



Artículos de de revisión

Cánula nasal de alto flujo asimétrica nueva opción de administración

Asymmetrical high-flow nasal cannula new administration option

Saúl Trejo-Rosas,* Ignacio Alberto Mendez de Jesus,* David Sanabria-Cordero,* Maria del Carmen Silva-Escamilla,*
Edson Aitor García-Hernández,** Aida Martínez-Badajoz,*** Andrea Rosiles-Sayago****

Citar como: Trejo-Rosas S, Mendez de Jesus IA, Sanabria-Cordero D, Silva-Escamilla MC, García-Hernández EA, Martínez-Badajoz A, Rosiles-Sayago A. Cánula nasal de alto flujo asimétrica nueva opción de administración. Arch Med Urgen Mex. 2025;17(2-3):150-157.

RESUMEN

La terapia con Alto Flujo de Oxígeno por cánula nasal (TAFO) es sin duda una opción de tratamiento para la insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda, en todo el mundo en instituciones de salud públicas y privadas. Sin mencionar otras múltiples opciones de aplicación. El año pasado, entro en función una interfaz con una rama de menor diámetro y una rama de mayor diámetro, la cánula asimétrica, de ahí su denominación, con el objetivo de optimizar los efectos fisiológicos del tratamiento con alto flujo de oxígeno, buscando mejorar la presión positiva al final de la espiración y eliminación del dióxido de carbono. Al momento, existen algunos estudios que indican que el uso del diseño asimétrico puede aumentar la presión en la vía aérea superior y la disminución del espacio muerto, así como aumentar la comodidad del paciente al tratamiento, disminuyendo el trabajo respiratorio y la ventilación minuto.

Palabras clave: Terapia con Alto Flujo de Oxígeno (TAFO), Canulas de alto Flujo Asimétrica (CNAFA), insuficiencia respiratoria hipoxémica.

ABSTRACT

High-flow nasal cannula (HFNC) therapy is undoubtedly a treatment option for acute hypoxemic respiratory failure, used worldwide in both public and private healthcare institutions. This is in addition to numerous other application options. Last year, an interface with one branch of smaller diameter and one branch of larger diameter, the asymmetric cannula (hence its name), became available. Its aim is to optimize the physiological effects of high-flow oxygen therapy by improving positive end-expiratory pressure and carbon dioxide elimination. Currently, some studies indicate that the use of this asymmetric design can increase upper airway pressure and decrease dead space, as well as improve patient comfort during treatment by reducing the work of breathing and minute ventilation.

Keywords: High Flow Oxygen Therapy (HFOT), Asymmetric High Flow Cannula (AHC), hypoxemic respiratory failure.

INTRODUCCIÓN

El soporte respiratorio es una opción necesaria ante la insuficiencia respiratoria moderada o grave. La ventilación no invasiva constituye la primer línea de abordaje en este tipo de pacientes, y es preferida, antes que la ventilación invasiva, por los riesgos y complicaciones que implica. La terapia con cánulas de alto flujo de oxígeno, es considerada actualmente, a nivel mundial, como una

opción de primera línea en pacientes con insuficiencia respiratoria tipo I o hipoxémica. Otras aplicaciones son en pacientes con postoperatorio de alto riesgo, pacientes no quirúrgicos con riesgo de fracaso a la extubación, insuficiencia cardíaca, edema agudo pulmonar y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).^{1,2}

Los cambios fisiológicos producidos con la terapia de altoflujo de oxígeno se conocen desde hace ya más de una década, mejorando la cantidad de agua en el

* Unidad de Cuidados Intensivos. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández", Centro Médico Nacional "La Raza" Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

** Servicio de Urgencias. Hospital General de Zona 36, Instituto Mexicano del Seguro Social, Pachuca de Soto, Hidalgo.

*** Admisión Continua Adultos. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

**** Admisión Continua Adultos. Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidad "Dr. Antonio Fraga Mauret", Centro Médico Nacional "La Raz", Instituto Mexicano del Seguro Social.

