

# Recomendaciones de utilización de los dispositivos de presión positiva para trastornos respiratorios durante el sueño, en el contexto de pandemia por COVID-19

**Autores:** Franceschini C, Garay A, Leske V, Valiensi S, Toledo A, Diez A, Nogueira F Smurra M,; Chumino Y, Martínez Fraga A, Leiva S y Borsini E.

**Coordinación del proyecto:** Franceschini C. y Borsini E.

**Grupo de redacción:** Franceschini C., Diez A., Toledo A., Nogueira F. y Borsini E.

**Grupo de revisión del manuscrito:** Leske V., Smurra M., Martínez Fraga A., Valiensi S., Garay A., Leiva Agüero S. y Chumino Y.

En el contexto de la pandemia por COVID 19, recomendamos a los financiadores de salud, sus empresas proveedoras y al personal de la sanidad que atiende pacientes con patología respiratoria durante el sueño, cuyos tratamientos sean con dispositivos de presión positiva (DPP), tener especial cuidado y atención en la entrega de los equipamientos y sus insumos descartables y reusables, realizando especial control de calidad de los mismos, en línea con la necesidad de minimizar el riesgo de transmisión del virus.

## Recomendaciones sobre

1. DPP: características de equipamiento y sus insumos.
2. Uso de DPP en pacientes con riesgo de enfermedad por COVID 19.

### 1. Dispositivos de presión positiva DPP

*Presión positiva continua en vía aérea CPAP*

La CPAP es el tratamiento de elección en la apnea obstructiva del sueño (AOS) y en otros trastornos respiratorios durante el sueño. Se trata de una modalidad de tratamiento domiciliario que proporciona una presión positiva continua en la vía aérea<sup>1</sup>.

Los equipos deberán reunir e incluir las características técnicas siguientes:

*Generador de flujo constará con*

- Doble aislamiento eléctrico, para seguridad del paciente, con posibilidad de funcionar con **corriente 110/220 V** alterna.
- Capacidad de proporcionar un **flujo** entre 20-60 litros/minuto para generar una presión desde 2-4 y hasta 20 cm H<sub>2</sub>O.
- Regulación de presión por mando ajustable de 0.5 en 0.5 cm de H<sub>2</sub>O.
- **Nivel sonoro** menor o igual a 30 dB a 1 metro, con la mascarilla puesta en el paciente para una presión de 10 cm de H<sub>2</sub>O (máscara obturada).
- Disponibilidad de **rampa** inicial de tiempo, con un límite de hasta 30 minutos.

- Capacidad de **almacenar parámetros básicos** registrados (fuga, horas de uso, patrones de uso) y posibilidad de descarga de los datos (puerto USB, tarjeta SD y/o conectividad inalámbrica) con el objetivo de un posterior análisis de la adherencia y seguimiento del tratamiento<sup>2</sup>.
- *Es necesario que las empresas proveedoras faciliten el acceso al software de cada ventilador, a los profesionales que atienden pacientes con DPP*
- Recomendamos que los pacientes que inician tratamiento con CPAP, lo hagan con equipos que tengan **conectividad inalámbrica**, dado que el telemonitoreo puede aumentar la adherencia al uso de la CPAP y disminuir los costos<sup>3</sup>. La teleconsulta y el telemonitoreo de los DPP son herramientas útiles y prácticas, especialmente aplicables durante la pandemia por COVID 19 y en condiciones de escasa movilidad o lejanía del centro de referencia.

#### *Material anexo necesario:*

- **Filtros:** deben ser descartables a fin de asegurar la calidad del aire que llega al paciente: 1) antibacteriano y antiviral, 2) de polvo y de polen. Proveer de 2 o más filtros y enseñar sobre procedimiento de limpieza en caso que no se puedan descartar los mismos.
- **Tubuladuras:** deben ser nuevas y exclusivas para el paciente (descartables) de conexión anticolapsable y longitud estandarizada (1.8 metros o mayor).
- **Humidificador** bajo prescripción médica (ATENCIÓN: frente a la sospecha de COVID-19 está contraindicado su uso)
- **Mascarilla** descartable, modelos nasales, oronasales y sistemas de mínimo contacto.
- **Mentoneras**, si fuera necesario.
- **Conector** para administración de O<sub>2</sub> en línea en caso de ser necesario.
- Se sugiere filtro antiviral/bacteriano en la salida del equipo con reemplazo cada 24 hs. o cada vez que se humedezca en pacientes con enfermedad por COVID-19 (eficacia del filtro 99.7%)
- y otro filtro entre la máscara y el puerto exhalatorio.

