



## Dispositivo cubano para traqueostomía percutánea

### A Cuban device for percutaneous tracheostomy

Adan Bode Sado<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6330-973X>

Caridad de Dios Soler Morejón<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2695-3291>

Lodixi Cobas Planchez<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6418-6121>

Natascha Mezquia de Pedro<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7859-3841>

<sup>1,4</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”. La Habana, Cuba.

<sup>2,3</sup>Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [bodesado1@gmail.com](mailto:bodesado1@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** La traqueostomía percutánea, al igual que la realizada de forma convencional permite permeabilizar de forma efectiva la vía aérea para garantizar el adecuado aporte de oxígeno a los tejidos. Sin embargo, la vía percutánea permite acceder a la tráquea de una forma más sencilla, y menos traumática al pie de la cama del paciente, con una menor incidencia de complicaciones y un ahorro significativo de costos. Esta opción no se ha podido generalizar en Cuba por la carencia de dispositivos adecuados.

**Objetivo:** Presentar un dispositivo cubano para la realización de traqueostomías percutáneas desarrollado en respuesta a la necesidad identificada.

**Desarrollo:** Se presenta un prototipo de dispositivo para la realización de traqueostomías percutáneas en pacientes adultos, desarrollado por un equipo de profesionales del Hospital Universitario “Dr. Miguel Enríquez” a partir del año 2016, y se explican sus características. El dispositivo se diseñó según el



principio de la dilatación progresiva, al igual que otros ya consagrados y recomendados internacionalmente, que no está disponible en las instituciones de salud cubanas.

**Conclusiones:** La solución viable para elevar la calidad de la atención médica es desarrollar un dispositivo cubano para realizar traqueostomías percutáneas en los pacientes que lo requieran.

**Palabras clave:** cuidados críticos; equipos y suministros; métodos; pacientes; traqueostomía.

## ABSTRACT

**Introduction:** Percutaneous tracheostomy, like that performed conventionally, allows the airway to be effectively permeabilized to guarantee adequate oxygen supply to the tissues. However, the percutaneous route allows access to the trachea in a simpler and less traumatic way at the patient's bedside, with a lower incidence of complications and significant cost savings. This option has not been widespread in Cuba due to the lack of adequate devices.

**Objective:** To present a Cuban device for performing percutaneous tracheostomies in response to the identified need.

**Development:** A prototype device for performing percutaneous tracheostomies in adult patients, developed by a team of professionals from the Miguel Enríquez University Hospital starting in 2016 is presented and its characteristics are explained. The device was designed according to the principle of progressive dilation, like other devices already established and recommended internationally, but not available in Cuban health institutions.

**Conclusions:** The viable solution to improving the quality of medical care is to develop a Cuban device for performing percutaneous tracheostomies on patients who require them.

**Keywords:** critical care; equipment and supplies; methods; patient; tracheostomy.

Recibido: 14/01/2025

Aprobado: 12/05/2025

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



## INTRODUCCIÓN

La traqueostomía es una técnica quirúrgica que permite permeabilizar la vía aérea al comunicar directamente la tráquea con el exterior y facilitar la inserción de un tubo mediante una abertura realizada en la pared anterior de este órgano.<sup>(1,2,3,4)</sup> Puede realizarse de 2 formas: quirúrgica (TQ), como un procedimiento quirúrgico abierto; o por vía percutánea (traqueostomía percutánea, TP).<sup>(1,2,3,5)</sup>

La TQ se debe realizar en el quirófano, bajo anestesia general, salvo en situaciones de emergencia. La TP permite acceder a la tráquea de una forma más sencilla y menos traumática, al pie de la cama del paciente.<sup>(6,7)</sup> Durante muchos años, la TQ fue la única opción posible, hasta finales de la década de los 90 del siglo pasado, cuando la TP es apreciada como una excelente alternativa debido a su menor incidencia de complicaciones y el ahorro significativo de costos.<sup>(1,8,9,10,11)</sup>

A pesar de sus ventajas,<sup>(2,8,9,11)</sup> la TP, no se implementa extensivamente. En Cuba, pese a los esfuerzos del Sistema Nacional de Salud no se logra generalizar la técnica en los diferentes escenarios asistenciales. Los reportes sobre su uso son insuficientes,<sup>(10)</sup> lo que sugiere que la técnica más empleada es la TQ, fundamentalmente por el déficit de los dispositivos adecuados.

