

## Utilidad del flujo espiratorio máximo (FEM) para el manejo del asma en la práctica clínica diaria

### INTRODUCCIÓN

La espirometría es la prueba de referencia para confirmar el diagnóstico de asma, evaluar la respuesta broncodilatadora y medir la obstrucción al flujo aéreo. Sin embargo, su uso suele estar limitado por el coste y la necesidad de formación.

La monitorización del flujo espiratorio máximo (FEM) ofrece una alternativa práctica y rentable que puede integrarse fácilmente en los centros de atención primaria y ha sido recomendada por GINA. Las mediciones del FEM proporcionan un método eficaz para monitorizar la variabilidad y el control del asma, mejorando la accesibilidad del manejo del asma.

### DIAGNÓSTICO

#### Garantizar una evaluación precisa del asma

Para proporcionar a los pacientes un tratamiento adecuado, que incluya tanto opciones farmacológicas (por ejemplo, medicamentos inhalados) como no farmacológicas, es esencial establecer un diagnóstico preciso. No obstante, el diagnóstico del asma es complicado debido a la ausencia de una única prueba definitiva y a la naturaleza variable de los síntomas a lo largo del tiempo.

#### Enfoque diagnóstico estructurado

El diagnóstico comienza con un enfoque clínico estructurado que incluye:

- **Antecedentes del paciente:** Documentar episodios y patrones respiratorios previos.
- **Síntomas:** Sibilancias, disnea, opresión torácica o tos.
- **Limitación al flujo aéreo:** Flujo espiratorio variable observado mediante pruebas como la monitorización del FEM o la espirometría.

Véase el DTH15 para más información sobre la evaluación clínica estructurada.<sup>1-4</sup>

#### Principales retos diagnósticos

##### 1. Resultados normales durante periodos asintomáticos:

Las pruebas de función pulmonar, incluidos el flujo máximo, el FEV<sub>1</sub>/FVC y las pruebas de reversibilidad, pueden arrojar resultados normales cuando un paciente está asintomático; siendo más eficaces durante los episodios sintomáticos.

##### 2. Superposición de síntomas con otras afecciones respiratorias:

Los síntomas del asma suelen solaparse con los de otras enfermedades respiratorias, lo que complica el diagnóstico diferencial. Sin embargo, los síntomas del asma se distinguen por sus fluctuaciones diarias o desencadenadas por el entorno, que proporcionan un punto diagnóstico clave.

#### Diagnóstico mediante la variabilidad del flujo aéreo

La evaluación de la variabilidad del flujo aéreo mediante cambios en el FEM es útil para diagnosticar el asma en la práctica clínica. La variabilidad hace

### Técnica de flujo máximo

A pesar de los diversos diseños de los medidores de flujo espiratorio máximo, todos los medidores estándar no eléctricos funcionan con la misma técnica básica. Indique al paciente que realice el siguiente proceso:<sup>5</sup>

[véase: <https://www.ipcr.org/resources/peak-flow-resources>]

1. Mueva el indicador a 0.
2. Póngase de pie o siéntese con la espalda recta.
3. Inspire lo más profundamente posible.
4. Coloque el medidor en la boca y cierre los labios alrededor de la boquilla, asegurándose de que la lengua no bloquee o está dentro de la abertura y de que ninguno de los dedos bloquee el indicador.
5. Tan pronto como los labios estén cerrados, sople tan fuerte y rápido como sea posible, utilizando los músculos del pecho y del abdomen. No debe tardar más de 2 segundos.
6. Anote el resultado.
7. Repita los pasos anteriores 2 veces más.
8. Anote y comunique el resultado más alto a su médico o enfermera.

Observe la técnica del paciente durante su adiestramiento en la consulta y realice los ajustes necesarios. La técnica debe ser revisada continuamente en las visitas de seguimiento.