#### *CPAP autoajutable (APAP)*

Consiste en un equipamiento que modifica la presión en la vía aérea de manera variable en función de los requerimientos del paciente, en función de la medición de la onda de flujo inspiratorio y está indicado en el tratamiento de los pacientes que precisan presiones elevadas o con componente postural de la AOS. Debe identificar los eventos respiratorios (apneas obstructivas, hipopneas, limitación al flujo), ronquidos y responder con una presión positiva variable, garantizando las necesidades del paciente en cada momento para mantener la vía aérea abierta. Los equipos deberán reunir e incluir, al menos, las características técnicas siguientes:

#### *Generador de flujo, que contará con:*

- Ajuste automático basado en el flujo.
- Fluctuación máxima de presión menor o igual a 0.5 cm H<sub>2</sub>O.
- Rampa de inicio de presión de entre al menos 0 y 30 minutos, modificable de a 5 minutos.
- Nivel sonoro menor o igual a 30 dB. a 1 metro, para una presión de 10 cm H<sub>2</sub>O con la mascarilla puesta en el paciente.
- Presión máxima limitada.
- Capacidad para identificar eventos respiratorios y responder con aumento de presión. Los equipos empleados deberán tener algoritmos de detección de eventos y respuestas validados.
- Doble aislamiento eléctrico, para seguridad del paciente, con posibilidad de funcionar con corriente 125/220 V alterna.

- Capacidad de **almacenar parámetros** registrados (presión promedio de CPAP, IAH, fuga, horas de uso, patrones de uso) y posibilidad de descarga de los datos (puerto USB, tarjeta SD, conectividad inalámbrica) con el objetivo de un posterior análisis de la adherencia y seguimiento del tratamiento
- Recomendamos que los pacientes que inician tratamiento con APAP, lo hagan con equipos que tengan **conectividad inalámbrica**, dado que el telemonitoreo puede aumentar la adherencia al uso de la CPAP y disminuir los costos<sup>3</sup>. La teleconsulta y el telemonitoreo de los DPP son herramientas prácticas, especialmente durante la pandemia por COVID 19 frente a la limitación de acceso a estudios diagnósticos programados en el caso de pacientes con alta probabilidad de enfermedad, que deban iniciar tratamiento inmediato.

*Material anexo necesario:* ídem CPAP

Características mínimas que deben cumplir las máscaras y tubuladuras para el tratamiento.

- Los pacientes deben ser adecuadamente instruidos en el ensamblaje y limpieza de la máscara y la tubuladura.
- Las empresas proveedoras deberán asegurar la trazabilidad de las máscaras.
- La provisión deberá realizarse contra presentación de prescripción médica.
- Las máscaras deben ser nuevas (son material para uso personal).
- Las máscaras son descartables (las de uso exclusivo para cuidados críticos no son adecuadas para el tratamiento crónico en domicilio).
- Las máscaras oronasales deben tener válvula anti-sofocación.
- Las tubuladuras deben ser descartables de conexión anticolapsable y longitud estandarizada (1.8 metros o mayor).
- La interface debe ser de silicona o gel libre de látex, descartable y con puerto exhalatorio incorporado. Se sugiere evitar máscaras con apoyo de goma espuma.
- Se les debe ofrecer a los pacientes la posibilidad de elegir entre tres o más modelos y talles de máscara para determinar el más conveniente para cada caso.
- Los pacientes deben ser adecuadamente instruidos en el ensamblaje, colocación, limpieza y mantenimiento de la máscara.
- En algunos niños muy pequeños o con malformaciones craneofaciales, el médico podrá prescribir no solo el tamaño sino el modelo de máscara/interface que se adapte a la fisonomía del paciente.
- *En pacientes con sospecha o diagnóstico de COVID 19 y en el medio hospitalario se sugiere el uso de máscara de codo azul (no venteadada) y puerto exhalatorio en la tubuladura con filtro HME interpuesto y un filtro antiviral-antibacteriano en la salida inspiratoria del ventilador.*

### Ventilación servo asistida

En pacientes con síndrome de apneas centrales o respiración periódica de origen idiopático, cardiaco con fracción de eyección de ventrículo izquierdo FEYVI > 45%, Cheyne Stokes, apneas del sueño emergentes del tratamiento con CPAP o de origen neurológico, se podrá disponer de un sistema de tratamiento con presión positiva mediante ventilación servo asistida y tendrá las mismas necesidades de prestación del servicio que el resto de dispositivos para el tratamiento del AOS.