moco y favoreciendo la función de la mucosa ciliar, ayudando a la eliminación de partículas, humidificación del aire, expectoración de secreciones, evitar resequeidad de mucosas, disminuyendo la formación de tapones de moco y las lesiones de las vías respiratorias. Cuando ocurre insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica, el paciente requiere alto flujo de aire para satisfacer las necesidades de oxígeno. La Terapia con Alto Flujo de oxígeno, suministra un flujo de aire con oxígeno que satisface las necesidades del volumen tidal del paciente (Pico de Flujo Inspiratorio).^{3,4}

Al incrementar la tasa de flujo inspiratorio mejora el patrón respiratorio al aumentar el volumen corriente, disminuyendo la frecuencia respiratoria, disminuyendo el esfuerzo y trabajo respiratorio del paciente. También se crea un gradiente de presión positiva en la vía aérea dependiente del flujo, los efectos de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) aumenta los volúmenes pulmonares, de esta forma, reduce la reinhalación del espacio muerto, facilitando la eliminación del CO₂ de las vías respiratorias. Finalmente resulta en una mejor ventilación e intercambio gaseoso.^{5,6}

El soporte respiratorio óptimo no invasivo debe minimizar el trabajo respiratorio y no aumentar la presión transpulmonar. La presión transpulmonar, es la diferencia de presión entre los alvéolos (vía aérea) y el espacio pleural, representando la fuerza neta de distensión que mantiene los pulmones expandidos. Es una herramienta clave en ventilación mecánica, especialmente en Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), para optimizar el soporte y minimizar la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI). Permite diferenciar la mecánica pulmonar de la pared torácica, siendo fundamental para ajustar la PEEP (presión positiva al final de la espiración) y evitar el colapso (atelectrauma) o la sobreinsuflación (barotrauma). Ayuda a asegurar que el pulmón esté lo suficientemente expandido sin aplicar un estrés excesivo sobre el parénquima pulmonar.^{1,7} (**Fig. 1**).

En resumen, el impacto de los efectos fisiológicos de la CNAF es dependiente del flujo y las características del paciente. Como consecuencia, los efectos en el paciente de una mayor comodidad y oxigenación. Además, puede disminuir el riesgo de lesión pulmonar autoinfligida al disminuir la presión transpulmonar.^{3,4} La nueva interfaz asimétrica fue aprobada para su uso clínico recientemente, con el objetivo de mejorar la eficacia de la terapia con CNAF. El propósito de este artículo es describir los estudios, ensayos y las referencias respecto al uso y resultados obtenidos hasta el momento, respecto al uso de la interfaz asimétrica.⁸⁻¹⁰



Figura 1. Paciente con uso de CNAF.

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO Y FUNDAMENTO GEOMÉTRICO DE LAS INTERFACES ASIMÉTRICAS

Cánulas convencionales (simétricas)

En las interfaces tradicionales, ambas almohadillas nasales presentan diámetros iguales. En adultos:

- Diámetro interno aproximado: 3.5 – 5.0 mm
- Diámetro externo: 4.5 – 6.5 mm

El tamaño seleccionado debe ocupar aproximadamente 50%–70% del diámetro interno de la nariz, permitiendo fuga controlada y evitando sobrepresurización.

Cánulas asimétricas (**Fig. 2**)

Las cánulas asimétricas incorporan almohadillas nasales de diferente diámetro con el objetivo de modificar la distribución de resistencias intranasales.

En modelos adultos estudiados clínicamente:

- Almohadillas nasales de mayor (interno): $\approx$ 4.5 – 5.5 mm
- Almohadillas nasales de menor (interno): $\approx$ 2.5 – 3.5 mm

Esto representa:

- Diferencia de diámetro de aproximadamente 1.5–2 mm.
- Diferencia de área transversal de hasta 30%–50%.
- Diferencia significativa en resistencia hidráulica.