Por otra parte, en medio de una crisis agravada por los efectos de la pandemia de la COVID-19,<sup>(12)</sup> las prioridades en salud se dirigen a rubros de mayor impacto, como la producción de vacunas, y al sostenimiento de la cobertura nacional de salud con afectaciones de otras necesidades. Al respecto, el registro sanitario de dispositivos médicos de la autoridad reguladora de Cuba correspondiente a los años 2017-2023 (<https://www.cecmecmed.cu/registro/equipos-medicos>) así como el listado de prórrogas de este período, no incluyen los dilatadores para realizar TP entre los dispositivos médicos aprobados. Por lo tanto, estos dispositivos no están disponibles en el país.

En este contexto, desarrollar en Cuba un prototipo de dispositivo (PD) para la realización de la traqueostomía percutánea que sea eficaz y seguro es una alternativa deseable y conveniente.

El objetivo de este artículo es presentar un dispositivo cubano para la realización de traqueostomías percutáneas desarrollado en respuesta a la necesidad identificada.



## MÉTODOS

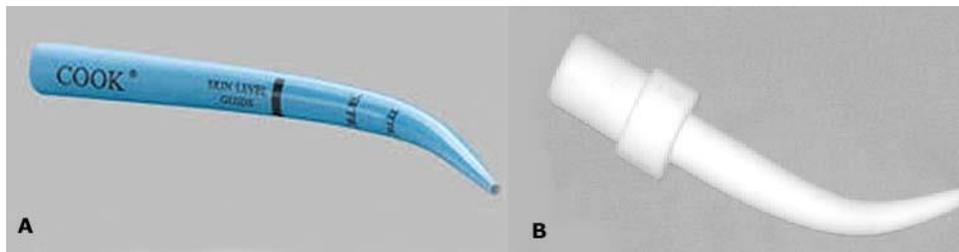
Se realizó una investigación de desarrollo e innovación (I+D), de desarrollo tecnológico con enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) en el Hospital Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez” desde enero de 2016 hasta diciembre de 2023, en 4 etapas consecutivas:

1. Revisión del alcance (*scope review*): para obtener una información amplia y detallada sobre la TP en el mundo, técnicas, indicaciones y contraindicaciones, así como ventajas y desventajas.
2. Diseño y fabricación del PD: mediante la técnica de grupo focal con los expertos convocados se obtuvo el modelo a seguir, el material a utilizar y se procedió al diseño gráfico y fabricación del PD.
3. Etapa preclínica de validación del PD: para probar en un simulador en vivo, bajo la observación de expertos convocados, la factibilidad de su implementación en pacientes posteriormente.
4. Etapa clínica (aplicación en pacientes): previo consentimiento informado, comprendió la realización de la TP con el dispositivo creado en los 61 pacientes adultos ventilados mecánicamente, de la unidad de cuidados intensivos y una encuesta de satisfacción sobre la técnica aplicada con el PD que fue aplicada a los pacientes, enfermeros y médicos de la propia unidad asistencial.

El estudio siguió las regulaciones establecidas por el CEDMED<sup>(13)</sup> en cuanto a la política para el registro de dispositivos y equipos médicos. Contó con la aprobación (ver documento anexo) y el seguimiento del Comité de Ética de la Investigación y del Consejo Científico, de acuerdo a las normas de internacionales de las investigaciones en humanos.<sup>(14)</sup>

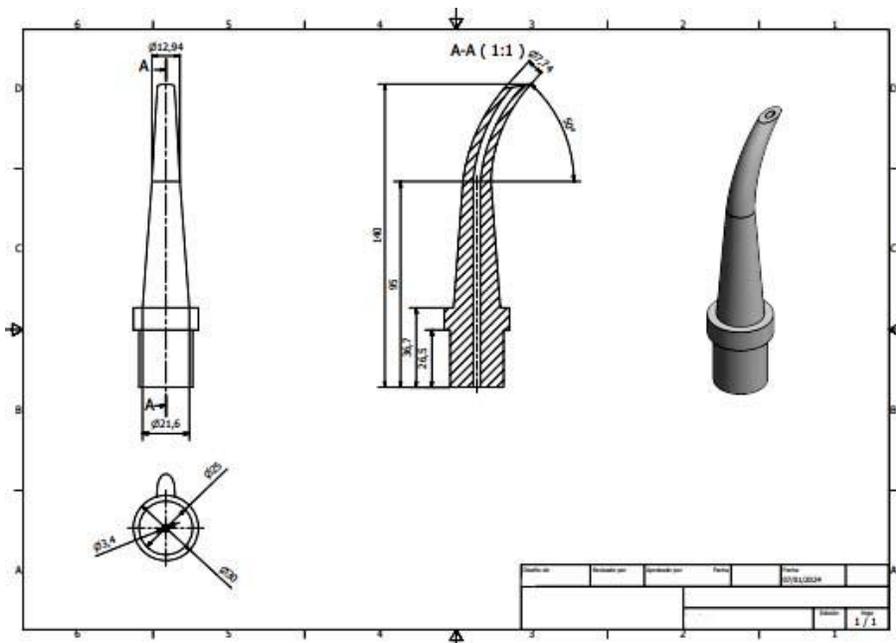
## PRESENTACIÓN

El PD, al igual que otros dispositivos ya existentes como modelo el *Blue Rhino® Cook Critical Care*,<sup>(1,15,16)</sup> sigue el principio de la dilatación progresiva (Fig. 1).



