

# **MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA PATENTE DE INVENCION**

**Sobre:**

**“Dispositivo de inspección de la vía aérea superior y  
de asistencia para intubación endotraqueal”**

**Solicitada por:**

**Universidad Nacional de Tres de Febrero**

con domicilio en Av. Mosconi 2736, Sáenz Peña, Provincia de Buenos Aires.

**&**

**Comisión Nacional de Energía Atómica**

con domicilio en Av. Del Libertador 8250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**Inventores:**

Lucio María Emilio PONZONI, Paula NICOLETTI, Carlos Daniel  
ANELLO, María Inés LUPPO, Rubén Omar GONZÁLEZ, María  
Carolina ANESSI, Julio Abel SOLA, Enrique Raúl FRANZINI,  
Rocío Belén MUÑOZ.

**Por el plazo de:**

**20 años**

## **TÍTULO DE LA INVENCION**

Dispositivo de inspección de la vía aérea superior y de asistencia para intubación endotraqueal.

## **CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

1. El campo técnico al cual pertenece la presente invención es el de instrumentos para el examen médico de las cavidades o conductos del cuerpo por inspección visual o fotográfica de las vías respiratorias; de elementos de colocación, orientación, guiado y mantenimiento de sondas de intubación, más específicamente laringoscopios provistos de un canal lateral para el guiado de una sonda o cámara.

## **ESTADO DE LA TÉCNICA Y PROBLEMAS A SOLUCIONAR**

2. La endoscopía es un procedimiento utilizado en medicina para observar dentro del cuerpo humano o de animales. La laringoscopia es una de las formas de endoscopia y consiste en la endoscopía de la laringe. La laringe es un órgano cerca del cuello del mamífero. La endoscopía puede ser utilizada para tener una imagen de las cuerdas vocales o de la glotis. Muchas veces esto se requiere para realizar una intubación traqueal bajo anestesia o durante resucitación cardiopulmonar.

3. La laringoscopia también se utiliza para otros procedimientos quirúrgicos en la laringe o para obtener una vista de otras partes de la garganta. Debido a su naturaleza poco confortable, la laringoscopia se realiza bajo anestesia.
4. Así, los laringoscopios son dispositivos de uso médico para realizar intubación endotraqueal de personas, utilizados en anestesia y en contextos de emergencias médicas, donde es necesario realizar un adecuado manejo de la vía aérea para mantenerla permeable y así lograr una correcta oxigenación del paciente en el menor tiempo posible y con el menor número de intentos ya que de esto depende la vida del paciente.
5. Existen dos tipos de laringoscopia: la directa y la indirecta. En el primer caso es necesaria la hiperextensión del cuello del paciente para lograr una línea recta de visión de la glotis y tráquea, situación que se dificulta en ciertos casos debido a la anatomía del paciente o por lesión del cuello. En la laringoscopia indirecta no es necesaria la hiperextensión del cuello del paciente debido a que la glotis y la tráquea del paciente se pueden visualizar mediante una cámara de video, lo que permite mayor rapidez y eficacia del procedimiento, sin causar lesiones en la vía aérea del paciente.
6. Una forma deseable de volver permeable la vía aérea de un paciente es la intubación endotraqueal, que consiste en colocar un tubo en la tráquea para ventilar adecuadamente mediante el uso de

laringoscopia directa, que es ver la laringe en forma directa desde la boca, procedimiento que en individuos despiertos no es posible.