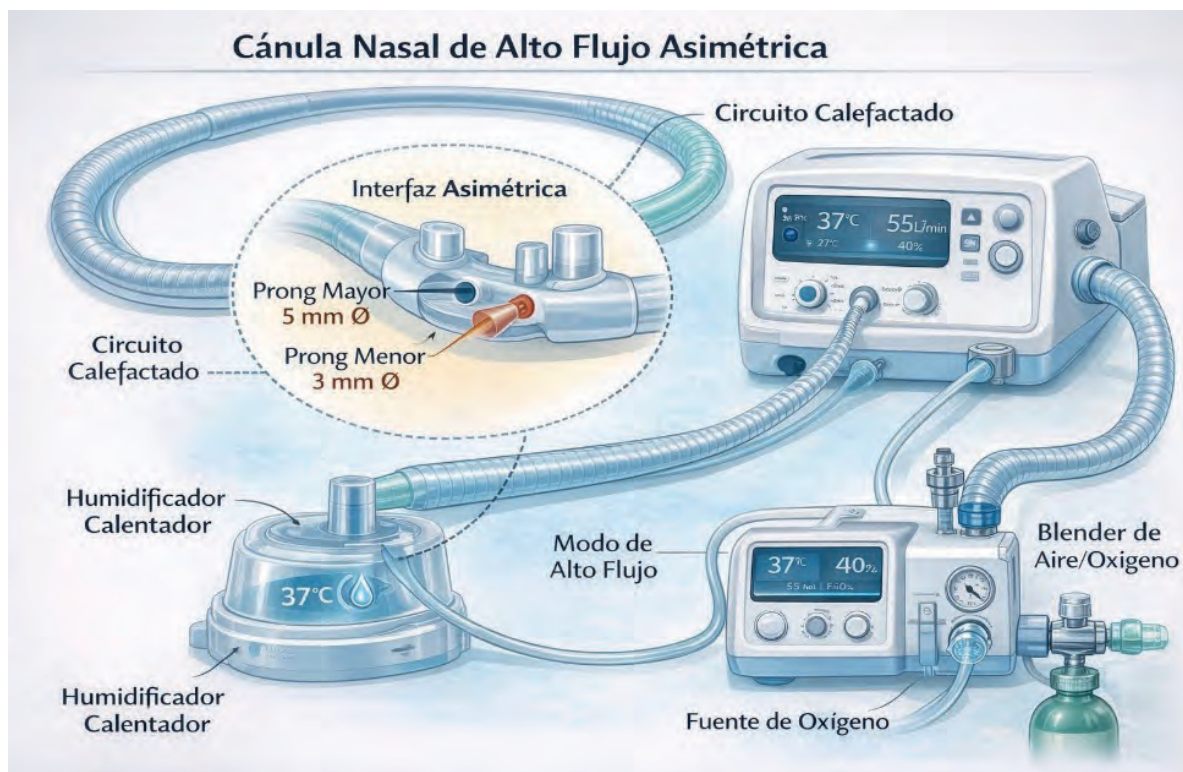


Figura 2. Estructura de cánulas nasales de alto flujo asimétricas.

Las variaciones en el tamaño de los diámetros tienen diferentes niveles de resistencia a velocidades de flujos variables, con presiones variables en las vías respiratorias.

EVOLUCIÓN DE LA EVIDENCIA CLÍNICA EN CÁNULAS DE ALTO FLUJO ASIMÉTRICAS

El desarrollo de las cánulas nasales de alto flujo asimétricas surge como una modificación del diseño convencional simétrico con el objetivo de optimizar el lavado del espacio muerto anatómico y mejorar la eficiencia ventilatoria sin necesidad de incrementar el flujo total administrado. El fundamento fisiológico inicial provino de estudios experimentales en modelos anatómicos tridimensionales de vía aérea superior, en los cuales se compararon configuraciones simétricas versus asimétricas midiendo concentración de CO_2 residual y presión generada en vía aérea superior.

