarrealrios@gmail.com](mailto:enriquevillarrealrios@gmail.com)

En Europa en el año 2015 la carga económica por EPOC se estimó en 38,6 mil millones de euros. Igualmente, en Estados Unidos los costos directos fueron 29,5 mil millones de dólares y los costos indirectos alcanzaron la cifra de 20,4 millones de dólares<sup>5</sup>.

El costo promedio anual por paciente está determinado por la gravedad. En el estadio leve es de 17.882\$, en el moderado 24.886\$ y en el grave entre 29.243 y 35.975\$<sup>6</sup>.

En Estados Unidos se estima que el costo económico por mal uso de inhaladores equivale a 25 mil millones de dólares anuales<sup>5</sup>; entre el 28% y 68% de los pacientes no utilizan el inhalador de manera óptima y el personal de salud entre el 39% y 67% desconoce el uso correcto, prácticas que representan para el sistema de salud costos entre 7 mil y 15,7 mil millones de dólares<sup>7</sup>.

Está demostrado que la terapia inhalatoria con broncodilatadores es un recurso eficiente, no obstante, la técnica correcta de inhalación es esencial e incluye una serie de pasos que se deben cumplir, al respecto se ha señalado que la responsabilidad de capacitar al paciente en el uso correcto del dispositivo recae en el personal de salud. La técnica de administración incorrecta impacta en el control de la enfermedad, en la calidad de vida, y en los ingresos hospitalarios<sup>8-11</sup>.

En este contexto, el objetivo del presente artículo es determinar el costo por uso ineficiente de broncodilatadores en inhaladores presurizados de dosis medida en pacientes con EPOC.

## METODOLOGÍA

Estudio de costo en pacientes con EPOC, todos ellos con prescripción médica de inhalador presurizado de dosis medida. La técnica muestral fue no aleatoria por casos consecutivos, empleando como marco muestral el listado de pacientes que acudieron a control con el Médico de Familia. Los pacientes fueron atendidos en una institución de seguridad social de primer nivel de atención de la ciudad de Celaya, Guanajuato, México de enero a octubre de 2023. El proyecto fue registrado en el Comité Local de Investigación y Ética de la institución donde se realizó el estudio.

Los pacientes fueron valorados en la sala de la unidad médica, se les invitó a participar y al aceptar fueron entrevistados en el consultorio asignado para la evaluación, previa firma de consentimiento informado, esta información fue complementada con la revisión del expediente clínico.

Se incluyeron pacientes de 40 a 80 años con tiempo de evolución de la enfermedad mayor a un año, con uso de inhaladores de dosis medida presurizados, específicamente salbutamol, salmeterol, bromuro de ipratropio o salbutamol + bromuro de ipratropio, y que aceptaron participar en el estudio. Se excluyeron los sujetos que presentaron limitación para el uso independiente del dispositivo.

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula de promedios para población finita, con nivel de confianza del 95% para una zona de rechazo para la hipótesis nula ( $Z\alpha = 1,64$ ), con total de la población de 1.412 ( $N = 1.412$ ), asumiendo que el costo por uso ineficiente del inhaladores presurizados de dosis medida fue 1.400\$ ( $\mu = 1.400$ ), desviación estándar de 140 ( $\sigma = 140$ ) y margen de error de 14 ( $d = 14$ ). El tamaño calculado fue 226 pacientes.

Se estudió edad, sexo, exacerbaciones, escolaridad y estado civil, información obtenida a través de entrevista directa con el paciente. El tipo de medicamento, la prevalencia de uso, el número de dispositivos al año y número de consultas se obtuvo de la historia clínica.

