



Medición del pico de flujo en Atención Primaria

Peak flow meter in Primary Care

Dr. Jose Antonio Quintano Jiménez: Clínica Privada JA Quintano. Lucena. Córdoba.

Dr. Luis Richard Rodríguez: UGC Puerto Santa María Sur. Cádiz.

Dra. Cristina Quintano Reina: Unidad de Urgencias. Hospital Infanta Margarita . Cabra (Córdoba).

Dr. Diego Murillo García: Centro de Salud Fregenal de la Sierra. Badajoz.

Correspondencia: quintanojimenez@gmail.com

RESUMEN

El asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) son dos enfermedades muy prevalentes atendidas por el médico de Atención Primaria (AP) y que están infradiagnosticadas. Para su diagnóstico y seguimiento precisan del uso de espirometría, una prueba disponible en AP, sin embargo, la realidad es que se utiliza menos de lo deseado o no está disponible. Para estos casos, hay una alternativa que es el medidor de pico de flujo (PEF) asequible para el médico de familia, sencilla, de fácil uso y útil para el manejo de los pacientes con asma e incluso para la EPOC.

En este artículo se describe el aparato, la medida del PEF y sus indicaciones recogidas en la literatura. Con ello, pretendemos concienciar al médico de familia de que para lograr una mejor atención hacia los pacientes con asma o EPOC deberíamos utilizar en nuestra práctica diaria el medidor de Pico de Flujo.

Palabras clave: medidor de pico de flujo, monitorización, obstrucción al flujo aéreo, asma

ABSTRACT

Asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are two highly prevalent diseases treated by the Primary Care (PC) physician and are underdiagnosed. For their diagnosis and monitoring, they require the use of spirometry, a test available in PC, however the reality is that it is used less than desirable or is not available. There is an alternative that is the peak flow meter which is (PEF) affordable for the family doctor, simple, easy to use and useful for managing patients with asthma and even for COPD.

This article describes the device, the PEF measurement and its indications found in the literature. With this, we intend to make family doctors aware that in order to achieve better care for patients with asthma or COPD we should use the peak flow meter in our daily practice.

Keywords: peak flow meter, monitoring, airflow obstruction, asthma



MEDIDA DEL PICO DE FLUJO EN ATENCIÓN PRIMARIA

El asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) son dos enfermedades prevalentes atendidas en Atención Primaria (AP) que, según los estudios, permanecen sin diagnóstico hasta en un 70 % de los casos¹ y en las que la espirometría es una herramienta fundamental para su diagnóstico y seguimiento. Sin embargo, el número de pruebas de espirometría que se realizan en los centros de AP en España es bajo²; en la quinta parte de los centros o no se dispone de espirómetro o no se utiliza³. En estos casos, existe una herramienta que puede ser una alternativa como es el medidor del pico de flujo para el diagnóstico y seguimiento de ambas enfermedades por el médico de AP.

El medidor de pico de flujo o medidor de PEF (*Peak Expiratory Flow Meter*) es una herramienta de medida de un parámetro de la función pulmonar, el flujo espiratorio máximo (FEM) o PEF por sus siglas en inglés o pico de flujo que corresponde al máximo flujo de aire conseguido en una espiración forzada desde la posición de inspiración máxima, y refleja el grado de limitación que existe a la salida del aire de los pulmones. Este valor también puede obtenerse de los datos de la espirometría y refleja principalmente el grado de obstrucción de las vías aéreas grandes, con una menor sensibilidad para detectar obstrucción de las vías pequeñas^{4,5}.

El dispositivo

El medidor de PEF es un aparato sencillo, ligero, portátil, de forma cilíndrica o rectangular y de unos 15 cm de longitud. Consta de una abertura para adaptar una boquilla por la que sopla el paciente en una maniobra de espiración forzada. En su interior dispone de un mecanismo tipo muelle o pistón que se desplaza al espirar y en el exterior, un indicador que marca el resultado en una escala graduada en litros por minuto (Figura 1).

