

# Soporte ventilatorio no invasivo en insuficiencia respiratoria aguda secundaria a SARS-CoV-2

## Non-invasive ventilary support in acute respiratory insufficiency secondary to SARS-CoV-2

Arantxa Luisa Fernanda Argueta Romero  
Médico y Cirujano  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
alfar16@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7656-0421>

**Recibido:** 15/04/2022

**Aceptado:** 18/07/2022

**Publicado:** 31/07/2022

### Referencia del artículo

Argueta Romero, A. L. F. (2022). Soporte ventilatorio no invasivo en insuficiencia respiratoria aguda secundaria a SARS-CoV-2. Revista Diversidad Científica, 2(2), 47–55.

DOI: <https://doi.org/10.36314/diversidad.v2i2.37>

### Resumen

**OBJETIVO:** describir el soporte ventilatorio no invasivo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2. **MÉTODO:** se realizó una revisión basada en metaanálisis, artículos médicos y estudios previos. **RESULTADOS:** el tipo de soporte deberá centrarse en la duración y curso de la enfermedad, recursos institucionales en cuanto a disponibilidad, cantidad y capacidad del personal, disponibilidad de ventiladores o de cánula nasal de alto flujo y oxígeno, además de evaluar pacientes con signos de dificultad respiratoria, insuficiencia respiratoria tipo uno, dos, mixta o secundaria a edema agudo de pulmón y/o enfermedad pulmonar obstructiva crónica. **CONCLUSIÓN:** los distintos métodos de ventilación no invasivo más utilizados en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2 son oxígeno terapia estándar con el uso de cánula nasal de alto flujo, máscara simple, máscara simple con reservorio y de venturi y escafandra con presión positiva continúa en la vía aérea CPAP.

**Palabras clave:** soporte ventilatorio, insuficiencia respiratoria, SARS-CoV-2

## Abstract

**OBJECTIVE:** to describe non-invasive ventilatory support in patients with acute respiratory failure secondary to severe SARS-CoV-2 pneumonia. **METHOD:** a review was carried out based on meta-analysis, medical articles and previous studies. **RESULTS:** the type of support should focus on the duration and course of the disease, institutional resources in terms of availability, number and capacity of personnel, availability of ventilators or high-flow nasal cannula and oxygen, in addition to evaluating patients with signs of respiratory distress, respiratory failure type one, two, mixed or secondary to acute lung edema and/or chronic obstructive pulmonary disease. **CONCLUSION:** the different non-invasive ventilation methods most used in patients with acute respiratory failure secondary to severe SARS-CoV-2 pneumonia standard oxygen therapy with the use of a high-flow nasal cannula, simple mask, simple mask with reservoir and of venturi and diving helmet with positive pressure continues in the CPAP airway.

**Keywords:** ventilatory support, respiratory failure, SARS-CoV-2

## Introducción

La naciente epidemia de coronavirus (COVID-19) se muestra como neumonía bilateral con insuficiencia respiratoria ágilmente progresiva y con alta necesidad de soporte ventilatorio invasivo. Durante la primera onda epidémica de COVID-19 a nivel mundial, la carestía de respiradores forzó a mantener pacientes con soportes no invasivos a la espera de conseguir respiradores, lo cual fue tomado como una medida de rescate para que todos los pacientes tengan una adecuada atención (Fernández et al., 2020).

Una cohorte seleccionada de 1,099 enfermos de COVID-19 en toda China demostró que hasta el 15% desarrollaron enfermedad grave según los criterios clínicos de neumonía grave de la Sociedad Torácica Estadounidense, y de estos con enfermedad grave, el 24.8% adquirieron el desenlace compuesto de ingreso en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), o uso de ventilación mecánica, tanto invasiva como no invasiva, esto nos muestra que el porcentaje por mínimo que sea, el uso de ventilación mecánica se ha manifestado como una necesidad en cada paciente (Fernández et al., 2020).