**Fig. 1 - A:** Dispositivo Blue Rhino®; **B:** Prototipo de dispositivo de polipropileno para la realización de la traqueostomía percutánea.

Es, además, el primero que se produce en el país a partir de polipropileno. Aporta algunas variaciones técnicas en el diseño que lo hacen más seguro, como el biselado de la punta y la boquilla en el extremo distal, que permite una mejor manipulación y facilita la inserción de un equipo para ventilación asistida en caso necesario (Fig. 2).



**Fig. 2 -** Dibujo técnico del prototipo de dispositivo, a partir del modelo Blue Rhino® (cortesía de Pablo Armando Olmo Mezquía, diseñador gráfico).



La posibilidad de aplicar este dispositivo debe tener un impacto económico positivo. Si bien el polipropileno, materia prima del que se obtiene, es de importación, la fabricación en el país, a partir de los materiales disponibles, resulta costo-efectiva. Por ejemplo, si se obtuviera a partir de tuberías para riego como las fabricadas en el país por la empresa Empresa Filial Plásticos Cajimaya "Arcadio Leyte Vidal",<sup>(17,18)</sup> con solo un metro (costo = 31,7 USD), se podrían fabricar 10 dispositivos, (equivalentes en el mercado internacional a 1500.00 USD); lo que supone un ahorro de más de 1400.00 USD al utilizar la barra completa de polipropileno de un metro, sin tener en cuenta los costos incrementados por transporte en las condiciones de bloqueo en las que se encuentra el país.

Otra ventaja es que su aplicación generalizada no produce un daño ambiental. Se fabrica con material 100 % reciclable,<sup>(18,19)</sup> que no genera desechos contaminantes. Una vez finalizada su vida útil puede recuperarse para su uso en otras aplicaciones.

Según las recomendaciones más recientes de diferentes sociedades de cuidados intensivos, en el paciente crítico, salvo en pocas excepciones, el método recomendado para la TP es el de dilatación única de Ciaglia debido a su conocido margen de seguridad y a su menor complejidad en comparación con otras técnicas conocidas.<sup>(2,3,20)</sup> Este método puede aplicarse, bajo estos principios, con un dispositivo creado en el país que demuestre cumplir con los estándares de seguridad y eficacia, como el aquí propuesto.

La solución viable para elevar la calidad de la atención médica es desarrollar un dispositivo cubano para realizar traqueostomías percutáneas en los pacientes que lo requieran.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hyzy RC. Tracheostomy in adults: Techniques and intraoperative complications [Internet]. Uptodate.com. 2023. [acceso: 31/07/2024]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/tracheostomy-in-adults-techniques-and-intraoperative-complications>
2. Gupta S, Dixit S, Choudhry D, Govil D, Mishra RC, Samavedam S, et al. Tracheostomy in adult intensive care unit: an ISCCM expert panel practice recommendations [Internet]. Indian J Crit Care



Med. 2020 [acceso: 31/07/2024]; 24(Suppl 1):[S31 p.]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7085814/>

3. Raimondi N, Vial MR, Calleja J, Quintero A, Cortés Alban A, Celis E, et al. Guías basadas en la evidencia para el uso de traqueostomía en el paciente crítico [Internet]. Medicina Intensiva. 2017 [acceso: 31/07/2024]; 41(2):[94-115 pp.]. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-guias-basadas-evidencia-el-uso-articulo-S0210569116302674>

4. Raimonde AJ, Westhoven N, Winters R. Tracheostomy. StatPearls Publishing; 2023.

5. Prado LLC. Traqueostomía: antecedentes históricos, anatomía relevante, indicaciones y técnicas [Internet]. [Tesis Especialidad en Medicina Crítica y Terapia Intensiva]: Universidad de Costa Rica; 2021 [acceso: 31/07/2024]. Disponible en: <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/10251>.