Su lectura se compara con los valores de normalidad que vienen determinados por edad, sexo y talla. Existen varias tablas de los valores de referencia (Figura 2). Aquellos valores que superan el 80 % del valor teórico se consideran normales. Hay pocos estudios sobre estos valores de PEF en la población

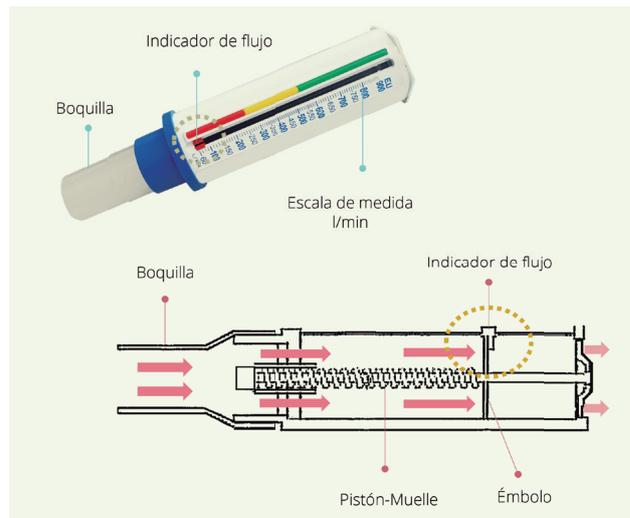


Figura 1. Medidor de pico de flujo

Fuente: elaboración propia.

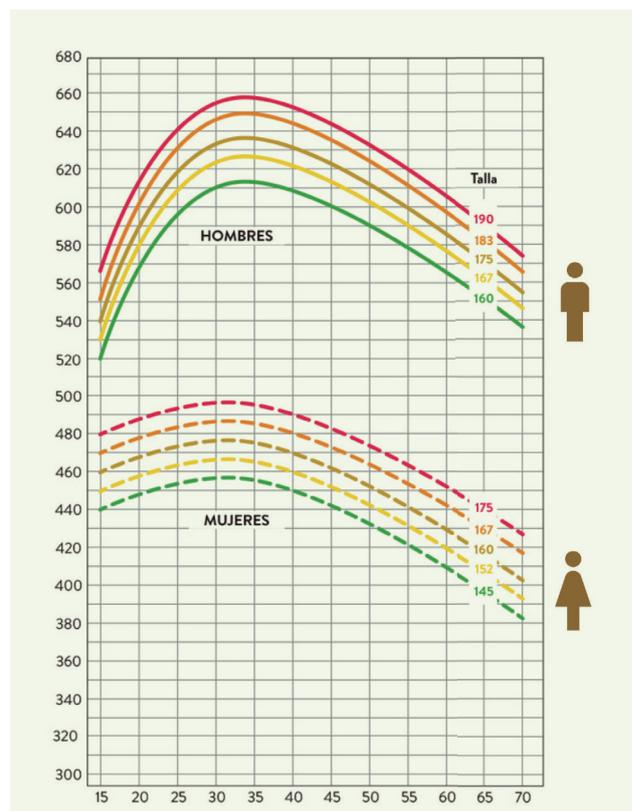


Figura 2. Valores de referencia del pico de flujo. Normograma de Gregg y Nunn

Modificado de Nunn AJ, Gregg I. BMJ 1989; 298(6680): 1068-70.

general. Cada comunidad debería manejar sus propias tablas de referencia o de poblaciones similares^{6,7}.

Lo que se recomienda es tener como valor de referencia el mejor valor personal de cada paciente, que es el mayor que el paciente logra conseguir en



situación de estabilidad. La forma de conocerlo es realizar 2 o 3 medidas diarias durante un periodo de dos o tres semanas estando en situación de asma controlada y comprobar el mejor valor. Este valor debe reevaluarse en el tiempo por los cambios en el control de la enfermedad o, en caso de niños, en el crecimiento.