### Causas comunes de lecturas erróneas:

- Posición de medición incorrecta.
- No realizar una inspiración profunda completa.
- Esfuerzo inadecuado durante la espiración.
- Colocación incorrecta de la boquilla o sellado labial incompleto.
- Obstrucción de la boquilla por la lengua.
- Parálisis facial que afecta al sellado bucal.
- Exhalación con una acción de «escupir» en el medidor de flujo máximo.
- Obstrucción del indicador.
- Registro incorrecto de los valores.

referencia a las fluctuaciones de los síntomas y la función pulmonar, que suelen indicar asma si son significativas. Estas fluctuaciones pueden producirse a lo largo de un solo día (variabilidad diaria), día a día, estacionalmente, entre visitas o tras pruebas de respuesta a medicación. La recomendación para medir la variabilidad diaria es el FEM medido a lo largo de 1-2 semanas, idealmente antes del uso de medicación (DTH15).<sup>1</sup>

Las guías clínicas especifican los umbrales de variabilidad del FEM para el diagnóstico. Por ejemplo, la Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA 5.4) recomienda una variabilidad del FEM  $\geq 20\%$  en adultos durante al menos tres días a la semana a lo largo de un periodo de dos semanas, registrado en un diario.<sup>4</sup> GINA por su parte sugiere una variabilidad del FEM  $> 10\%$  en adultos y  $> 13\%$  en niños, basada en mediciones medias diurnas del FEM tomadas dos veces al día a lo largo de

### Variabilidad

Mejoría y/o deterioro de los síntomas y de la función pulmonar. Se puede identificar una variabilidad excesiva en el transcurso de un día (variabilidad diaria), de un día a otro, de una visita a otra o estacionalmente.

**Cálculo de la variabilidad diaria del FEM** =  $\frac{(\text{FEM máximo} - \text{FEM mínimo})}{\text{FEM máximo}} \times 100$

#### Por ejemplo:

- Datos dados:
- FEM máximo del día = 500 L/min
  - FEM mínimo del día = 450 L/min

#### Cálculo:

Variabilidad diaria =  $\frac{(500 - 450)}{500} \times 100 = \frac{50}{500} \times 100 = 0.1 \times 100 = 10\%$

Resultado: La variabilidad diaria del FEM es del 10%.

◀ dos semanas.<sup>2</sup> Estos criterios captan las fluctuaciones características de la función pulmonar observadas en el asma, aportando mayor precisión al diagnóstico.

## Diagnóstico mediante la reversibilidad del flujo aéreo con un broncodilatador

La capacidad de respuesta del flujo aéreo a un broncodilatador, o reversibilidad, viene indicada por una mejora rápida del FEV<sub>1</sub> o el FEM medida poco después de inhalar un broncodilatador de acción rápida, como 200-400 µg de salbutamol/albuterol o un preparado de corticosteroides inhalados (CSI)/formoterol que contenga al menos 4,5 µg de formoterol. Para observar el cambio, la prueba suele repetirse 10-15 minutos después de la administración, lo que permite ver a otro paciente en ese intervalo.

La capacidad de respuesta a los broncodilatadores también puede evaluarse a más largo plazo midiendo el FEM antes, durante y después de 2-4 semanas de tratamiento antiinflamatorio con un inhalador de CSI o CSI/formoterol (véase DTH15).<sup>1,6</sup> Se pueden así detectar mejoras sostenidas de la función pulmonar resultantes del tratamiento antiinflamatorio.

En la espirometría, una respuesta broncodilatadora positiva viene indicada por un aumento del FEV<sub>1</sub> de  $\geq 12\%$  y  $\geq 200\text{mL}$  (GINA),<sup>4</sup> o un aumento del FEV<sub>1</sub> o la FVC de  $\geq 10\%$  con respecto a lo previsto en adultos y niños (normativa de espirometría de la ATS/ERS).<sup>7</sup>

Cuando se evalúa el flujo máximo, tanto GINA como GEMA 5.4 recomiendan un aumento del FEM de  $\geq 20\%$  como diagnóstico.<sup>2,4</sup> Si el diagnóstico es dudoso durante el tratamiento, la incertidumbre se disipa si al realizar una reducción de los CSI se produce un deterioro de los síntomas, el FEM o el FEV<sub>1</sub>. Esto suele observarse debido a la falta de cumplimiento.

### Respuesta broncodilatadora (reversibilidad)

Mejoras rápidas en el FEV<sub>1</sub> o el FEM medidas 10-15 minutos después de la inhalación de un broncodilatador de acción rápida, como 200-400 µg de salbutamol/albuterol inhalado o un preparado de CSI/formoterol que contenga al menos 4,5 µg de formoterol.