El soporte ventilatorio no invasivo tiene la preeminencia de ejecutarse fuera de área de cuidados críticos, con un ambiente de máxima seguridad para todo el personal sanitario comprometido en el cuidado de estos pacientes y así atender a su mayoría, con el objetivo que en la medida de lo posible ningún paciente se quede sin asistencia. Además, de ser una medida de soporte respiratorio de suma importancia.

Los hospitales de la red nacional especialmente en la región oriente, el Hospital Nacional de Chiquimula, Hospital Regional de Zacapa y el Hospital Temporal de COVID Estanduela, Zacapa día con día atienden para el beneficio de toda la población, el personal de salud, que son los más afectados cuando los hospitales presentan un colapso por el aumento de casos graves, el soporte ventilatorio no invasivo podrá ser un soporte importante en las terapias respiratorias, que demande los pacientes.

Los objetivos planteados para este ensayo consiste en describir los distintos métodos de soporte ventilatorio no invasivo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2. Definir los fenotipos de presentación de insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2. Identificar los diferentes tipos de insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2.

## Contenido

El SARS-CoV-2 usa el receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) para la entrada celular. Se han encontrado receptores ACE2 en varios órganos y células, incluida nasofaringe, mucosa nasal y oral, intestino delgado, colon, riñón, hígado, endotelio vascular y las células epiteliales de los alvéolos pulmonares principalmente neumocitos tipo II, lo que daría una respuesta al evidente daño a nivel pulmonar en estos pacientes (Hamming et al., 2004).

Como otros coronavirus, el SARS-CoV-2 se transmite por gotitas respiratorias, que terminan distalmente en el aparato respiratorio, en el borde del pulmón, dando como resultado un alta probabilidad en contagio de transmisión de persona a persona (Zhang et al., 2020).

La vasculatura en los alvéolos terminales tiene una gran cantidad de contiguos formando un enredo vascular, la hipoxemia no se muestra funcionalmente por la relación ventilación perfusión V/Q de cero local, al menos primariamente. Esta es la inicial unidad de lesión., por un lado, el intersticio pulmonar inflamado y por otro la trombosis con hipoxia en una diminuta área del alvéolo (Berri et al., 2013).

La tomografía computarizada de tórax refleja el patrón de vidrio esmerilado, la sensibilidad de este estudio es muy notoria para la localización de lesiones a nivel pulmonar por COVID-19, siendo una herramienta fundamental para su diagnóstico y clasificación de fenotipo de enfermedad (Volpicelli et al., 2020).

La Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) es la imposibilidad del sistema respiratorio de efectuar su función básica, que es el cambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono entre el aire ambiental y la sangre circulante, la cual se realiza de manera adecuada según manifiesta necesidad las demandas metabólicas del organismo, considerando edad, antecedentes como la latitud en la que se localiza el paciente, la cual se manifiesta de manera característica en esta enfermedad a nivel pulmonar (Gutiérrez, 2010).

Se deben meditar los dos fenotipos de presentación, a pesar de tener similitud en la presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno los cuales pueden ser: fenotipo L (Low) y fenotipo H (High), es fundamental clasificar estos fenotipos de presentación, ya que son determinables para el manejo y elección de soporte en cada paciente (Vega et al., 2020).

El fenotipo L (LOW) es la característica de la unidad lesional inicial de la patología, se evidencia en la tomografía computarizada de tórax por la presencia de pulmones aireados con poco compromiso periférico en vidrio esmerilado, pulmones de peso normal y distensible evaluado por unidades Hounsfield, pero con la presencia de hipoxemia que no se relaciona con el escaso grado de compromiso anatómico en la tomografía computarizada. Además, existe desregulación de perfusión pulmonar y microtrombos en capilares pulmonares estos pacientes tienen baja elastancia del sistema respiratorio, baja ventilación a perfusión y baja reclutabilidad, estos pacientes se mantienen dentro de la normalidad manifestando únicamente un incremento de la ventilación minuto y pueden evolucionar a la mejoría o incluso empeorar en el peor de los casos de la enfermedad (Vega et al., 2020).