En todos los pacientes se determinaron las siguientes variables:

### Costo de atención con inhaladores presurizados de dosis medida.

Los costos se expresan en euros, teniendo en cuenta las siguientes definiciones: i) Perfil de uso. Promedio de consultas al año, promedio de dispositivos al año (expediente clínico); ii) Costo variable. Costo unitario variable de cada dispositivo (reporte institucional de compras), costo variable promedio anual (perfil de uso por costo unitario variable); iii) Costo fijo. Costo unitario fijo de la consulta (técnica de tiempos y movimientos), costo fijo promedio anual (perfil de uso por costo unitario fijo); iv) Costo promedio total anual. Suma de costo variable promedio anual y costo fijo promedio anual.

### Uso ineficiente de inhaladores de dosis medida presurizados.

Se determinó por el instrumento propuesto por el grupo de expertos en terapia inhalatoria (ADMITE), incluye 12 pasos sistematizados. Se consideró uso ineficiente cuando el paciente no cumplió alguno de cuatro pasos: i) Paso 2 "agitar el inhalador"; ii) Paso 3 "sostener el inhalador en posición vertical en forma de L"; iii) Paso 6 "dispare el inhalador justo después de una inhalación lenta y profunda de 4 a 5 segundos"; IV) Paso 7 "respirar lenta y profundamente evitando que la lengua obstruya la boquilla".

**Nivel de ineficiencia.**

Teniendo en cuenta el número de pasos ineficientes el grado de ineficiencia fue establecido por: i) Un paso ausente, ineficiencia de 25%; ii) Dos pasos ausentes, ineficiencia de 50%; iii) Tres pasos ausentes, ineficiencia de 75%; iv) Cuatro pasos ausentes, ineficiencia de 100%.

**Costo por uso ineficiente de inhaladores de dosis medida presurizados.**

Determinado por el costo promedio total anual multiplicado por uso ineficiente. El costo ineficiente se proyectó a la muestra estudiada y al total de pacientes con diagnóstico de EPOC existentes en la unidad médica. Cuando se identificó el mal uso del dispositivo se realizó una retroalimentación sobre el uso adecuado del dispositivo.

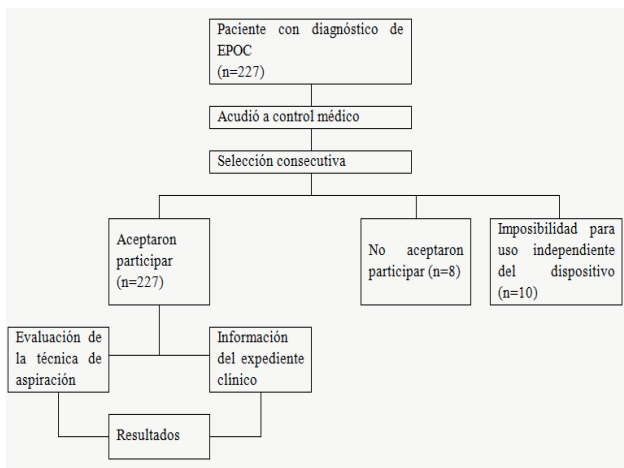
El plan de análisis incluyó porcentajes, intervalos de confianza para porcentajes, promedios, intervalos de confianza para promedios y proyección del costo ineficiente.

**RESULTADOS**

Se identificaron 227 sujetos con EPOC que acudieron a control médico, se incluyeron los que se presentaron, aceptaron participar y mostraron independencia para el uso del dispositivo (**Figura 1**). Se realizó la evaluación de la técnica de uso del dispositivo y posteriormente se obtuvo la información de la historia clínica.

El promedio de edad en la población con inhalador presurizado de dosis medida es 67 años (IC 95%; 65,72 – 68,38), predomina el sexo femenino con 56,6% (IC 95%; 50,1 – 63,1) y la prevalencia de exacerbaciones es 11,5% (IC 95%; 7,3 – 15,7).

**Figura 1:** Diagrama de flujo de la muestra estudiada.



En la **tabla 1** se presenta el comportamiento de la escolaridad y estado civil.

El broncodilatador inhalador con mayor prevalencia de uso es el ipatropio con 61,5% (IC 95%; 55,2 – 67,8).

En la **tabla 2** se presenta la prevalencia de uso del resto de los broncodilatadores.