Cálculo de la reversibilidad del FEM =

$$\frac{(\text{FEM posbroncodilatador} - \text{FEM prebroncodilatador}) \times 100}{\text{FEM prebroncodilatador}}$$

Por ejemplo:

- Dados los datos:
- FEM prebroncodilatador = 400 L/min
  - FEM posbroncodilatador = 460 L/min

Cálculo:

$$\text{Reversibilidad del FEM} = \frac{(460 - 400) \times 100}{400} = \frac{60 \times 100}{400} = 0.15 \times 100 = 15\%$$

Resultado: La reversibilidad del FEM tras el uso de un broncodilatador es del 15%.

Para garantizar la precisión, GINA recomienda el uso sistemático del mismo medidor de FEM, ya que las lecturas pueden variar hasta un 20% entre distintos dispositivos, y basarse en el valor más alto de tres mediciones.<sup>2</sup>

La reversibilidad también puede demostrarse a través de la mejora del FEM tras 2-8 semanas de dosis altas de CSI (p. ej., 1500-2000 µg/día de propionato de fluticasona).<sup>4</sup> La mayor efectividad de los corticosteroides inhalados puede tardar de 6 a 12 semanas en aparecer, además, no todos los pacientes mostrarán reversibilidad en la obstrucción de las vías respiratorias.<sup>4</sup>

En nuestro DTH sobre el diagnóstico del asma, hacemos hincapié en que el asma no puede confirmarse con una sola prueba. Diagnosticar el asma es como montar un puzzle, en el elementos como la variabilidad de los síntomas, los cambios en el flujo aéreo y la respuesta broncodilatadora, recogidos en múltiples consultas, contribuyen a una evaluación exhaustiva (véase DTH15).<sup>1</sup>

### Capacidad de respuesta del de flujo máximo al broncodilatador

	Adultos	Niños
10-15 minutos después de 200-400 µg de salbutamol/albuterol o equivalente	$\geq 20\%$	$\geq 15\%$
Variabilidad en el FEM dos veces al día durante 2 semanas	$> 10\%$	$> 13\%$
Aumento de la función pulmonar tras 4 semanas de tratamiento	$\geq 20\%$	$\geq 12\%$
Prueba de provocación bronquial positiva	$> -20\%$	$> -15\%$
Variación excesiva de la función pulmonar entre visitas	$\geq 20\%$	$\geq 15\%$

\* Cuanto mayores sean las variaciones, o cuantas más ocasiones se observe un exceso de variación, más aumenta la probabilidad de diagnóstico de asma. Si inicialmente son negativas, las pruebas pueden repetirse cuando el paciente presente síntomas o por la mañana temprano. Si no es posible realizar una espirometría, puede utilizarse el FEM, pero es menos fiable.<sup>2</sup>

## SEGUIMIENTO

Los objetivos principales del tratamiento y el manejo del asma son lograr un control rápido de los síntomas, prevenir las exacerbaciones y la obstrucción crónica del flujo aéreo y, en última instancia, reducir la mortalidad.<sup>2-4</sup> Con un tratamiento y un plan de acción bien estructurados, la mayoría de los pacientes pueden lograr un control constante de los síntomas (control actual) y reducir el riesgo de exacerbaciones y de deterioro de la función pulmonar a largo plazo (riesgo futuro).

La monitorización a corto plazo del FEM es esencial para evaluar la respuesta al tratamiento, identificar los desencadenantes de los síntomas (incluidos los desencadenantes relacionados con el lugar de trabajo) y establecer un valor de referencia de la limitación del flujo aéreo que sirva de base para los planes de acción.

Tras iniciar un tratamiento adecuado con CSI, en unas 3 semanas se podrá observar una notable mejoría en el mejor FEM personal del paciente (medido a partir de lecturas realizadas dos veces al día).<sup>8</sup> Durante los tres meses siguientes, el FEM medio debería mejorar, al tiempo que disminuye la variabilidad diurna del FEM, lo que indica un mejor control del asma.<sup>2</sup> La variabilidad persistente del FEM suele indicar un control subóptimo del asma y un mayor riesgo de exacerbaciones.<sup>2</sup>

Para mantener la coherencia, los pacientes deben registrar el valor más alto (no la media) de tres mediciones del FEM realizadas con un breve descanso entre cada intento, y debe utilizarse el mismo medidor del FEM para las evaluaciones basales y de seguimiento.<sup>2</sup>

## TRATAMIENTO EFICAZ DEL ASMA

Un tratamiento eficaz del asma se traduce en una mejora de la función pulmonar (incluido el FEM) y una reducción de los síntomas a lo largo del tiempo. Una vez establecido el control del asma -evidenciado por síntomas mínimos y un uso poco frecuente de terapias de alivio- es el momento ideal para establecer un nuevo valor de referencia o «mejor FEM personal» para su utilización en un plan de acción, especialmente si se está considerando una reducción del tratamiento farmacológico.