El fenotipo H (HIGH) pertenece a los pacientes que cumplen con los criterios clásicos del SDRA. Estos pacientes la única manera que de resolución de la insuficiencia respiratoria aguda es la ventilación mecánica brindada por el soporte ventilatorio. Estos pacientes tienen alta elastancia, mayor poder de reclutabilidad, alta relación ventilación perfusión y alto peso del pulmón, además de presentar un reto en la vigilancia y monitorización de ellos ya que un fenotipo L (LOW) puede fácilmente evolucionar a fenotipo H (HIGH) (Vega et al., 2020).

Los diferentes tipos de Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) pueden identificarse de la siguiente manera: según su criterio evolutivo son, Insuficiencia Respiratoria Aguda, crónica y reagudizada, según su mecanismo fisiopatológico subyacente, baja fracción inspiratoria de oxígeno (FiO<sub>2</sub>), hipoventilación alveolar, alteración de la difusión V/Q, efecto del cortocircuito derecho izquierdo y según sus características gasométricas, insuficiencia respiratoria tipo I: hipoxémica, tipo II: hipercápnica, tipo III: perioperatoria y tipo IV: shock o hipoperfusión, es importante entender que todo paciente debe ser clasificado correctamente para una adecuada atención integral a su enfermedad (Gutiérrez et al., 2010).

Los sistemas que brindan una oxigenoterapia es la entrega de este mismo dependiendo en gran medida del volumen minuto del paciente y por consiguiente su pico flujo inspiratorio. Se considera que aproximadamente el 14% puede desencadenar una enfermedad que demanda el uso de una oxigenoterapia, y del 4% al 13% de los pacientes con COVID-19 requieren soporte no invasivos y el 12% únicamente demandará el uso de ventilación mecánica invasiva. El uso de esta terapia será únicamente en pacientes eupnéicos, que presenten una frecuencia respiratoria <20 con leve hipoxemia sin esfuerzo inspiratorio, sin tiraje de los músculos respiratorios, con una SpO<sub>2</sub> menor de 90-94% o 88-92% a pesar de mantener una FiO<sub>2</sub> al 21% especialmente pacientes con patología pulmonar crónica tipo II agregada, importante que el clínico evalúa pun-

tos importantes como lo es un buen y adecuado examen físico siempre apoyado por exámenes complementarios de carácter urgente (Vega et al., 2020).

Actualmente se consideran algunas propuestas de manera internacional para el inicio de ventilación mecánica no invasiva en el paciente con diagnóstico de COVID-19, las cuales pueden ser una frecuencia respiratoria mayor de 30 respiraciones por minuto, la presión arterial de oxígeno con fracción inspirada de oxígeno menor a 300 mmHg o una saturación periférica de oxihemoglobina con fracción inspirada de oxígeno menor a 315, considerando la oximetría de pulso menor a 93% pese a mantener un FiO<sub>2</sub> al 21%, al mismo tiempo de evaluar pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, secundaria a edema agudo de pulmón y/o enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tipo de soporte se deberá centrar en estas recomendaciones que son de apoyo útil para su elección y correcto manejo ventilatorio (Meng et al., 2020).

El uso de la ventilación mecánica no invasiva está planteado para pacientes que presentes patologías sugestivas a una insuficiencia respiratoria aguda que obtendrán beneficio de apoyo ventilatorio, tomando en cuenta, aunque es posible que no necesiten ventilación mecánica convencional está proporcionada mediante mascarillas faciales bien adaptadas, lo que obvia la necesidad y las complicaciones de la intubación endotraqueal, siempre teniendo a consideración la mínima propagación y aerosolización de las partículas del virus (Marino, 2015).