Los equipos deberán reunir e incluir, al menos, las características técnicas y los elementos siguientes:

- Identificación mediante software disponible de los eventos centrales, mixtos y aquellos con características de Cheyne Stokes y proporcionar datos relacionados con el cumplimiento.

- Es necesario que las empresas proveedoras faciliten los softwares a los profesionales que atienden pacientes con DPP.
- Límites de presión entre 4 y al menos 25 cm H<sub>2</sub>O.
- Tener rampa de inicio de presión de entre al menos 0 y 30 minutos, modificable de 5 en 5 minutos.
- Alarmas de alta prioridad.
- Capacidad de almacenar parámetros registrados (IAH, fugas, eventos respiratorios, horas de uso, patrones de uso) y posibilidad de descarga de los datos (puerto USB, tarjeta SD y/o conectividad inalámbrica) con el objetivo de un posterior análisis de la adherencia y seguimiento del tratamiento.

*Material anexo necesario: ídem CPAP*

### **Bilevel: Presión positiva de dos niveles**

El sistema constará del equipamiento necesario para generar y mantener dos niveles de presión positiva en la vía aérea. La unidad ciclará entre niveles pre-ajustados de presión positiva inspiratoria (IPAP) y de presión positiva espiratoria (EPAP), como respuesta al flujo del paciente generado por el paciente (ciclo espontáneo) o por tiempo (ciclo mandatorio).

Los equipos deberán reunir e incluir, al menos, las características técnicas siguientes:

- Deberá disponer de modos de ventilación asistida-controlada.
- Dispondrá, como mínimo de las siguientes alarmas e indicadores:
- Alarma de desconexión del paciente.
- Alarma de fallo de funcionamiento.
- Mandos para ajuste de:
- Presión del paciente inspiratoria y espiratoria.
- Frecuencia respiratoria.
- Rampa con velocidad de presurización ajustable.
- Nivel sonoro inferior a 40 dB. a 1 metro, para una presión de 10 cm H<sub>2</sub>O (máscara obturada).
- Posibilidad de convertir la modalidad espontánea a frecuencia predeterminada de rescate.
- Capacidad de almacenar parámetros registrados (IAH, fugas, eventos respiratorios, horas de uso, patrones de uso) y posibilidad de descarga de los datos (puerto USB, tarjeta SD y/o conectividad inalámbrica) con objetivo de adherencia y seguimiento del tratamiento.
- Es necesario que las empresas proveedoras faciliten los softwares a los profesionales que atienden pacientes con DPP.
- Recomendamos que los pacientes que inician tratamiento con Bilevel, lo hagan con equipos que tengan **conectividad inalámbrica**, dado que el telemonitoreo puede aumentar la adherencia al uso de la CPAP y disminuir los costos<sup>3</sup>. La teleconsulta y el telemonitoreo de los DPP son herramientas prácticas, especialmente durante la pandemia por COVID 19.

*Material anexo necesario: ídem CPAP*

### **Ventilación mecánica en domicilio (VMD)**

La VMD puede indicarse inicialmente solo de uso nocturno para disminuir el trabajo de los músculos de la bomba ventilatoria, mejorar la mecánica, normalizar los gases sanguíneos y así lograr mejorar la calidad de vida. De esta forma, las actividades de la vida diaria pueden ser realizadas con menor dificultad que antes.