El PEF está sometido a cambios circadianos, tanto en individuos sanos como en los asmáticos, que alcanza su punto máximo al amanecer y por las tardes. Este cambio en personas sanas es alrededor de un 8 %, mientras que en los asmáticos puede llegar al 50 %⁸.

En el mercado existen diversos tipos de medidores para adultos y niños, que deben cumplir unos requisitos de precisión, repetitividad y reproducibilidad⁹. Al reemplazar un medidor se debe hacer por otro similar del mismo fabricante, ya que puede haber falta de coincidencia en las mediciones entre los diferentes dispositivos y marcas. El límite de concordancia entre medidores es tan amplio que no se recomienda el uso de las lecturas de cada medidor indistintamente¹⁰.

Las tasas de PEF individuales tienden a disminuir con el tiempo. Muchos pacientes no utilizan correctamente los medidores, por lo que se aconseja una observación regular y reentrenamiento de la técnica para detectar errores y ayudar a garantizar el uso correcto.

Algunos autores recomiendan que se realice en cada visita de control¹¹. Existen también en el mercado medidores electrónicos del PEF y a la vez del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), de bolsillo y fáciles de usar, con una buena reproducibilidad y concordancia con la espirometría¹².

Maniobra de medida del PEF

Es una prueba fácil de aprender y realizar; consiste en hacer una espiración forzada desde la posición de inspiración máxima, sin necesidad de realizar la maniobra completa hasta volumen residual como en la espirometría¹³.

El valor del PEF tiene una alta dependencia del esfuerzo, por lo que para su correcta medida precisa de una óptima colaboración del paciente, de manera que hay que instruirlo y entrenarlo en la maniobra para que los valores obtenidos sean fiables y se eviten los errores.

Los pasos a seguir en la maniobra de medida del PEF, así como los errores más frecuentes vienen recogidos en la Tabla 1. Posteriormente, los resultados se registran en un gráfico para su fácil interpretación (Figura 3).



Figura 3. Registro monitorización del PEF

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Maniobra y errores en la obtención del PEF

MANIOBRA	ERRORES
<ul style="list-style-type: none"> Realizar siempre en la misma posición (de pie). No es necesario la utilización de pinzas nasales. Colocar en cada maniobra el indicador en la marca (0). Hacer una inspiración máxima. Colocar la boquilla en la boca (labios alrededor). Soplar lo más fuerte y rápido posible (< 2 seg). Registrar el valor obtenido. Repetir dos veces más. Registrar el mejor valor de los tres. 	<ul style="list-style-type: none"> No hacer inspiración máxima. Esfuerzo pobre. Adaptación boquilla-labios insuficiente. Obstrucción de boquilla por lengua. Parálisis facial. Técnica del “escupitajo”. Obstrucción del indicador. Anotaciones falsas.

Fuente: elaboración propia



Tabla 2. Beneficios e inconvenientes del PEF

BENEFICIOS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> • El PEF se correlaciona FEV1. • Aporta una estimación del grado de obstrucción bronquial. • Necesita menos esfuerzo que la espirometría. • Aparato pequeño, portátil y fácil de usar. • Se puede utilizar a partir de los 5-6 años de edad. • El mantenimiento del dispositivo es mínimo. • La interpretación de los resultados es fácil por el profesional y por el paciente. • No existen contraindicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>No sustituye a la espirometría en el diagnóstico inicial del asma.</i> • <i>La sensibilidad del PEF es menor que la del FEV1.</i> • No aporta información de la función de las vías de pequeño calibre. • <i>Depende del esfuerzo y la colaboración del paciente.</i> • Necesita el compromiso del paciente para su monitorización.

Fuente: elaboración propia

Registro del PEF

Para el autoregistro del PEF, el paciente apunta los valores obtenidos en una hoja determinada a tal efecto mañana y tarde y ante situaciones de empeoramiento (Figura 3). Este registro puede ser puntual durante un tiempo como es en el diagnóstico de la enfermedad, asma ocupacional o desencadenantes o una monitorización a más largo plazo en aquellos casos que tiene indicación.