Actualmente se dispone de tres modos de ventilación no invasiva: presión positiva continua en las vías aéreas respiratorias CPAP, presión positiva de dos niveles en las vías respiratorias BiPAP y la ventilación con apoyo de presión VAP (Marino, 2015).

La presión positiva continua en las vías respiratorias CPAP es una respiración espontánea con una presión teleespiratoria positiva, su diseño es simple, y sólo demanda de una mascarilla facial que contenga una válvula espiratoria que mantiene una presión teleespiratoria positiva con una fuente de oxígeno, teniendo como efecto primordial el aumento de la capacidad residual funcional que en términos simples sería el volumen de los pulmones al final de la espiración siendo la indicación primordial de su uso en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que presente edema pulmonar cardiogénico, como beneficio es proporcionar un soporte hemodinámico más que el soporte ventilatorio y su primera limitación es que no aumenta el volumen corriente, lo que limitaría su aplicación en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, todo con el fin de crear un flujo de presión de aire cuando inhala que es lo suficientemente fuerte como para mantener abiertas las vías respiratorias (Marino, 2015).

La presión positiva de dos niveles en las vías respiratorias BiPAP es una CPAP que sustituye dos niveles de presión, es en contexto una diferencia de la ventilación con liberación de presión de las vías respiratorias (VLPVR). La única discrepancia entre la BiPAP y la VLPVR es el monto de tiempo determinado para el nivel de presión elevada y para el nivel de presión baja, es decir con la VLPVR, la mayor parte del tiempo se maneja en el valor de presión elevada, y con la BiPAP, la mayor parte del tiempo se maneja en el valor de presión baja. El valor de presión elevada en la BiPAP se denomina presión inspiratoria positiva en las vías respiratorias (IPAP) y el valor de presión baja se designa presión espiratoria positiva en las vías respiratorias (EPAP), obtiene presiones medias en las vías respiratorias superiores a la CPAP, lo que ayuda a beneficiar el reclutamiento alveolar aumentando la ventilación alveolar y así la distensibilidad pulmonar, No aumenta directamente el volumen corriente, lo que originará volúmenes corrientes mayores para los mismos cambios en la presión intratorácicas, por lo tanto, puede aumentar indirectamente los volúmenes corrientes, estos pacientes se benefician con la disminución de la hipercapnia y trabajo respiratorio (Marino, 2015).

La ventilación con apoyo de presión VAP provee inspiraciones activas por el paciente y volúmenes corrientes con presión aumentada. El flujo inspiratorio en este modo tiene un patrón de flujo desacelerante y el volumen corriente con presión elevada finaliza cuando el flujo inspiratorio disminuye hasta 25% del valor máximo. La CPAP puede combinarse con la VAP para aumentar la capacidad residual funcional. La mezcla del aumento de volumen corriente y el aumento del volumen corriente en reposo convierten a la VAP con CPAP en el método de ventilación no invasiva de elección, esta medida de apoyo es importante conocer para su manejo y combinación con otros modos de ventilación para obtener un resultado favorable para el paciente (Marino, 15).

## Conclusión

La elección del tipo de soporte deberá centrarse en la duración y curso de la enfermedad, recursos institucionales en cuanto a disponibilidad, cantidad y capacidad del personal, disponibilidad de ventiladores para uso no invasivo e invasivo, disponibilidad de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) o de cánula nasal de alto flujo (CNAFO) y de oxígeno. Se consideran dos fenotipos posibles de presentación de insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2 a pesar de que ambos pueden tener similares PaFiO<sub>2</sub> los cuales son, fenotipo L (LOW) y fenotipo H (HIGH). Los distintos métodos de ventilación no invasiva más utilizados en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a neumonía severa por SARS-CoV-2 son una oxigenoterapia estándar con el uso de cánula nasal de alto flujo, máscara simple, máscara simple con reservorio y de venturi y escafandra con presión positiva continua en la vía aérea CPAP.