El costo de una atención (medicamento y consulta) es 213,27€, el promedio de consultas al año en pacientes con EPOC es 4,52, el costo promedio anual de inhaladores de dosis medida presurizado es 915,58 €, el costo promedio anual de la consulta es 48,44 € y el costo promedio anual de inhaladores de dosis medida presurizado y consulta es 964,02 €. (**Tabla 3**).

En la **tabla 4** se expone la prevalencia de uso ineficiente de inhaladores presurizados de dosis medida en pacientes con EPOC, ésta fue de un 32% que corresponde a 308,49€ por sujeto.

El costo anual por uso ineficiente de inhaladores de dosis medida presurizado en pacientes con EPOC en la muestra estudiada es 69.717,96 € y proyectado al total de pacientes con EPOC existentes en la unidad de medicina familiar es 435.583,01 € (**Tabla 5**).

**Tabla 1:** Escolaridad y estado civil de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica manejados con inhaladores de dosis medida presurizados.

Característica	Porcentaje (n = 226)	IC 95%	
		Inferior	Superior
<b>Escolaridad</b>			
Sin estudios	42,5	36,1	48,9
Primaria	36,7	30,4	43,0
Secundaria	15,5	2,5	8,5
Preparatoria	5,3	2,4	8,2
<b>Estado Civil</b>			
Casado	47,3	40,8	53,8
Viudo	29,6	23,6	35,6
Unión Libre	10,2	6,3	14,1
Divorciado (a)	5,8	2,8	8,8
Separado	4,0	1,4	6,6
Soltero	3,1	0,8	5,4

**Tabla 2:** Prevalencia de uso por tipo de broncodilatadores inhaladores de dosis medida presurizados en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Medicamento	Prevalencia de uso (n = 226)	IC 95%	
		Inferior	Superior
Ipratropio	61,5	55,2	67,8
Ipratropio/salbutamol	38,1	31,8	44,4
Salmeterol	12,8	8,4	17,2
Salbutamol	5,8	2,8	8,8

**Tabla 3:** Perfil de uso, costo variable, costo fijo y costo total en el manejo de inhaladores presurizados de dosis medida en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Broncodilatadores inhaladores de dosis medida presurizados	Perfil de uso			Costo variable (dispositivo)		Costo fijo (consulta)		Costo total
	Promedio consultas por año	Promedio de dispositivo por consulta	Promedio de dispositivos al año	Costo unitario	Costo promedio anual	Costo unitario	Costo promedio anual	
Salbutamol	4,52	0,59	2,67	1,41 €	3,78 €			
Salmeterol		1,31	5,92	5,17 €	30,6 €			
Ipratropio		6,31	28,52	3,79 €	108,07 €			
Ipratropio/Salbutamol		4,01	18,13	42,64 €	773,13 €	10,72 €	48,44 €	
<b>Total</b>			915,58€			48,44 €		964,02 €

Tipo de cambio 18,7367 pesos por euro. Banco de México <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tip&idioma=sp>

**Tabla 4:** Uso ineficiente de dispositivos y costo por uso ineficiente en el manejo de inhaladores de dosis medida presurizados en enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Broncodilatadores inhaladores de dosis medida presurizados escolaridad	Uso ineficiente	Costo anual por uso ineficiente		
		Por dispositivo	Por consulta	Promedio total
Salbutamol	32%	1,21€	15,50€	
Salmeterol		9,79€		
Ipratropio		34,58€		
Ipratropio/Salbutamol		247,40€		
<b>Total</b>		292,99€		15,50€

Tipo de cambio 18,7367 pesos por euro. Banco de México <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tip&idioma=sp>

**Tabla 5:** Proyección del costo anual por uso ineficiente de inhaladores de dosis medida presurizados en enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Costo promedio anual	Muestra		Unidad Médica	
	Pacientes	Costo	Pacientes	Costo
<b>308,49 €</b>	226	69.717,96€	1.412	435.583€