Para adecuar y diferenciar a los pacientes en función de la dependencia a la ventilación mecánica, es necesario conocer el número de horas de uso, en base a esto, también se selecciona el tipo de respirador

a utilizar. Podemos clasificar a los pacientes en base al número de horas de uso de la VMD de uso en tres grupos:

- ✓ **Dependencia inferior a 8 horas:** Pacientes que requieren la VMD menos de ocho horas al día. Incluye a los que usan los equipos durante la noche.
- ✓ **Dependencia mayor a 8 horas:** Pacientes que requieren la VMD entre ocho y 16 horas por día. Incluye a los que usan los equipos durante la noche y algunas horas durante el día.
- ✓ **Dependencia mayor a 16 horas:** pacientes que requieren la VMD durante la mayor parte del día o el día completo. Son pacientes que tiene insuficiencia respiratoria avanzada y que requieren traqueostomía.

Para realizar VMD se utilizan dos tipos de aparatos: los ventiladores volumétricos y los ventiladores por presión positiva. Existen distintos modelos dependiendo del país donde se utilice. Sin embargo, de acuerdo con las características que presentan, es posible clasificarlos en tres niveles <sup>5</sup>:

**Nivel 1 para ventilación inferior a 8 horas.** Son ventiladores con soporte de presión, sencillos, sin necesidad de tener batería ni de alarmas. En este grupo se pueden incluir pacientes que reciben ventilación nocturna. Es el caso de los pacientes con SHO, EPOC, cifoesciosis y enfermedades neuromusculares no progresivas en fases iniciales. Aunque la ventilación se interrumpa por períodos de tiempo superiores 24 horas, los pacientes no corren peligro de vida.

**Nivel 2 para ventilación entre 8 y 16 horas.** Son ventiladores más seguros, de ser posible deben permitir tener dos tipos de configuraciones (diurna y nocturna), pero sobre todo que incluyan batería interna. Se sugieren para pacientes que tienen un nivel alto de necesidad de la VNI pero que no son dependientes del ventilador. Entre ellos los pacientes con ELA y otras enfermedades neuromusculares (en fases avanzadas).

**Nivel 3 para ventilación superior a 16 horas.** Son ventiladores con las características anteriores, pero además cuentan con una batería interna de mayor duración y es posible solicitar una segunda batería para aumentar la autonomía. Puede usarse en modo volumétrico, poseen una amplia gama de alarmas y los más modernos cuentan con modo pieza bucal. Generalmente se sugieren para pacientes que van a recibir ventilación a través de una traqueotomía. En algunos países es obligatorio que el paciente tenga un segundo ventilador con circuito e interfase listo a usar en caso de urgencia. En nuestro país esto es más complejo de conseguir, debería ser un requisito excluyente si el paciente vive a más de 50 km de una ciudad o de un centro de distribución, donde no sea posible un rápido reemplazo del respirador.

En algunas patologías como la hipoventilación alveolar central congénita, independientemente de las horas de uso el médico prescriptor podrá indicar un equipo de soporte de vida y un equipo de back-up si lo considerara necesario.

En los niños más pequeños o con mucha debilidad muscular, el médico prescribirá el equipo adecuado para el paciente en relación a peso, sensibilidad de disparo del trigger, sincronismo paciente-ventilador.

El soporte ventilatorio a largo plazo no invasivo, para pacientes que en situación estable presentan insuficiencia respiratoria crónica:

- Ventilación bilevel barométrica, pudiendo funcionar en tres modos según la prescripción médica: espontáneo (S), asistido-controlado (S/T) y controlado (T)
- Ventilación barométrica con volumen asegurado, pudiendo funcionar en tres modos según la prescripción médica: espontáneo (S), asistido controlado (S/T) y controlado (T)
- Ventilación controlada por presión: ventiladores barométricos pudiendo funcionar en tres modos según la prescripción médica: espontáneo, asistido-controlado y controlado.

**Material anexo necesario:** El material sigue las normativas de filtros, software, tubuladura y máscaras que en el caso de la CPAP y además incluye:

- Segunda batería de respaldo.
- Soporte articulado para pieza bucal si corresponde.
- Sistema de resucitación bolsa-máscara tipo “ambú” para soporte de urgencia.
- Tubo de oxígeno de back-up.
- Aspirador de secreciones eléctrico y a batería.
- Sistema de asistencia mecánica de la tos según prescripción médica.
- Máscara de back up.