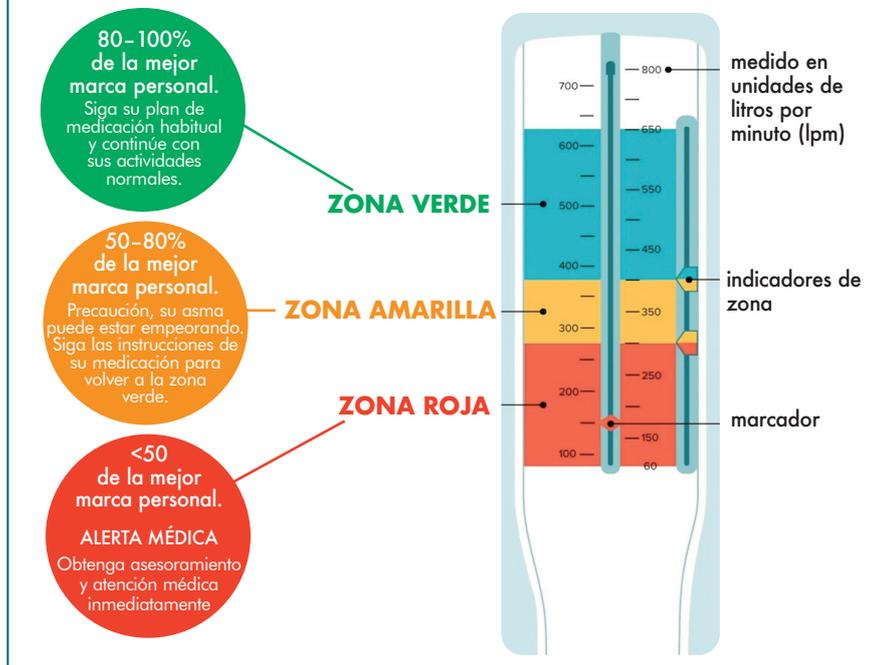
Los valores del FEM varían de forma natural en función de factores como la edad, la estatura y el sexo; por lo general, son más altos en las personas más jóvenes, más altas y en los hombres. El FEM normal para los adultos suele oscilar entre 400 y 700 L/min, mientras que en los niños oscila aproximadamente entre 150 y 450 L/min. Para minimizar la variabilidad, los pacientes deben realizar las lecturas del FEM a horas constantes cada mañana y cada noche. Conociendo su mejor FEM personal, los pacientes pueden identificar valores que caen por debajo de lo normal así como mejorías con el tratamiento. Los pacientes que siguen la pauta de medicación y el plan de acción suelen mantenerse cerca de su «mejor» FEM.

## PLANES DE ACCIÓN CONTRA EL ASMA Y ZONAS DE PEF

Los planes de acción contra el asma clasifican los valores de FEM en tres zonas «semafóricas», que pueden variar ligeramente según la marca del medidor de FEM:

- **Zona verde (80-100% del mejor valor personal):** Los pacientes deben seguir tomando su medicación habitual según las indicaciones.
- **Zona amarilla (50-80% del mejor valor personal):** Indica precaución debido al estrechamiento de las vías respiratorias. Los pacientes deben seguir las instrucciones de la zona amarilla en sus planes de acción, tomar medicamentos adicionales y notificar a su médico. ▶

## Medidor de FEM con «zonas semafóricas»



- **Zona roja (<50% de la mejor marca personal):** Indica una emergencia médica debido a un estrechamiento grave de las vías respiratorias. Los pacientes deben tomar inmediatamente un broncodilatador inhalado (por ejemplo, salbutamol/albuterol con un CSI o un preparado de CSI/formoterol), ponerse en contacto con su profesional sanitario y buscar asistencia de urgencia si los síntomas no mejoran.