## Referencias

- Berri, F., Rimmelzwaan, G. F., Hanss, M., Albina, E., Foucault-Grunenwald, M. L., Lê, V. B., Vogelzang-van Trierum, S. E., Gil, P., Camerer, E., Martinez, D., Lina, B., Lijnen, R., Carmeliet, P. y Riteau, B. (2013). Plasminogen controls inflammation and pathogenesis of influenza virus infections via fibrinolysis. *Plos Pathogens*, 9(3), e1003229. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003229>
- Fernández, P., Moreno, L., Yagué, G., Andreu, W., Jara, R. y Segovia, M. (2021). Soporte ventilatorio no invasivo en pacientes con neumonía por COVID-19: un registro multicéntrico español. *Medicina Intensiva*, 45, 315-317. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7885668/pdf/main.pdf>
- Gutiérrez Muñoz, F. R. (2010). Insuficiencia respiratoria aguda. *Revista Acta Médica Peruana*, 27(4), 286-297. <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v27n4/a13v27n4.pdf>
- Hamming, I., Timens, W., Bulthuis, MLC., Lely, AT. y Van Goor, H. (2004). Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus: a first step in understanding SARS pathogenesis. *The Journal of Pathology*, 203(2), 631-637. <https://doi.org/10.1002/path.1570>
- Marino, P. L. (2015). Modos de ventilación convencionales. En *El libro de la UCI* (4.a ed). Wolters Kluwer.
- Meng, L., Qiu, H., Wan, L., Ai, Y., Xue, Z., Guo, Q., Deshpande, R., Zhang, L., Meng, J., Tong, C., Liu, H. y Xiong, L. (2020). Intubation and ventilation amid the COVID-19 Outbreak: Wuhan's experience. *Anesthesiology*, 132(6), 1317-1332. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7155908/>
- Vega, M. L., Siroti, C., Montiel, G., Toledo, A., Franceschini, C., Martínez Fraga, A., Vargas Ramírez, L., Carrillo, J. L. y Torres Fraga, M. (2020). Recomendaciones para el manejo no invasivo e invasivo de la insuficiencia respiratoria hipoxémica de novo COVID-19. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*, (Supl. especial COVID-19), 68-96. [http://www.ramr.org/articulos/suplemento\\_pandemia\\_covid19/recomendaciones\\_para\\_el\\_manejo\\_no\\_invasivo\\_e\\_invasivo\\_de\\_la\\_insuficiencia\\_respiratoria\\_hipoxemica\\_de\\_novo\\_covid-19.pdf](http://www.ramr.org/articulos/suplemento_pandemia_covid19/recomendaciones_para_el_manejo_no_invasivo_e_invasivo_de_la_insuficiencia_respiratoria_hipoxemica_de_novo_covid-19.pdf)



Volpicelli, G., Lamorte, A. y Villén, T. (2020). What's new in lung ultrasound during the COVID-19 pandemic. *Intensive Care Medicine*, 46(7), 1445-1448. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7196717/> DOI: 10.1007/s00134-020-06048-9

Zhang, H., Penninger, J. M., Li, Y., Zhong, N. y Slutsky, A. S. (2020). Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intensive Care Medicine*, 46(4), 586-590. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05985-9>

### Sobre la autora Arantxa Luisa Fernanda Argueta Romero

Es estudiante de la carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cierre de pensum de la especialización en Investigación de la escuela de postgrados del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala y estudios como intérprete de Lengua de Señas en Guatemala –LENSEGUA- de la Asociación en señas de Guatemala. Participación en múltiples investigaciones realizadas en distintas áreas de la medicina como lo son: cirugía general, medicina interna, pediatría, ginecología y ejercicio profesional supervisado.

### Financiamiento de la investigación

Con recursos Propios.

### Declaración de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses

Copyright (c) 2022 por Arantxa Luisa Fernanda Argueta Romero



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de **atribución**: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.