### Ventilador/respirador de presión<sup>6</sup>

Los equipos deberán reunir e incluir, al menos, las características técnicas siguientes:

- Caudal de aire mínimo de 20 litros/minuto
- Batería incorporada de al menos 2 horas de duración con conexión a batería externa.
- Frecuencia respiratoria regulable de 8 a 35 ciclos/minuto.
- Relación inspiración /expiración regulable de 1/3 a 1/1.
- Sensibilidad o trigger's programables.
- PEEP disponible.
- Posibilidad de funcionamiento en ventilación asistida y ventilación controlada.
- Batería incorporada y la posibilidad de conexión a una batería externa.
- Deberá disponer de alarmas independientes de fuentes externas de suministro eléctrico que como mínimo serán las siguientes: desconexión del paciente, fallo de funcionamiento, desconexión o corte del suministro eléctrico, carga de la batería, alta presión, baja presión.
- Indicador de alimentación (red eléctrica, batería externa e interna).
  - ✓ Mandos para ajuste de:
- Volumen corriente.
- Los equipos volumétricos-presurométricos para uso en pediatría tienen que tener una estimación del error de VT de < 15% y los de adultos hasta de un 20%.
- Presión: PEEP y Presión de soporte (PS).
- Frecuencia respiratoria.
- Relación I/E o tiempo inspiratorio (regulación del tiempo inspiratorio).
- Trigger's con sensibilidad programable.
- Rampa.
- Sensibilidad.
- Modos ventilatorio.
- Alarmas de alta y baja presión.
- Dispondrá de los conectores necesarios para añadirle oxígeno.
- Posibilidad de funcionamiento en los siguientes modos de operación:
  - ✓ Ventilación asistida.
  - ✓ Ventilación controlada.

**Material anexo necesario:** El material sigue las normativas de filtros, software, tubuladura y máscaras que en el caso de la CPAP y además incluye:

- Segunda batería de respaldo.
- Soporte articulado para pieza bucal si corresponde.
- Sistema de resucitación bolsa-máscara tipo “ambú” para soporte de urgencia.
- Tubo de oxígeno de respaldo.
- Aspirador de secreciones eléctrico y a batería.

- Sistema de asistencia mecánica de la tos según prescripción médica.
- Cánula de traqueostomía de respaldo.

## Uso de DPP en la pandemia por COVID 19

### Generalidades

- No está claro si la presión positiva en la vía aérea podría modificar la historia natural de la infección por coronavirus, aunque su uso podría aumentar el riesgo de propagar el virus a convivientes<sup>8</sup>.
- No está claro si se necesita una limpieza adicional del DPP debido al coronavirus, de cualquier manera son de uso personal y se recomienda higiene frecuente y evitar la manipulación por convivientes.
- Recomendamos que limpie y desinfecte las superficies frecuentemente manipuladas en el ámbito domiciliario de utilización. Esto incluye picaportes, interruptores de luz y manijas.
- Recomendamos usar los DPP en una habitación de uso exclusivo del paciente durante la pandemia.

### Montajes de ventiladores niveles 1, 2 y 3

Los pacientes con ventilación domiciliaria no deben interrumpir su tratamiento durante la pandemia por coronavirus. No se sugiere su hospitalización ni el traslado a los hospitales si no tiene síntomas de infección o complicaciones que necesiten evaluación hospitalaria.

*Recomendamos el manejo ambulatorio por personal entrenado minimizando el contacto y la movilidad.*

*Con la finalidad de minimizar el riesgo de transmisión del virus, los pacientes en tratamiento con DPP que sean hospitalizados por sospecha o confirmación de infección COVID-19, deben ser aislados y manejarse con protección personal por riesgo de aerosolización. En este contexto se sugiere el uso de montajes y máscaras que minimicen la contaminación del entorno.*

*No se recomienda el uso de humidificadores activos durante la infección por COVID. En caso de ser necesario se podrá considerar un humidificador pasivo.*

- Respecto de los montajes para DPP recomendados en pacientes con alto riesgo de COVID 19<sup>9</sup>, sugerimos agregar el filtro antibacteriano/antiviral en la rama inspiratoria de todos los ventiladores, sin agregar HME o humidificador Ver Fig. 1a.
- Colocar filtros de HME en la entrada a la máscara<sup>10</sup>, sugerimos usar máscaras con codos azules (sin fuga intencional) o en el caso que solo se dispongan de máscaras con codos transparentes con fuga intencional, ocluir las con silicona y colocar el filtro entre la máscara y puerto exhalatorio.
- En los casos de niños pequeños que requieran hospitalización y no se disponga de máscaras oronales comerciales pediátricas adaptables a su fisonomía, se debe considerar el uso de una máscara total facial, con codo azul y puerto exhalatorio adicional con un filtro interpuesto.