En esta hoja se pueden recoger también los síntomas y la medicación utilizada para valorar el control por los mismos. Esta hoja se incorpora al plan de acción que se recomienda entregar a todos los asmáticos. Hay que advertir que, previamente, el paciente debe entrenar en el domicilio durante dos o tres semanas sobre el uso, las medidas y el registro del pico de flujo.

Mantenimiento

Aunque cada paciente pueda tener un aparato para su uso personal, puede utilizarse por otras personas. El mantenimiento es sencillo. Se recomienda el lavado del aparato y la boquilla (si no es desechable) con agua y detergente para evitar la suciedad y contaminación por hongos u otros agentes, al menos una vez al mes o dependiendo de las circunstancias personales y siempre con un cuidadoso secado posterior. No hay acuerdo en cuanto a la vida media del aparato; varios estudios indican que los aparatos no pierden exactitud hasta 4.000 soplos o 5 años.

Variabilidad

Conocer la variabilidad de la función pulmonar a lo largo del tiempo es importante para el diagnóstico y

control del asma. Su cálculo lo podemos hacer con el medidor del PEF registrando los valores a primera hora de la mañana y a última hora de la tarde durante un periodo de una o dos semanas.

Uno de los índices de variabilidad es (valor máximo-valor mínimo/ valor máximo) x 100. Una variabilidad mayor del 20 % es diagnóstico de asma o que el asma está mal controlada¹⁴.

Los beneficios e inconvenientes del medidor de pico de flujo vienen recogidos en la Tabla 2⁸.

INDICACIONES DEL EMPLEO DE MEDIDOR DE PICO DE FLUJO

Desde la década de 1980 se reconoce la utilidad de los primeros medidores de pico de flujo para medir en el ámbito de Atención Primaria la obstrucción de las vías aéreas¹⁵. A finales del siglo, en la literatura, ya se comienzan a hacer revisiones sobre el PEF, los requisitos técnicos y los distintos medidores de pico de flujo, a la vez que se describen las indicaciones para su monitorización en pacientes asmáticos, que se recogen en El Programa Nacional de Educación y Prevención del Asma de EEUU^{16,17}.

La utilidad del PEF viene plasmada en las guías de práctica clínica para el diagnóstico y seguimiento del asma^{14,18} y, además, en los últimos años aparecen en la literatura trabajos sobre su utilidad en EPOC.

En niños también se recomienda su uso, aunque puede tener menos utilidad por su baja reproducibilidad y alta variabilidad¹⁹.

Diagnóstico del asma

La confirmación de asma en una persona con síntomas compatibles viene determinada por los



resultados de una obstrucción variable al flujo aéreo tras una espirometría y prueba broncodilatadora¹⁴. La medición del PEF en la consulta no es una prueba diagnóstica, entre otras razones porque no demuestra la obstrucción de las vías más finas. Algunas guías de asma como la británica²⁰ han considerado la posibilidad de utilizarlo como prueba diagnóstica, siempre que no se pueda disponer de una espirometría. En este caso, en presencia de síntomas sospechosos de asma, la demostración de una amplia variabilidad en el PEF confirmaría el diagnóstico, aunque su ausencia no podría excluirlo²¹. Un criterio de broncodilatación alternativo al de la espirometría es un aumento del flujo espiratorio máximo >60 l/min o >20 % tras el broncodilatador²².

El PEF tomado de forma aislada tiene poca utilidad, en cambio sí tiene gran valor la medida de la variabilidad domiciliaria.

En un paciente con clínica sospechosa y espirometría normal, las guías recomiendan el control domiciliario del PEF y, si hay una variabilidad mayor del 20 %, se puede diagnosticar asma (algoritmo diagnóstico de GEMA)¹⁴.