En un estudio realizado por Stanislav y cols., en 2023, en modelo tridimensional de la vía aérea anatómico experimental de adulto europeo, utilizaron la cánula asimétrica comercial disponible. Los resultados mostraron que durante la oclusión de las fosas nasales

con la cánula asimétrica mejoró la limpieza del espacio muerto en comparación con la cánula simétrica. La interfaz asimétrica tuvo mejor rendimiento en oclusión y flujo generando una presión diferencial alta y dinámica y un flujo inverso a través de las fosas nasales, lo que mejoró la limpieza del espacio muerto. Al estar una fosa nasal más ocluida, el área de fuga se redujo y el flujo se desvió hacia el lado contralateral durante la espiración, por lo que la eliminación de la mayor parte del gas espirado fue a través de la fosa nasal menos ocluida, disminuyendo la reinhalación.¹⁰

Con la interfaz asimétrica a flujos de 40-60 L/min, la diferencia en el aclaramiento con una frecuencia respiratoria (FR) entre 15 – 45 por minuto, fue aproximadamente la mitad de la observada con la interfaz simétrica. Como limitación de este estudio experimental, es que no representa completamente la forma de las fosas nasales, falta de paladar blando, cuerdas vocales y otras estructuras podría sobrestimar el aclaramiento del espacio muerto.¹⁰

Otra investigación, realizado por Boscolo y cols., en el año 2024, estudio fisiológico piloto, controlado, cruzado y aleatorizado, que incluyó únicamente 20 pacientes adultos, que recibieron ventilación mecánica in-

vasiva (VMI) por más de 24 horas, por insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica y luego fueron extubados. Se les asignó en forma aleatoria para tratamiento con CNAF asimétrica o simétrica. Los resultados mostraron que los pacientes con la interfaz asimétrica experimentaron mayor comodidad en comparación con la simétrica (10 [7-10] y 8 [7-9], $p=0.004$). Por otra parte, no hubo diferencias significativas entre ambas interfaces en cuanto a ventilación pulmonar, actividad diafragmática, disnea o intercambio gaseoso.¹¹

El primer estudio clínico en humanos que evaluó formalmente una interfaz asimétrica fue publicado en 2023, realizado por Slobod y cols.¹² Este ensayo fisiológico prospectivo incluyó 10 pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda. La justificación del estudio se basó en la hipótesis de que la modificación geométrica podría potenciar el lavado de espacio muerto, reduciendo el trabajo respiratorio sin afectar la oxigenación. Se utilizó la interfaz asimétrica en comparación con la simétrica, aplicadas de forma aleatorizada, a 40 y 60 L/min. Los pacientes fueron monitoreados con manometría esofágica y tomografía de impedancia eléctrica. La interfaz asimétrica produjo un cambio de -13.5% (-19.4 a -4.5) en la ventilación minuto a un flujo de 40 L/min, $p=0.006$ y un cambio de -19.6% (-28 a -7.5) a 60 L/min, $p=0.002$. Sin cambios en la PaCO_2 al comparar ambas interfaces a 40 y 60 L/min. La interfaz asimétrica disminuyó el producto presión-tiempo esofágico inspiratorio de 163 a 140 con un flujo de 40 L/min, $p=0.02$ y de 142 a 117 a flujo de 60 L/min, $p=0.0412$.

Los resultados mostraron que la interfaz asimétrica disminuye la ventilación minuto y el trabajo respiratorio en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica leve a moderada. Esto se debe a mayor eficiencia ventilatoria debida a mejor eliminación de CO_2 . La cánula asimétrica no presentó ninguna diferencia significativa en relación a oxigenación, fracción dorsal de ventilación, distensibilidad pulmonar dinámica y en impedancia pulmonar al final de la espiración, concluyendo que no existió efecto en la PEEP, mecánica pulmonar y reclutamiento alveolar.¹²

En otro ensayo Pettenuzzo y cols., enero 2026, en estudio fisiológico, aleatorizado, en 40 pacientes adultos, admitidos en la UCI del Hospital Universitario de Padua, con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda. Se aleatorizaron para recibir terapia con CNAF simétrica o asimétrica. Los resultados primarios incluyeron confort y disnea, los resultados secundarios incluyeron aireación pulmonar (medida por Tomografía de impedancia eléctrica) eficacia ventilatoria (monitoreado por ventilación minuto) y frecuencia respiratoria, intercambio gaseoso y variables hemodinámicas. Los resultados mostraron que no

hay diferencias significativas en el confort, disnea, aireación pulmonar, intercambio gaseoso o variables hemodinámicas entre ambas interfaces simétrica y asimétrica.¹³