7. Una dificultad que se presenta con regularidad es que el radio de curvatura natural oral-faríngeo-traqueal difiere entre personas y esto lleva a requerir que las palas de los laringoscopios requieran tener diferentes formas lo que retrasa el procedimiento de intubación ya que se hace necesario determinar cuál pala será la adecuada para cada paciente en específico.
8. Esta situación anteriormente mencionada establece la necesidad de contar con un videolaringoscopio que no requiera que se le intercambien las palas para que éstas se ajusten al radio de curvatura y tamaño orofaríngeo del paciente, además de que el uso de este dispositivo debe ser simple y debe permitir que especialistas experimentados, especialistas novatos con y sin experiencia práctica, integrantes de equipos de emergencias con o sin experiencia práctica e indistintamente diferentes especialistas tanto médicos como de grupos de primera intervención ante emergencias puedan realizar la maniobra de intubación de forma satisfactoria y con un solo dispositivo.
9. Son conocidos los dispositivos de simple operación, que pueden ser desechables o no desechables, que no requieren de intercambio de palas para cada diferente curvatura orofaríngea, que tengan un sistema digital de video y/o imágenes, que no

requieran mayor entrenamiento más que el convencional para familiarizarse con la operación puntual con dicho dispositivo y que además les entreguen a los usuarios la posibilidad de realizar eficientemente el procedimiento de intubación.

10. Por ejemplo, el documento de patente [US2019328224A1](#), “Video laryngoscope accessory for a mobile communication device”, describe un laringoscopio para utilizar con un teléfono móvil (56). El accesorio (10) tiene un cuerpo (12) que define una hoja de laringoscopio (14) y un soporte (18) en el que se sujeta el teléfono móvil (56). La cuchilla (14) tiene una cámara (28) en su extremo distal (16) y un circuito electrónico que recibe señales de imagen de la cámara (28) y las transmite para ser visualizadas en el teléfono móvil (56). El cuerpo del laringoscopio (12) define una empuñadura o mango (66) que está unido al extremo proximal (68) de la hoja (14) y la hoja (14) tiene una forma curva entre sus extremos proximal y distal (68, 16) con curvas en un ángulo de más de 90 grados, preferiblemente alrededor de 110 grados. El dispositivo tiene un controlador de succión, como una válvula, que puede abrir y cerrar el paso de succión, lo cual complica su diseño, simplicidad, posibilidad de limpieza y su operación.
11. El modelo de utilidad [CN207768351U](#) “A kind of laryngoscope of blade”, describe una pala del laringoscopio, incluye un cuerpo principal con la pala de laringoscopio y la espátula, el cuerpo

principal de pala de laringoscopio está provisto de una cavidad hueca cerrada, el cuerpo principal de la pala del laringoscopio está provisto de un orificio de ventilación y un cabezal para una fuente de luz, el cuerpo principal de la pala del laringoscopio está provisto de un puerto de succión para instalar el módulo óptico, la superficie del extremo saliente está provista de un conector de la fuente de luz, conectado por la tubería que está dispuesta en un hueco del cuerpo principal de la pala del laringoscopio entre el puerto de entrada y un orificio de ventilación, conectado por la fibra óptica que está dispuesta en la cavidad hueca del cuerpo principal de la pala del laringoscopio entre el conector de la fuente de luz y el cabezal de la fuente de luz.

12. El modelo de utilidad [CN204744090U](#), “Novel video laryngoscope piece”, describe una pieza de videolaringoscopio novedosa, que incluye una pala de laringoscopio, una curva de retorno, una sonda de video, una unidad de visualización y una pieza de conexión, en un extremo en la curva de retorno está instalada la conexión de sonda de video, el extremo de sonda de video además está conectado con la pieza mediante una conexión, la unidad de visualización pasa a través de la pieza de conexión y se conecta a la sonda de vídeo. La pala del laringoscopio tiene una estructura delantera ancha, y una trasera estrecha. La pala de laringoscopio está provista de una ranura de cánula gruesa trasera y una

delantera semicircular delgada. El lado frontal del laringoscopio está provisto de una ranura de cánula en forma de "C".