Para lograr un control eficaz del asma y minimizar los riesgos futuros, los pacientes deben seguir una estrategia y un plan de acción personalizados a largo plazo elaborados en colaboración con su médico, que incluyan el ajuste del tratamiento farmacológico. Este plan debe revisarse y modificarse en función del nivel de control del asma del paciente, realizando evaluaciones cada tres meses o cuando empeoren los síntomas. Estas evaluaciones suelen incluir cuestionarios validados de control del asma combinados con pruebas de función pulmonar como el FEV<sub>1</sub> o el FEM.<sup>1-4</sup>

Promover la autoeficacia del paciente es vital para el éxito del tratamiento del asma. Capacitar a los pacientes para que conozcan su enfermedad fomenta el cumplimiento de sus planes de acción y favorece la toma de decisiones informadas. Los recursos educativos, los recordatorios y los sistemas estructurados de control del asma pueden reforzar el uso eficaz de los planes de acción y aumentar el compromiso del paciente.<sup>9</sup>

Cuando el asma está bien controlada, los pacientes suelen necesitar muy poca o ninguna medicación de rescate. Aquellos que han mantenido un control estable durante al menos tres meses pueden plantearse una «reducción gradual» del tratamiento.<sup>2-4</sup> Este proceso implica reducir las dosis de medicación con cautela y requiere una estrecha vigilancia para evitar la pérdida de control. La monitorización diaria del FEM durante este periodo de desescalada proporciona datos valiosos para ayudar a identificar cualquier necesidad de ajuste de la dosis.

El registro diario del FEM es especialmente beneficioso durante la recuperación de una crisis asmática, ya que garantiza la recuperación y permite la retirada segura de la medicación adicional utilizada para tratar la exacerbación. El registro diario del FEM también permite la detección precoz de posibles disminuciones de la función pulmonar, ayudando así a prevenir futuras exacerbaciones, y el registro del FEM en casa y en el

### El uso de un medidor de flujo máximo y un diario ayuda a los pacientes a saber:

- Cuándo buscar atención médica de urgencia.
- La eficacia de su plan de tratamiento del asma.
- Cuándo utilizar un inhalador de rescate.
- Cuándo ajustar la medicación (iniciarla o suspenderla) siguiendo las recomendaciones del profesional sanitario.
- Qué desencadena un ataque de asma, como el ejercicio.

trabajo permite la evaluación de posibles desencadenantes laborales.

## APLICACIÓN

Los medidores de FEM son una alternativa rentable a los equipos de espirometría y están reconocidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como herramientas esenciales para la gestión de las enfermedades respiratorias crónicas.<sup>10</sup> Aunque existen medidores de FEM electrónicos, su elevado coste hace que los modelos más sencillos sean una opción más práctica para un uso generalizado.

Para aprovechar al máximo las ventajas de los medidores de FEM en la práctica clínica y fomentar el uso sistemático del diario de FEM, es fundamental la educación del paciente. Explicar las ventajas de rellenar un diario de FEM puede fomentar un seguimiento regular, y los avances tecnológicos permiten aprovechar las aplicaciones de los teléfonos inteligentes para simplificar el seguimiento del asma. Los medidores de FEM se presentan en diversas formas -electrónicos, de plástico e incluso de papel- y suelen ser más asequibles que los espirómetros, lo que los hace accesibles para su uso global en diversas regiones. Para abordar los problemas de control de infecciones, es aconsejable que cada paciente tenga su propio dispositivo o utilice boquillas desechables. En el caso de los medidores de FEM compartidos, es esencial seguir las directrices de desinfección del fabricante y practicar una desinfección de alto nivel en consonancia con las normas sanitarias locales (véase el Apéndice).

El uso extendido de los medidores de FEM en atención primaria puede mejorar significativamente el diagnóstico y el tratamiento del asma en todo el mundo.