### Montajes

- De primera opción, en ventiladores **nivel 3** el filtro debe estar entre la máscara y la válvula espiratoria o entre la máscara y la "Y" en los que tienen tubuladura con doble rama. Ver Fig. 1a y 2a.
- La segunda opción es en los ventiladores de **nivel 1 y 2**, el filtro debe estar entre la máscara y la fuga intencional (puerto exhalatorio o fuga de 5 mm en codo) ver Fig. 1b
- Los **filtros antibacterianos/antivirales** deben cambiarse según indicación del fabricante de cada filtro y los HME deben cambiarse más frecuentemente si están húmedos ver Fig. 2b.
- En **pacientes pediátricos** el filtro se adecuara según el volumen corriente y el peso del paciente.
- Debe tenerse en cuenta que la interposición de filtros puede aumentar el espacio muerto y la resistencia/impedancia del sistema que deberán compensarse de acuerdo a los datos de monitoreo.

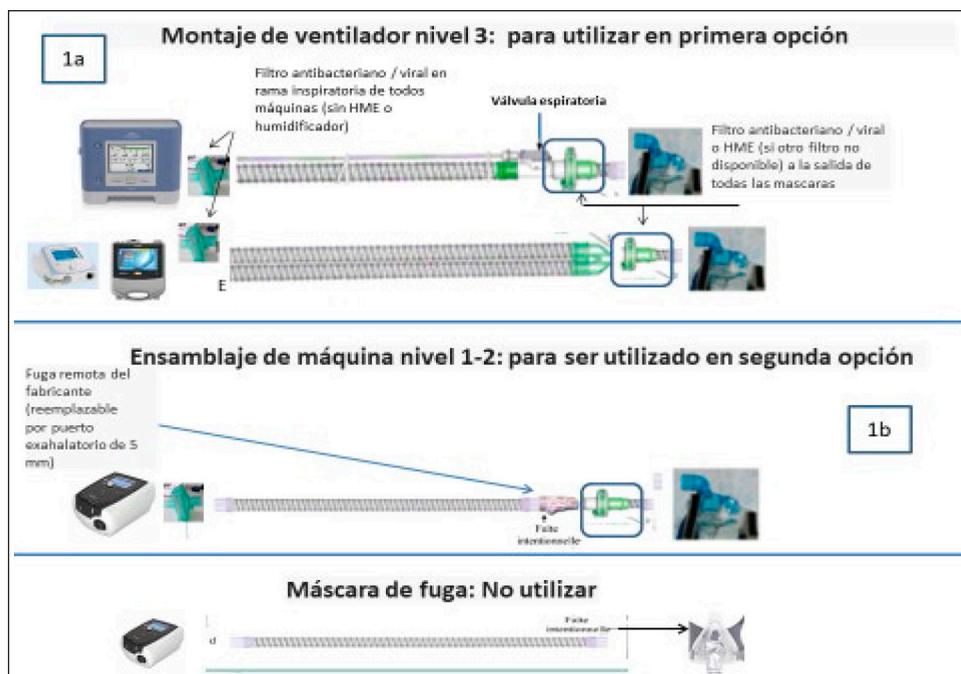


Figura 1. Montaje de ventiladores con filtros interpuestos.