Otro estudio de Pisani y cols., en el año 2024, en la División de Enfermedades Respiratorias y la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central de Bolzano, Italia. Se incluyeron 20 pacientes con hipercapnia por EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica), todos con exacerbación aguda que requirieron hospitalización. Fueron aleatorizados después de estabilización del pH, para recibir aleatoriamente terapia con CNAF simétrica o asimétrica durante 90 minutos. Los resultados del estudio sugieren que la interfaz asimétrica no produjo una disminución significativa del PaCO_2 comparada con la interfaz simétrica. Los resultados fueron similares en relación a actividad diafragmática, disnea y confort de los pacientes. Curiosamente, la interfaz asimétrica tuvo un rendimiento significativamente mejor en la reducción del espacio muerto y el aumento de la eficiencia ventilatoria en pacientes con EPOC más avanzado con hipercapnia más grave y valores basales más altos (PaCO_2 basal > 65 mmHg).¹⁴

El **cuadro 1** resume las características metodológicas, población incluida, desenlaces analizados y principales hallazgos obtenidos de los principales artículos publicados.

INDICACIONES DE LAS CÁNULAS NASALES DE ALTO FLUJO ASIMÉTRICAS

Las indicaciones para el uso de cánulas asimétricas se están definiendo a partir de sus potenciales beneficios fisiológicos (mayor eliminación de CO_2 y generación de PEEP) y de la evidencia clínica emergente.¹⁴⁻¹⁶

1. Insuficiencia respiratoria hipercápnica (Tipo II) en subgrupos específicos

- La principal área de interés para estas cánulas es el manejo de pacientes con retención de dióxido de carbono (CO_2), particularmente aquellos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). El estudio de Pisani y cols., (2025) demostró que, en pacientes con EPOC e hipercapnia grave (PaCO_2 basal ≥ 65 mmHg), la cánula asimétrica ofrece una mayor eficiencia ventilatoria.¹⁴

2. Narcosis por CO_2 (encefalopatía hipercápnica) en pacientes seleccionados

- Aunque la evidencia es limitada a reportes de caso, la cánula asimétrica podría tener un rol en pacientes seleccionados con encefalopatía hipercápnica que no toleran la ventilación no invasiva.¹⁴

Cuadro 1. Características metodológicas y principales hallazgos de los estudios clínicos publicados sobre cánulas nasales de alto flujo asimétricas.

Autor	Año	Diseño	Población	Muestra	Hallazgos principales
Tatkov et al.	Preclínico 2023	Modelo anatómico 3D	Modelo in vitro	-	Mayor lavado de CO ₂ y aumento leve de PEEP con diseño asimétrico
Slobod et al.	2023	Ensayo fisiológico prospectivo	IR hipoxémica	10	↓ ventilación minuto, ↓ trabajo respiratorio, sin cambios en oxigenación
Boscolo et al.	2024	Estudio piloto comparativo	Post-extubación	20	Similar intercambio gaseoso; mayor confort subjetivo
Pisani et al.	2025	Crossover aleatorizado	IR hipercápnica	~20	Tendencia a ↓ PaCO ₂ ; mejora eficiencia ventilatoria
Ergan & Ergün	2025	Revisión conceptual	-	-	Consolida mecanismos fisiológicos propuestos

Abreviaciones. CO₂: dióxido de carbono; PEEP: presión positiva al final de la espiración; IR: insuficiencia respiratoria; PaCO₂: presión arterial de dióxido de carbono.

3. Insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda postextubación

- Estudios como el de Tiruvoipati y cols., (2025) han comparado la cánula asimétrica versus la convencional en pacientes extubados, sugiriendo posibles beneficios en términos de eficiencia ventilatoria y comodidad, aunque se requieren más estudios para confirmar estos hallazgos.¹⁶

contraindicación explícita en los principales ensayos clínicos.^{14,15,17}

3. Neumotórax no resuelto: la generación de presión positiva, aunque variable, podría empeorar un neumotórax no drenado.^{8,9}

4. Inestabilidad hemodinámica severa: pacientes con shock no controlado o arritmias potencialmente mortales, donde se requiere un soporte ventilatorio más agresivo y controlado.^{19,20}

CONTRAINDICACIONES DE LAS CÁNULAS NAALES DE ALTO FLUJO ASIMÉTRICAS

Las contraindicaciones se derivan de los criterios de exclusión de los ensayos clínicos y de los principios de seguridad en el soporte respiratorio.¹⁴⁻¹⁸ Se dividen en absolutas (no deben usarse) y relativas (usar con precaución y valoración individualizada).

Contraindicaciones absolutas

1. Alteraciones anatómicas o lesiones nasofaciales: cualquier condición que impida la colocación adecuada y segura de la cánula o que distorsione la anatomía de las fosas nasales contraindica su uso.^{14,16} Esto incluye:

- Traumatismo facial o cirugía craneofacial reciente.^{14,16}
- Anormalidades nasales (pólipos obstructivos grandes, desviación septal severa, perforación septal).^{14,16}
- Obstrucción nasal completa o evidencia clínica de oclusión de una fosa nasal.¹⁸

2. Presencia de traqueostomía: la terapia de alto flujo está diseñada para aplicarse en pacientes que respiran por vía espontánea a través de la vía aérea superior. La presencia de una traqueostomía es una

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CÁNULAS DE ALTO FLUJO ASIMÉTRICAS vs CONVENCIONALES

Ventajas

- Mayor eficiencia en el espacio muerto.** Demostrado en modelos experimentales y estudios fisiológicos.^{10,12}
- Reducción del trabajo respiratorio.** Evidenciado por disminución de ventilación minuto y presión esofágica.¹²
- Potencial beneficio en pacientes hipercápnicos.** Tendencia a reducción de PaCO₂ en pacientes con retención de CO₂.¹²
- Mayor confort subjetivo** Reportado en población postextubación.¹¹

Desventajas / limitaciones

- No superioridad demostrada en oxigenación.** No se observaron diferencias significativas en PaO₂/FiO₂ frente a cánulas convencionales.^{11,12}
- Evidencia limitada a estudios piloto.** Tamaños muestrales pequeños y ausencia de ensayos multicéntricos.

3. **Sin impacto demostrado en desenlaces clínicos duros.** No hay evidencia en mortalidad o reducción de intubación.
4. **Disponibilidad y costo.** Dependencia de interfaces comerciales específicas.

La cánula convencional presenta prongs simétricos que generan flujo predominantemente unidireccional y lavado moderado del espacio muerto anatómico. La cánula asimétrica incorpora prongs de diferente diámetro, lo que produce un gradiente de presión internasal que favorece flujo bidireccional y mayor depuración de CO_2 . (Fig. 3).

CONCLUSIONES

La interfaz asimétrica de las CNAF puede ser un avan-

ce prometedor en la ventilación no invasiva. En algunos estudios han mostrado que en pacientes con hipoxemia aguda leve o moderada se asocia con disminución de la ventilación minuto y del trabajo respiratorio, a pesar de no observar cambios significativos en la PaCO_2 (pacientes con EPOC). La insuflación pulmonar al final de la espiración y el reclutamiento alveolar no tiene diferencias significativas comparados con la interfaz simétrica. La reducción en el volumen de reinhalación observada en algunos estudios con la interfaz asimétrica, asociada a tasa de flujo más elevadas, puede tener beneficios potenciales para pacientes en relación a la disnea y el trabajo respiratorio. Se requiere mayor investigación para determinar si la cánula asimétrica ofrece mayores ventajas clínicas en poblaciones específicas de pacientes, parámetros óptimos de tamaño y su seguridad y eficacia a largo plazo en diversos entornos clínicos.