Clasificación del asma

El valor del PEF es útil junto a otras variables para clasificar la gravedad y grado de control del asma. En la clasificación de gravedad que propone GEMA, en el asma leve el PEF es mayor del 80 %; en el asma moderada, entre el 50 % y el 80 %; y en el asma grave, menos del 50 %. Igualmente, en la clasificación del grado de control del asma, un valor del PEF mayor del 80 % indica buen control y en asma parcialmente o mal controlada los valores son menores del 80 %¹⁴.

Diagnóstico de asma ocupacional

El asma ocupacional es el asma inducida por la exposición laboral. Para su diagnóstico requiere confirmar el diagnóstico de asma y demostrar el empeoramiento de los síntomas y la función pulmonar en el medio laboral.

Una de las pruebas a utilizar es la monitorización del PEF haciendo registros en dos periodos de dos semanas, uno en el trabajo y otro fuera del ambiente laboral^{23,24}.

Seguimiento del asma

En el seguimiento del paciente con asma se pretende el mantenimiento del control de la enfermedad, que se medirá en cada visita y se valorarán los síntomas y la función pulmonar, especialmente la espirometría. Una alternativa es la medida del PEF como parámetro para valoración del control recogido en la anterior clasificación del grado de control de la Guía GEMA.

Los valores menores de 80 % del mejor valor personal indican parcial o mal control¹⁴.

También podremos tener en cuenta la variabilidad en el registro del PEF que nos aporte el paciente; una variabilidad mayor del 20 % indica mal control del asma.

No todos los asmáticos necesitan la monitorización del PEF, la mayoría de los pacientes con un asma leve o moderada no la precisan⁵.

La monitorización a largo plazo se reserva en gran medida para pacientes con asma persistente moderada o severa, asma lábil, antecedentes de exacerbaciones graves, asma de riesgo vital, aquellos que perciben mal la obstrucción del flujo de aire y el empeoramiento del asma.

Es útil para detectar cambios que requieran tratamiento, evaluar las respuestas terapéuticas, detectar desencadenantes y, especialmente, ser signo de alarma de una crisis (previamente o al inicio de la crisis se produce un descenso significativo del PEF²⁵).

Plan de acción

Para mejorar el control del asma se recomienda instaurar un programa de educación con el que el paciente adquiera conocimientos y habilidades, como es el manejo del pico de flujo.

Los planes de autocontrol con la monitorización del pico de flujo han demostrado que conducen a una mejora en la condición del paciente²⁶.

El plan de acción por escrito es una herramienta diseñada para enseñar y ayudar a las personas con asma a detectar el agravamiento de la enfermedad y poder instaurar acciones para su rápida remisión¹⁴. Este plan marca las acciones a seguir por el paciente teniendo en cuenta el control de síntomas o el registro domiciliario del pico de flujo e incluye, por ejemplo, zonas codificadas por los colores del semáforo.



Valores del PEF por encima del 80 % del mejor basal del paciente puede considerarse buen control, entre el 80 % y el 60 % se indica ajuste de tratamiento y por debajo del 60 % indica crisis grave y necesidad de atención médica urgente^{27,28}.

Crisis de asma

Aparte de la anamnesis y la exploración, la valoración de la obstrucción al flujo aéreo mediante espirometría o medida del PEF es lo que permite determinar la gravedad de la crisis y la respuesta al tratamiento.

En las tablas de evaluación de gravedad de las exacerbaciones de asma de la guía GEMA se muestra, entre los parámetros de interés, el valor del PEF. En una crisis leve este es mayor de 70 % del teórico; cuando es menos del 70 % estaremos antes una crisis moderada o grave.

La medida del PEF y su reversibilidad junto a la clínica tras el inicio del tratamiento marca la actitud a seguir en la crisis¹⁴.

Hay que recordar que previamente al inicio de la crisis se produce un descenso significativo del PEF que puede ayudar al paciente que tiene un plan de acción a actuar precozmente.