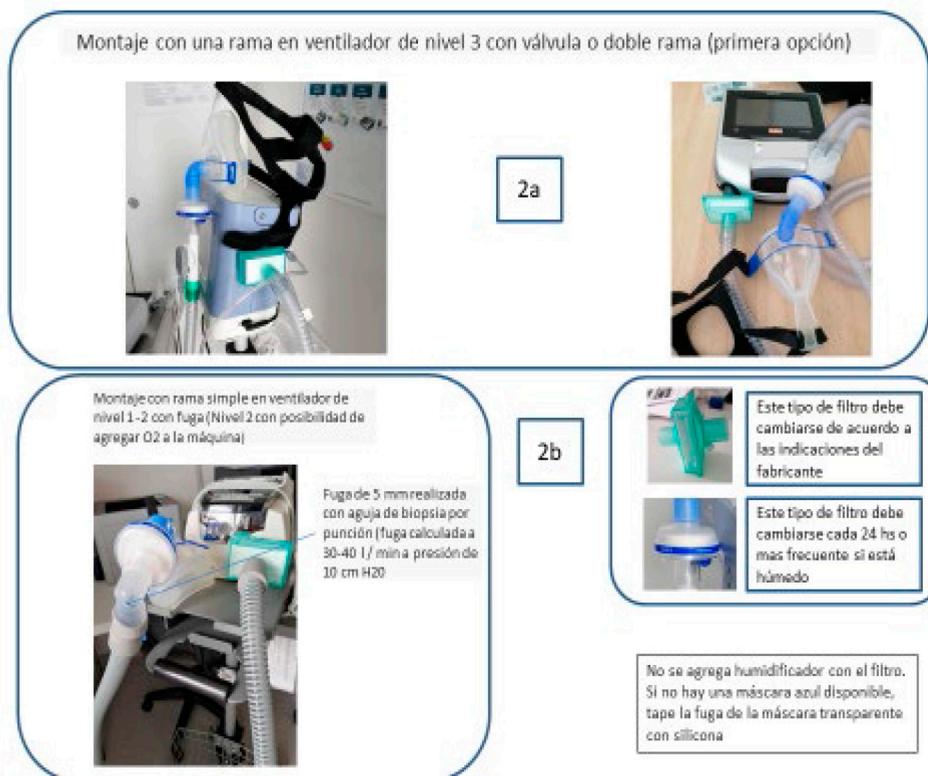


Figura 2. Ejemplos de montajes propuestos para ventiladores no invasivos con rama y válvula o doble rama (Fig. 2a) y simple rama (Fig. 2b).

## Referencias bibliográficas

1. Nogueira F, Borsini E, Cambursano H, et al. Guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño: Actualización 2019. *Rev Am Med Resp* 2019; 1: 59-90
2. Leiva Agüero S, Nogueira F, Franceschini C, et al. Tratamiento con presión positiva de la Apnea Obstructiva del Sueño. Posición de la Asociación Argentina de Medicina Respiratoria. *Rev Am Med Resp* 2019; 4: 332-48.
3. Isetta V, Monasterio C, Egea C, et al. A Bayesian cost-effectiveness analysis of a telemedicine-based strategy for the management of sleep apnoea: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax* 2015; 0: 1-8.
4. Peng PW, Wong DT, Bevan D, et al. Infection control and anesthesia: lessons learned from the Toronto SARS outbreak. *Canadian Journal of Anesthesia* 2003; 50: 989-97. ECRI. Mechanical ventilation of SARS patients. Safety Issues involving breathing-circuit filters. *Health Devices* 2003; 32: 220-2.
5. Association Française contre les Myopathies. Recomendaciones para la Práctica Clínica. Modalidades prácticas de la Ventilación Domiciliaria con presión positiva, a largo plazo, en las Enfermedades Neuromusculares. 2006.
6. Simonds Anita K. Home Mechanical Ventilation: An Overview. *Ann Am Thorac Soc* 2016; 13: 2035-44.
7. Estopá Miró R, Villasante C, Fernández-Montes P, et al. Normativa SEPAR sobre la ventilación mecánica a domicilio. *Arch de Bronconeumol*. 2012.
8. COVID 19 Manejo de paciente ventilados. Bioseguridad. SATI-Ministerio de Salud de la Nación. Consultado: 25 marzo 2020.
9. Frank Diamond. Best Approach to Disinfecting Surfaces Amid Novel Coronavirus Outbreak, *Infection Control Today*, <https://www.infectioncontroltoday.com/environmental-services/best-approach-disinfecting-surfaces-amid-novel-coronavirus-outbreak>, February 10, 2020.
10. World Health Organization (WHO). Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected: Interimguidance. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1266296/retrieve> 2020: 20; 17: E020.