Tipo de cambio 18,7367 pesos por euro. Banco de México <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tip&idioma=sp>

## DISCUSIÓN

El incremento de la EPOC en el futuro es preocupante. Se estima que existirán alrededor de 600 millones de personas con EPOC en el año 2050<sup>4</sup>, y con ello incremento de los costos en salud. En torno al manejo del EPOC, la vía inhalatoria es la mejor elección para la administración de los fármacos a la vías aéreas, pero requiere de una adecuada aplicación<sup>12</sup>, el uso ineficiente de broncodilatadores inhaladores de dosis medida presurizado por parte del paciente oscila entre 30% a 70%, condición que impacta negativamente en la salud pulmonar y en la economía de los sistemas de salud<sup>7</sup>. En esta línea, se ha demostrado la asociación entre errores críticos y EPOC grave<sup>9</sup>. El costo que genera el uso inadecuado de los inhalados de dosis medida presurizado en EPOC está poco estudiado en otro ámbito de Atención Primaria, en ello radica la importancia del artículo que se presenta.

La tendencia actual en el manejo de la EPOC prioriza la inhaloterapia<sup>13-15</sup>, tal es el caso de la muestra estudiada. En nuestro ámbito, el medicamento broncodilatador más utilizado es el ipratropio, prescripción recomendada en etapas tempranas de la enfermedad<sup>2</sup>. Sin embargo, uno de cada cuatro pacientes es manejado con la combinación ipratropio/salbutamol. En este sentido, se sabe que esta combinación se utiliza en pacientes reactivos al tratamiento inicial, aunque clínicamente hace suponer que el tratamiento ha tenido cierto grado de ineficiencia y pobre control de la enfermedad, y por lo tanto está indicado el escalonamiento terapéutico<sup>14</sup>. En relación con las probables causas del uso ineficiente por pobre adiestramiento o por mal uso representa el porcentaje más alto del costo de los inhaladores presurizados de dosis medida y que presenta repercusión en el costo total<sup>15</sup>.

En nuestra investigación la evaluación del uso ineficiente de broncodilatadores se realizó con el instrumento propuesto por el panel de expertos ADMIT.

Este instrumento tiene la ventaja de la especificidad de cada uno de los pasos y define cuatro pasos considerados como críticos para determinar el uso eficiente, incluye la coordinación en el disparo, la inhalación lenta y el bloqueo de la vía aérea por la lengua, circunstancias que dificultan el paso del fármaco al pulmón<sup>8, 9, 13</sup>.

Los reportes de la literatura en torno al uso ineficiente de broncodilatadores lo identifican como alto y variable, la prevalencia fluctúa entre 34%, 53%, 68% y en algunas ocasiones valores cercanos al 90%<sup>16-20</sup>, cifras superiores a las encontradas en nuestra investigación y que podría suponer un escenario favorable en nuestra población. Sin embargo, al relacionar los resultados epidemiológicos con los datos económicos ajustados por el uso inadecuado de los recursos asignados a la salud, el panorama es preocupante, ya que la EPOC demanda gran cantidad de recursos y, como observamos en nuestro estudio, un tercio de ellos no se utilizan adecuadamente. Sin embargo, puede convertirse en un área de oportunidad. En este sentido, la literatura señala la importancia de la educación del paciente para mejorar el uso eficiente de los broncodilatadores, área en la que se deberá invertir para obtener resultados clínicos y económicos<sup>21</sup>.

Existen publicaciones en las que se identifica el costo promedio y el costo por tipo de servicio de atención asistencial<sup>22</sup>, punto de referencia para poder comparar los costos aquí publicados. Específicamente para la atención ambulatoria el costo estimado en esta investigación (213,27€) se encuentra cercano a los USD\$27423 o USD\$305<sup>24</sup> reportados en la literatura.

#### Limitaciones y fortalezas.

No obstante, la estimación del costo es particular para un sistema de salud en el cual los costos unitarios están determinados por las compras consolidadas de la institución de salud, habitualmente con precios de mercado menores a los sistemas de salud privados, escenario que es una limitación para extrapolar los resultados a otras poblaciones.