Medida del PEF en EPOC

Las guías de práctica clínica indican que el diagnóstico de EPOC precisa de la demostración de una limitación al flujo aéreo con la espirometría, y la guía española para la EPOC (GesEPOC) recomienda que todos los fumadores y exfumadores mayores de 35 años deben realizarse una prueba de espirometría para detectar la EPOC^{29,30}.

Sabemos que los desafíos asociados con la identificación de personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica no diagnosticada en entornos de Atención Primaria son bien conocidos. Las estrategias de detección de casos en la EPOC siguen siendo controvertidas.

La medida del PEF no es un sustituto adecuado de la espirometría para el diagnóstico de la EPOC, no obstante desde hace ya dos décadas hay autores que muestran que la medida del PEF es útil en el cribado de la EPOC y que una tasa de PEF de menos del 80 % detectará a más del 90 % de las

personas con EPOC moderada o grave en la comunidad^{31,32}. Informes más recientes como la declaración del estudio BOLD (*Burden of Obstructive Lung Disease*) sugieren que las mediciones del flujo máximo pueden ser una forma económica de detección e identificación inicial de casos graves de EPOC, para después hacer una espirometría de confirmación. Esta declaración BOLD recomienda la medición del PEF en todo el mundo como un paso rápido, barato y cómodo para mejorar la detección de casos de EPOC. Además, proponen 2,2 l/m²/s como el umbral de PEF anterior a la broncodilatación para identificar EPOC de moderada a grave expresado en unidades de litros por segundo por la altura en metros al cuadrado³³.

Los medidores de pico de flujo no son espirómetros, no tienen la sensibilidad de la espirometría; solo miden el máximo flujo espirado, pero son más simples, manejables y económicos. Dado que en nuestro país solo la mitad de los pacientes diagnosticados de EPOC en AP tienen realizada una espirometría³⁴, opinamos que pueden ser beneficiosos en la monitorización de los pacientes con EPOC, como lo son en el asma.

Hay evidencia del valor predictivo del PEF en las exacerbaciones de EPOC; un valor de PEF de menos de 100 l/min es un signo de exacerbación aguda de la EPOC^{35,36} y también predictivo de la mortalidad tras las agudizaciones³⁷. Por estas razones, algunos autores proponen el uso del pico de flujo en monitorización remota de los pacientes con EPOC³⁷.

CONCLUSIONES

La espirometría no se utiliza en AP para el diagnóstico y seguimiento del asma y de la EPOC como sería deseable, por lo que una alternativa a ella es el medidor de pico de flujo o del PEF, aunque no la sustituye.

El medidor de PEF es un aparato sencillo, ligero, portátil y asequible para el médico de AP. La medición de la variabilidad del PEF sirve para el diagnóstico del asma y del asma ocupacional.

La medida del PEF ayuda en la clasificación del asma y en el abordaje de las crisis. Es útil en el seguimiento del paciente asmático junto a un plan de acción y también lo puede ser para el cribado de la EPOC.