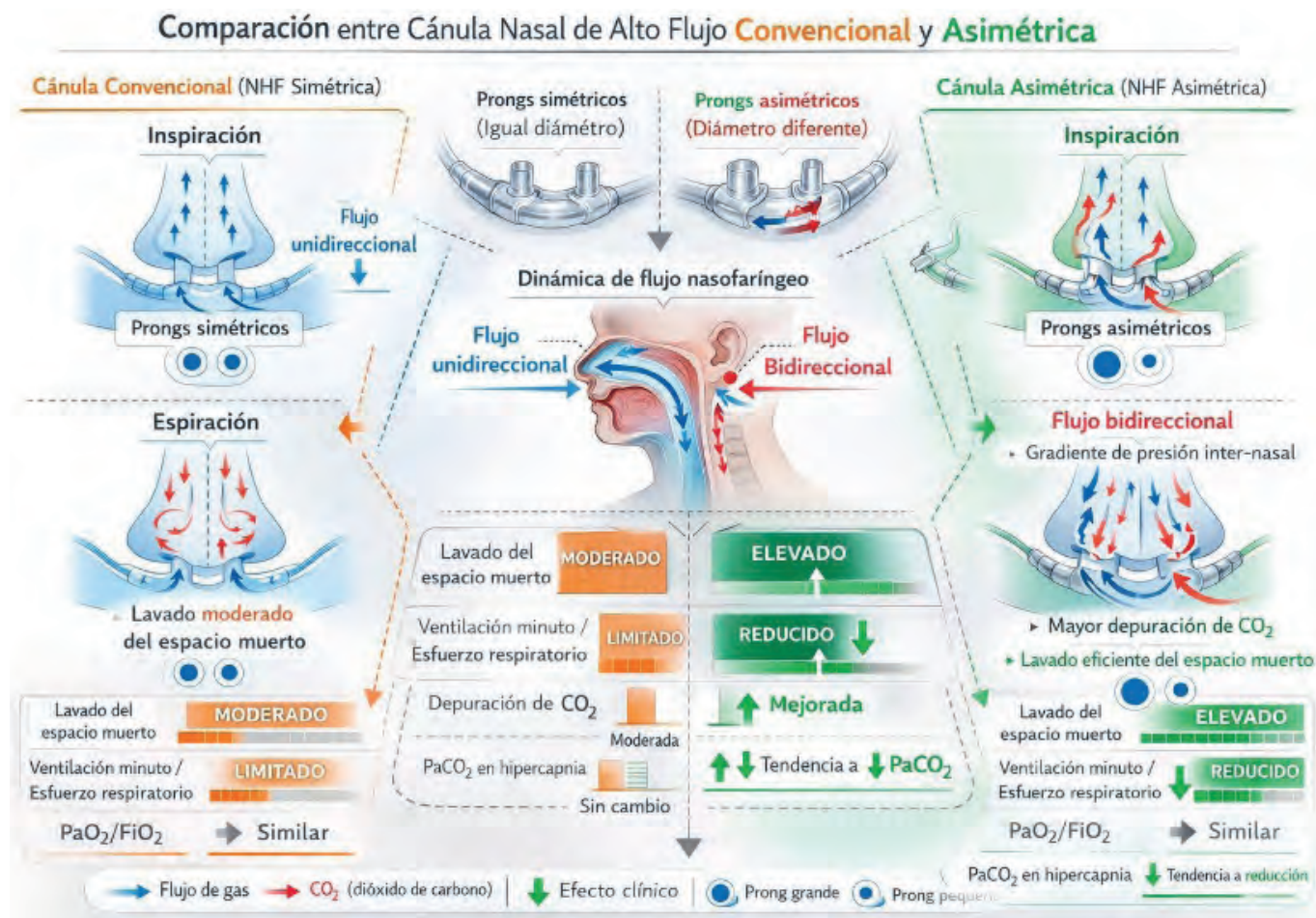


Figura 3. Comparación conceptual entre cánula nasal de alto flujo convencional y asimétrica.