No obstante, la comparación de los costos aislados tiene limitaciones para llegar a una conclusión, ya que la atención asistencial en condiciones reales depende de cada institución por diferencias de producción que influye en los costos entre instituciones.

Hay que destacar que la aplicación del instrumento propuesto por el panel de expertos ADMIT permite realizar una evaluación objetiva y constituye una fortaleza del estudio por ajustarse adecuadamente a la evaluación del objetivo y, por lo tanto, el resultado puede ser extrapolable a otras poblaciones. Además, la evaluación en todos los casos la realizó el mismo Investigador con lo cual se asume consistencia en la interpretación, aunque la interpretación se debe realizar con cautela.

En definitiva, demostramos el elevado montante de la inversión realizada en el tratamiento de la EPOC y el uso ineficiente del broncodilatador, escenario que refleja la cantidad de insumos destinados a la salud y que no se aprovechan totalmente. En esta línea, el paradigma de responsabilidad y control del proceso salud-enfermedad se modifica, máxime ante el incremento de las enfermedades crónicas en las que se debe compartir obligaciones entre el médico y el paciente.

En conclusión, el costo por uso ineficiente de inhaladores de dosis medida presurizado en EPOC es alto, por cada tres euros invertidos en el tratamiento de la enfermedad uno no se utiliza adecuadamente.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Félix Hinojosa EC. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *Acta Méd Peruana*. 2009;26(4):188-191. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172009000400001&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172009000400001&lng=es).
2. López M, Mongilardi N, Checkley W. Chronic obstructive pulmonary disease by biomass smoke exposure. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2014;31(1):94-99. <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2014.v31n1/94-99/es>
3. Cano Valle F. World's COPD Day. *Rev Inst Nal Enf Respir Mex*. 2006;19(4):247-247. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-75852006000400001&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852006000400001&lng=es).
4. Antó JM, Vermeire P, Vestbo J, Sunyer J. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2001 May;17(5):982-94. doi: 10.1183/09031936.01.17509820. <https://erj.ersjournals.com/content/erj/17/5/982.full.pdf>
5. Forero JC. Bronchodilator therapy. What responsibility do we doctors and patients have in their misuse? *Acta Médica Colombiana*. 2015;40(3):191-193. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=163145605003>.
6. Secretaría de Salud. Programa de Acción Específico. Programa de Acción Específico de Prevención y Control de Enfermedades Respiratorias Crónicas. 2020-2024. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/706945/PAE\\_IRC\\_cF\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/706945/PAE_IRC_cF_.pdf)
7. Nevárez-Sida A, Castro Bucio AJ, García Contreras F, Cisneros González N. Costos médicos directos en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en México. *Value Health Reg Issues*, 2017;14:9-14. doi: 10.1016/j.vhri.2017.03.004. Epub 2017 Apr 26. PMID: 29254548.
8. Romero de Ávila Cabezón G, González Rey J, Mascarós Balaguer E. Las 4 reglas de la terapia inhalada Galicia, España; 2015. <https://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2015/05/Las4reglasdelaterapiainhalada.pdf>
9. Contreras Porta J. Errores más frecuentes y métodos de mejora. Educación. Monografía en Neumología. <https://www.neumologiaysalud.es/descargas/M9/M9-5.pdf>
10. Lobos Saldías CG. Inhaladores de dosis medida: utilización y consideraciones. *Farmacovigilancia y Farmacia Comunitaria*. Instituto de Salud Pública. Boletín de farmacovigilancia No 16, 2020. <https://www.ispch.cl/newsfarmacovigilancia/16/images/parte05.pdf>
11. Cayo-Quíñe A, Martínez-Vargas V, Bustamante-Voysest R, Piscocoya A, Alberca Y. Incorrect use of metered-dose inhalers in adult patients at a hospital in Callao, Peru, 2014: cross-sectional study. *Medwave*. 2015;17(5):e6163. English, Spanish. doi: 10.5867/medwave.2015.05.6163. <http://doi.org/10.5867/>