BIBLIOGRAFÍA

1. EPISCAN II y Aaron SD, Boulet LP, Reddel HK, Gershon AS. Underdiagnosis and Overdiagnosis of Asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(8):1012-1020. Disponible en: <https://doi.org/10.1164/rccm.201804-0682ci>
2. Márquez-Martín E, Soriano JB, Calle Rubio M, López-Campos JL; 3E project. Differences in the use of spirometry between rural and urban primary care centers in Spain. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;10:1633-9. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/COPD.S86074>
3. López-Campos JL, Soriano JB, Calle M. A comprehensive, national survey of spirometry in Spain: current bottlenecks and future directions in primary and secondary care. *Chest*. 2013;144(2):601-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1378/chest.12-2690>
4. López Guillén A, Marques Amat L. Uso de los medidores del flujo espiratorio máximo en el asma. *Arch Bronconeumol*. 1994; 30: 301-306. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/en-uso-medidores-del-flujo-espiratorio-articulo-S0300289615310590>
5. Quintano JA. Uso del medidor del flujo espiratorio máximo (PEF) . En GEMA Educadores Manual de educador en asma. SEPAR, SEAIC, SEORL, semFYC, SEMERGEN, SEMG, GRAP, SEICAP y SENP. Madrid 2010;61-70.
6. Nunn AJ, Gregg I. New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults. *BMJ* 1989; 298(6680): 1068-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1836460/>
7. Carson JW, Hoey H, Taylor MR Growth and other factors affecting peak expiratory flow rate. *Arch Dis Child*. 1989;64(1):96-102.
8. Miquel-Gomara J, Román M y Grupo de Respiratorio de la Societat Balear de Medicina Familiar i Comunitaria. Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria. *Técnicas y procedimientos. MEDIFAM*, 2002; 12 (3): 206-213
9. VanZeller, Cristiano, Andrew Williams, y Ian Pollock. «Comparison of bench test results measuring the accuracy of peak flow meters». *BMC Pulmonary Medicine* 19 (8 de abril de 2019): 74. <https://doi.org/10.1186/s12890-019-0837-3>
10. Koyama H, Nishimura K, Ikeda A, Tsukino M, Izumi T. Comparison of four types of portable peak flow meters (Mini-Wright, Assess, Pulmo-graph and Wright Pocket meters). *Respir Med*. 1998;92(3):505-11. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0954-6111\(98\)90299-2](https://doi.org/10.1016/s0954-6111(98)90299-2)
11. Self TH, George CM, Wallace JL, Patterson SJ, Finch CK. Incorrect use of peak flow meters: are you observing your patients? *J Asthma*. 2014;51(6):566-72. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/02770903.2014.914218>
12. Fonseca JA, Costa-Pereira A, Delgado L, Silva LN, Magalhães M, Castel-Branco MG, et al. Pulmonary function electronic monitoring devices: a randomized agreement study. *Chest*. 2005;128(3):1258-65. Disponible en: [10.1378/chest.128.3.1258](https://doi.org/10.1378/chest.128.3.1258)
13. Quintano JA. Uso del medidor del flujo espiratorio máximo (PEF) . En GEMA Educadores Manual de educador en asma. SEPAR, SEAIC, SEORL, semFYC, SEMERGEN, SEMG, GRAP, SEICAP y SENP. Madrid 2010. Luzán 5. S.A. Disponible en: <https://issuu.com/separ/docs/gemaeducadores>
14. GEMA 5.3. Guía Española Manejo del Asma. Disponible en: www.gemasma.com
15. Katz DN. The Mini-Wright Peak Flow Meter for evaluating airway obstruction in a family practice. *J Fam Pract*. 1983 Jul;17(1):51-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6864173/>
16. Kennedy DT, Chang Z, Small RE. Selection of peak flowmeters in ambulatory asthma patients: a review of the literature. *Chest*. 1998;114(2):587-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1378/chest.114.2.587>
17. National Asthma Education and Prevention Program Expert Panel Report II: Guidelines for the diagnosis and management of asthma. National Institute of Health, Bethesda, MD: National Institutes of Health; May 1997 (NIH publication n° 97-405).
18. GINA 2023, Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Disponible en: www.ginasthma.org
19. Pérez-Yarza EG, Cobos N, de la Cruz JJ; Grupo de Trabajo de Asma de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. La variabilidad del flujo espiratorio máximo no clasifica el asma por niveles de gravedad *Arch Bronconeumol*. 2007; 43: 535-41. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/en-la-variabilidad-del-flujo-espiratorio-articulo-13110878>
20. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British guideline on the management of asthma. *Thorax* 2003;58 (Suppl 1):1-94. Disponible en: https://doi.org/10.1136/thorax.58.suppl_1.1
21. Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. *Eur Respir J* 1997;24(Suppl):S2-8.) Disponible en: <https://www.ers-education.org/lr/show-details?idP=37516>
22. Dekker FW, Schrier AC, Sterk PJ, Dijkman JH. Validity of peak expiratory flow measurement in assessing reversibility of air-flow obstruction. *Thorax* 1992;47:162-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/thx.47.3.162>
23. Orriols Martínez R, Abu Shams K, Alday Figueroa E, Cruz Carmona MJ, Galdiz Iturri JB, et al. Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Normativa del asma ocupacional. *Arch Bronconeumol*. 2006;42:457-74. Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/separ_42
24. Moore V, Jaakkola M, Burge S. A systematic review of serial peak expiratory flow measurements in the diagnosis of occupational asthma. *Eur Respir J* 2011; 38: Suppl. 55, P4941. Disponible en: <https://www.ers-education.org/lr/show-details?idP=111504>
25. Reddel Helen K., Bateman Eric D., Becker Allan, Boulet Louis-Philippe, Cruz Alvaro A., Drazen Jeffrey M, et al. A summary of the new GINA strategy: a roadmap to asthma control. *European Respiratory Journal* 2015 46: 622-639. Disponible en: <https://www.ers-education.org/lr/show-details?idP=139123>
26. Ignacio-García JM, González Santos P. Asthma self-management education program by home monitoring of peak expiratory flow. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 353-9. Disponible en: [10.1164/ajrccm.151.2.7842191](https://doi.org/10.1164/ajrccm.151.2.7842191)
27. Ouksel H, Pineau A. Apports du plan d'action écrit dans la prise en charge de l'asthme [The role of written action plans in the management of asthma]. *Rev Mal Respir*. 2021;38(4):372-381. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2021.02.063>