### Referencias

1. Ryan D, et al. The "jigsaw puzzle" approach to building a diagnostic picture of asthma in primary care over time. *Grupo Respiratorio Internacional de Atención Primaria, Desktop Helper No. 15, 2023*. Disponible en: <https://www.ipcr.org/DTH15>
2. Iniciativa Global para el Asma (GINA). Estrategia mundial para el tratamiento y la prevención del asma: Informe 2024. Disponible en: <https://ginasthma.org/2024-report>
3. British Thoracic Society/Scottish Intercollegiate Guidelines Network (BTS/SIGN). *Directriz británica sobre el manejo del asma. 2024*. Disponible en: <https://www.brit-thoracic.org.uk/quality-improvement/guidelines/asthma>
4. GEMA Spanish asthma guidelines Plaza Moral V, et al. GEMA 5.3. Guía española sobre el manejo del asma. *Open Respir Arch 2023;5(4):100277*. Available at [www.gemasma.com](http://www.gemasma.com) accessed on 2025/01/24
5. Quintano Jiménez JA, et al. Medición del pico de flujo en Atención Primaria. *Respiratorio en Atención Primaria 2023;5*. Disponible en: <https://www.livemed.in/canales/respiratorio-en-la-red/respiratorio-atencion-primaria/numero-5>
6. Porsbjerg C, et al. Asthma. *Lancet 2023;401(10379):858-873*.
7. Stanojevic S, Kaminsky DA, Miller M, et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. *Eur Respir J 2021; 60: 2101499*. Disponible en: <https://doi.org/10.1183/13993003.01499-2021>.
8. Szeffer S, et al. Time to onset of effect of fluticasone propionate in patients with asthma. *J Allergy Clin Immunol 1999;103:780-788*.
9. Ring N, et al. Promoting the use of personal asthma action plans: a systematic review. *Prim Care Respir J 2007;16(5):271-283*.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). Paquete OMS de intervenciones esenciales en enfermedades no transmisibles (ENT) para la atención primaria de salud. Geneva: OMS; 2020. Disponible en: [https://www.who.int/publications/i/item/who-package-of-essential-noncommunicable-\(pen\)-disease-interventions-for-primary-health-care](https://www.who.int/publications/i/item/who-package-of-essential-noncommunicable-(pen)-disease-interventions-for-primary-health-care)

Autores: Alan Kaplan, Rafael Patricio Castañón Rodríguez, Katherine Hickman, Miguel Roman-Rodríguez, Hani Syahida Binti Salim, Liliana Silva  
Revisores: Armando Brito de Sá, María Sofia Cuba Fuentes, Habib Ghedira, Sian Williams, Jaime Correia de Sousa, Ioanna Tsiligianni, Lindsay Zurba  
Editores: Ian Wright  
Fecha: Enero de 2025

**Declaración de financiación:** La redacción y producción de esta ayuda de escritorio fue financiada por el IPCRG como parte del movimiento Asthma Right Care. Esta ayuda de escritorio es de carácter consultivo; está destinada a un uso general y no debe considerarse aplicable a un caso específico.

Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual.

El IPCRG es una organización benéfica registrada (SC n° 035056) y una sociedad limitada por garantía (Company n° 256268).

## Utilidad del flujo espiratorio máximo (FEM) en la práctica clínica diaria para el asma

### Apéndice - Desinfección de los medidores de FEM

EQUIPO NECESARIO	INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL USO DE UN DESINFECTANTE:	PROCEDIMIENTO DE DESINFECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubo grande de lavado.</li> <li>Desinfectante.</li> <li>Tiras reactivas desinfectantes.</li> <li>Guantes y gafas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepare la solución desinfectante diluyéndola en el cubo hasta la concentración recomendada.</li> <li>Compruebe y registre diariamente la eficacia del desinfectante utilizando tiras reactivas. Controlar la caducidad del producto.</li> <li>Siga las precauciones de seguridad utilizando guantes y gafas para evitar salpicaduras al manipular, verter o desechar el desinfectante.</li> <li>Utilice siempre guantes durante el proceso de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lave a fondo las cámaras con agua y jabón, tanto por dentro como por fuera, utilizando un cepillo de mango para un mejor alcance.</li> <li>Aclare con agua del grifo y deje secar al aire.</li> <li>Sumerja las cámaras en la solución desinfectante durante al menos 8 minutos.</li> <li>Aclare de nuevo con agua del grifo.</li> <li>Deje que las cámaras se sequen completamente al aire libre.</li> </ol>

Por favor, escanee el código QR para ver Desktop Helper No.18



Por favor, escanee el código QR para ver los recursos de vídeo de Peak Flow