12. Sívori M, Balanzat A, Barimboim E et al. Inhalotherapy: Recommendations for Argentina 2021. *Medicina (B Aires)*. 2021;81 Suppl 2:1-32. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802021000700001&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802021000700001&lng=es).
13. Viejo-Casas A, Bonnardeaux-Chadburn C, Ginel-Mendoza L, Quintano-Jimenez JA. Inhaled in chronic obstructive pulmonary disease therapy update. *Semergen*. 2016;42(7):e101-e107. Spanish. doi: 10.1016/j.semerg.2015.08.009.
14. Miravittles M, Calle M, Molina J, Almagro P et al. Spanish COPD Guidelines (GesEPOC) 2021: Updated Pharmacological treatment of stable COPD. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):69-81. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arbres.2021.03.005. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2021.03.005>
15. Sacristán JA, Ortún V, Rovira J, Prieto L, García-Alonso F. por el Grupo ECOMED\* Evaluación económica en medicina. *Med Clin (Barc)*. 2004;122(10):379-82. <http://www.econ.upf.edu/~ortun/publicacions/EvEcMedClin1.pdf>
16. Barnestein-Fonseca P, Vázquez-González N, Martín-Montañez E, Leiva-Fernández J, Cotta-Luque V, Leiva-Fernández F. The clinical relevance of inhalation technique in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Med Clin (Barc)*. 2022;158(10):472-475. doi: 10.1016/j.medcli.2021.04.034. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.04.034>.
17. Rootmensen GN, van Keimpema AR, Jansen HM, de Haan RJ. Predictors of incorrect inhalation technique in patients with asthma or COPD: a study using a validated video taped scoring method. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2010;23(5):323-8. doi: 10.1089/jamp.2009.0785.
18. Luczak-Wozniak K, Dabrowska M, Domagala I et al. Mishandling of pMDI and DPI inhalers in asthma and COPD - Repetitive and non-repetitive errors. *Pulm Pharmacol Ther*. 2018 Aug;51:65-72. doi: 10.1016/j.pupt.2018.06.002.
19. Crompton GK, Barnes PJ, Broeders M et al. Aerosol Drug Management Improvement Team. The need to improve inhalation technique in Europe: a report from the Aerosol Drug Management Improvement Team. *Respir Med*. 2006;100(9):1479-94. doi: 10.1016/j.rmed.2006.01.008.
20. Ponce de León T, Cerdón P. Utilización de los dispositivos de inhalación por pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Pharmacy Practice*. 2005;3(2):78-83. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69030202>
21. Leiva-Fernández F, Leiva-Fernández J, Zubeldia-Santoyo F, García-Ruiz A, Prados-Torres D, Barnestein-Fonseca P. Efficacy of two educational interventions about inhalation techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). TECEPOC: study protocol for a partially randomized controlled trial (preference trial). *Trials*. 2012 May 21;13:64. doi: 10.1186/1745-6215-13-64.
22. Martínez BD, Fernández PMR, García SFMC et al. La carga económica de la EPOC. Análisis de los costos a nivel internacional. *Neumol CirTorax*. 2011;70(2):118-126. <http://www.medigraphic.com/neumologia>
23. Pérez N, Murillo R, Pinzón C, Hernández G. 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). *Rev Colomb Cancerol*. 2007;11(4):241-249. [https://untobaccocontrol.org/implied/wp-content/uploads/reports/colombia\\_annex4\\_smoking\\_costs\\_article.pdf](https://untobaccocontrol.org/implied/wp-content/uploads/reports/colombia_annex4_smoking_costs_article.pdf)
24. Dalal AA, Christensen L, Liu F, Riedel AA. Direct costs of chronic obstructive pulmonary disease among managed care patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2010;5(5):341-9. doi: 10.2147/COPD.S13771.