REFERENCIAS

- Esquinas AM, et al. Noninvasive mechanical ventilation in acute ventilatory failure: rationale and current applications. *Sleep Med Clin*. 2017;12:597–606.
- Rochwerf B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J*. 2017;50:1602426.
- Davidson AC, Banham S, Elliott M, Kennedy D, Gelder C, Glosop A, et al. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. *Thorax*. 2016;71 2 Suppl.:ii1–35.
- Díaz Lobato S, Mayoralas Alises S. New approaches to the treatment of respiratory failure: high flow therapy. *Med Clin (Barc)*. 2016;147:397–8.
- Mauri T, Turrini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, et al. Physiologic effects of high-flow nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195:1207–15.
- Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med*. 2011;37:1780–6.
- Drake MG. High-flow nasal cannula oxygen in adults: an evidence-based assessment. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15(2):145–155.
- Oczkowski S, Ergon B, Bos L, et al. ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure. *Eur Respir J*. 2022;59(4):2101574.
- Garofalo E, Bruni A, Pelaia C, et al. Evaluation of a new interface combining high-flow nasal cannula and CPAP. *Respir Care*. 2019;64(10):1231–1239.
- Stanislav Tatkov et al. *J Appl Physiol* (1985). 2023 Feb 1;134(2):365–377. doi: 10.1152/jappphysiol.00692.2022. E pub 2023 Jan 12.
- Boscolo A, Petteuzo T, Zaratonello F, et al. La cánula nasal asimétrica de alto flujo funciona de forma similar a la interfaz estándar en pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda postextubación: un estudio piloto. *BMC Pulm Med*. 2024;24(1):21.
- Slobodf D, Spinelli E, Crotti S, et al. Efectos de una interfaz de cánula nasal asimétrica de alto flujo en pacientes hipoxémicos. *Crit Care*. 2023;27(1):145.
- Tommaso Petteuzo, Nicolo Sella, Francesco Zarantonello, et al. Patients Comfort During Highflow Oxygen Therapy with Asymmetrical Prongs: Te Comfoxy-1 Trial. DOI:https://doi.org/10.212023/rs.3.rs-8496018/v1. January 19th, 2026.
- Lara Pisani, Maria Laura Vega, Elisa Ageno, et al. Effects of asymmetric nasal high-flow annula on carbón dioxide in hypercapnic patients: A randomised crossover physiological pilot study, *Pulmonology Journal* 31:1, 2411813, DOI:10.1080/25310429.2024.2411813.
- Rittayamai N. The Physiologic Effects of Asymmetrical Versus Conventional High-flow Nasal Cannula in Acute Respiratory Failure: A Randomized Crossover Study. *ClinicalTrials.gov* ID NCT06204276. Siriraj Hospital; 2024.
- Tiruvoipati R, et al. A comparison of conventional high-flow nasal cannula vs the duet high-flow nasal cannula in extubated patients: a randomized crossover trial. *Eur J Med Res*. 2025.
- Pantazopoulos I, et al. The Effect of Asymmetrical vs. Symmetrical High Flow Nasal Cannula on the Work of Breathing: A Randomised Cross-over Study. *ClinicalTrials.gov* ID NCT07066566. Larissa University Hospital; 2025.
- Zanaga A. Il comfort dei pazienti durante la terapia con ossigenoterapia ad alto flusso con cannule asimmetriche - il trial Comfoxy-1 [tesis doctoral]. Università di Padova; 2024/2025.
- Colombo SM, et al. Use of high flow nasal cannula in patients with acute respiratory failure in general wards under intensivists supervision: a single center observational study. *Respir Res*. 2022.
- Rochwerf B, et al. The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline. *Intensive Care Med*. 2020;46(12):2226–2237.
- Begum Ergon, Bisar Ergun, et al. *Thorac Res Pract* 2025;26(6):374–379. DOI: 10.4274/ThoracResPract.2025.2025-3-2