28. García Polo C (coord.). Proceso asistencial integrado asma (PAI asma). Consejería de Salud. Junta de Andalucía. 2012. Disponible en: URL:https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af1956d56097_asma.pdf
29. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2023 report). Disponible en:<https://goldcopd.org/2023-gold-report-2/>
30. Miravittles M, Soler-Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano JA, et al. Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Versión 2017. Arch Bronconeumol. 2017;53(Supl 1):5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2017.03.018>
31. Chuaychoo B, Maranetra N, Naruman C, Dejsomritrutai W, Lertakyamanee J, Chierkul N, et al. The most cost-effective screening method for chronic obstructive pulmonary disease among the Bangkok elderly. J. Med Assoc tailandés. 2003; 86 :1140-1148.
32. Jackson H, Hubbard R. Detección de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica utilizando la tasa de flujo máximo: encuesta transversal. Detecting chronic obstructive pulmonary disease using peak flow rate: cross sectional survey BMJ. 2003; 327 :653-654. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7416.653>
33. Jithoo A, Enright PL, Burney P, Buist AS, Bateman ED, Tan WC, et al; BOLD Collaborative Research Group. Case-finding options for COPD: results from the Burden of Obstructive Lung Disease study. Eur Respir J. 2013;41(3):548-55. Disponible en: <https://doi.org/10.1183/09031936.00132011>
34. Monteagudo M, Rodríguez-Blanco T, Parcet J, Peñalver N, Rubio C, Miratvilles M, et al. Variabilidad en la realización de la espirometría y sus consecuencias en el tratamiento de la EPOC en Atención Primaria. Arch Bronconeumol. 2011; 47(5):226-233. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3626266>
35. Tomasic I, Tomasic N, Trobec R, Krpan M, Kelava T. Continuous remote monitoring of COPD patients-justification and explanation of the requirements and a survey of the available technologies. Med Biol Eng Comput. 2018;56(4):547-569. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11517-018-1798-z>
36. Van den Berge M, Hop WC, van der Molen T, van Noord JA, PHM Creemers J, JM Schreurs A, et al. Prediction and course of symptoms and lung function around an exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. Respir Res. 2012; 13:44. Disponible en: <https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/1465-9921-13-44>
37. De la Iglesia F, Díaz JL, Pita S, Nicolás P, Ramos V, Pellicer C, et al. Peak expiratory flow rate as predictor of inpatient death in patients with chronic obstructive pulmonary disease. South Med J. 2005; 98:266-272. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.smj.0000152541.89483.aa>