6. Khaja M, Haider A, Alapati A, Qureshi ZA, Yapor L. Percutaneous tracheostomy: A bedside procedure [Internet]. Cureus. 2022 [acceso: 31/07/2024]; 14(4):e24083. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35573523/>

7. Hashimoto DA, Axtell AL, Auchincloss HG. Percutaneous tracheostomy [Internet]. N Engl J Med. 2020 [acceso: 31/07/2024]; 383(20):e112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmvm2014884>

8. Cobas-Planchez L, Bode-Sado A, Mezquia-de-Pedro N. Traqueostomía percutánea y quirúrgica en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Miguel Enríquez [Internet]. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2022 [acceso: 31/07/2024]; 47(6):e3196. Disponible en: <https://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/3192/pdf>

9. Brass P, Hellmich M, Ladra A, Ladra J, Wrzosek A. Percutaneous techniques versus surgical techniques for tracheostomy [Internet]. Cochrane Libr. 2016 [acceso 31/07/2024]; 7(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27437615/>

10. Ghori UK, Chambers DM. Percutaneous dilational tracheostomy: current techniques and evidence of safety [Internet]. Shanghai Chest. 2020 [acceso: 31/07/2024]; 4(0):22–22. Disponible en: <https://shc.amegroups.org/article/view/5650/html>

11. Myers EN, Johnson JT. Tracheotomy: Airway management, communication, and swallowing. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Plural Publishing; 2007.



12. Gamboa Díaz Y, Lugo Valdés M, García Vargas A, Domínguez Arencibia B. Impacto económico de la COVID-19 en Sistema de Salud Cubano y capacidad de respuesta [Internet]. Infodir. 2022 [acceso 31/07/2024]; (37): [Aprox. 8 págs.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1996-35212022000100014&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-35212022000100014&lng=es)
13. MINSAP/CECMED. Presentación de evidencias clínicas para el registro sanitario de equipos y dispositivos médicos [Internet]. (Res138/2015); [acceso: 31/07/2024]. Disponible en: <https://www.cecmecmed.cu/reglamentacion/aprobadas/resolucion-no-1382015>
14. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. Wma.net. [acceso: 14/10/2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
15. Scales DC, Cuthbertson BH. Percutaneous dilatational tracheostomy: mostly safe, but do benefits outweigh risks? [Internet]. Crit Care. 2014 [acceso: 31/07/2024]; 18(2):117. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/cc13761>
16. Ghattas C, Alsunaid S, Pickering EM, Holden VK. State of the art: percutaneous tracheostomy in the intensive care unit [Internet]. J Thorac Dis. 2021 [acceso: 31/07/2024]; 13(8):5261-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34527365/>
17. Plásticos Cajimaya – Empresa Industrial de Riego [Internet]. Eir.co.cu. 2024 [acceso 31/07/2024]. Disponible en: <https://www.eir.co.cu/cajimaya/>
18. Polipropileno [Internet]. Ecured.cu. [acceso: 31/05/2024]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Polipropileno>.
19. Medical devices for minimally invasive procedures [Internet]. Cookmedical.com. 2024 [acceso: 31/07/2024]. Disponible en: <https://www.cookmedical.com/>
20. Trouillet JL, Collange O, Belafia F, Blot F, Capellier G, Cesareo E, et al. Tracheotomy in the intensive care unit: guidelines from a French expert panel [Internet]. Ann Intensive Care. 2018 [acceso: 31/07/2024]; 8(1):37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29546588/>



### **Conflictos de interés**

Los autores no declaran conflicto de interés.

### **Información financiera**

No se recibió financiamiento alguno para la confección de este artículo.

### **Contribuciones de los autores**

Conceptualización: *Adan Bode Sado, Lodixi Cobas Planchez, Caridad de Dios Soler Morejón, Natascha Mezquia de Pedro.*

Análisis formal: *Adan Bode Sado, Lodixi Cobas Planchez, Caridad de Dios Soler Morejón.*

Investigación: *Adan Bode Sado, Lodixi Cobas Planchez, Natascha Mezquia de Pedro.*

Metodología: *Adan Bode Sado, Lodixi Cobas Planchez, Caridad de Dios Soler Morejón*

Administración del proyecto: *Adan Bode Sado*

Supervisión: *Lodixi Cobas Planchez, Caridad de Dios Soler Morejón, Natascha Mezquia de Pedro.*

Validación: *Natascha Mezquia de Pedro, Caridad de Dios Soler Morejón.*

Redacción – borrador original: *Adan Bode Sado, Lodixi Cobas Planchez, Caridad de Dios Soler Morejón, Natascha Mezquia de Pedro.*

Redacción – revisión y edición: *Caridad de Dios Soler Morejón, Natascha Mezquia de Pedro.*

### **Disponibilidad de datos**

No hay datos asociados con este artículo.