13. Otro ejemplo es el dispositivo AIR ANGEL, el cual se divulga en la página web <https://es.airangelblade.org/>. El mismo se refiere a un laringoscopio fabricado por impresora 3D y puede ser utilizado para adultos o niños, el cual sus inventores indican que es un sistema fácil de configurar. No obstante, dicho laringoscopio no permite mejorar la visibilidad de la laringe, esófago, tráquea debido a que su diseño no permite que el dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, en este caso, un boroscopio, quede bien sujeto al mismo, al poseer un canal abierto y una sola abrazadera, y debido a que el diseño de la punta de la pala tapa la cámara, dificultando así la visibilidad al momento de la inspección.
14. El ejemplo que se muestra en la solicitud de patente [WO2011060447A1](#), titulada "Channel laryngoscopes and systems", propone un laringoscopio con un canal (24) que permite el examen de las vías respiratorias superiores y la intubación. Comprende un canal externo (24) ubicado en el centro, abarcando desde la empuñadura (12) hasta la pala curva (14), la cual comprende una muesca (32) ubicada distalmente, configurada así para administrar un tubo endotraqueal a la abertura glótica, que puede ser visualizada mediante una cámara de video (47) y/o una unidad de

iluminación ubicadas en el lado posterior de la pala (14), debajo del canal externo (24).

15. Otro ejemplo es el laringoscopio comercializado bajo el nombre Grandview®, el cual puede observarse en <https://www.hartwellmedical.com/grandview-laryngoscope-blade-main.html>. La pala de este laringoscopio comprende una pala recta, una muesca recta en uno de los vértices de la punta de la pala, una pared lateral, un dispositivo de iluminación, una abrazadera y medios de sujeción de dicho dispositivo de iluminación.
16. A pesar de la existencia de estos dispositivos divulgados en el arte previo, sigue siendo una necesidad contar con dispositivos médicos que mejoren la visibilidad de la laringe, tráquea y esófago para así poder inspeccionar las vías respiratorias y poder asistir la intubación endotraqueal en personas bajo anestesia y en contexto de emergencia médica en donde se necesita asistir al paciente con oxígeno realizando un procedimiento médico en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de intentos posibles ya que de ello depende la vida y el confort del paciente. Es por lo tanto un objetivo de la presente invención resolver la necesidad de contar con un dispositivo de inspección que sea fácil de utilizar por profesionales no experimentados, que brinde una excelente calidad de manejo y operación, que no presente problemas al momento de realizar su

limpieza y desinfección, que pueda ser utilizado con dispositivos de iluminación o video. En resumen, el objetivo de la presente invención es lograr una mejora de la visibilidad de la laringe, la tráquea y el esófago para inspeccionar y para facilitar la inserción del tubo endotraqueal en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de intentos posibles ya que de ello depende la vida y el confort del paciente.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

17. La presente invención se refiere a un dispositivo de inspección de la vía aérea superior y de asistencia para intubación endotraqueal que comprende una empuñadura (1) y una pala curva (2), la cual comprende una punta (3), una muesca (8), una cuña (20), una pared lateral (30), al menos una abrazadera (5), y medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, y cuya geometría permite mejorar la visibilidad de la laringe, la tráquea y el esófago.
18. En una de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención comprende: una pala curva (2), que comprende: una muesca (8); medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, que comprenden: una cuña (20); una pared lateral (30); y al menos una abrazadera (5), donde dicha muesca (8) posee forma de arco y se

ubica en uno de los vértices de la punta de dicha pala curva (2); donde uno de los puntos (a) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2) a una distancia de dicho vértice mayor o igual al ancho de dichos medios de sujeción; donde el otro punto (b) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el borde lateral de dicha pala curva (2) entre dicho vértice y dicha pared lateral (30); donde dichos medios de sujeción se ubican longitudinalmente sobre la cara exterior de dicha pala curva (2) y a continuación de dicha muesca (8); donde dicha cuña (20) se ubica a continuación de dicha muesca (8); donde el plano de inclinación de dicha cuña (20) se eleva hacia el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2); donde la arista de dicha cuña (20) se ubica transversalmente a dicha pala curva (2); donde dicha pared lateral (30) se ubica sobre dicho borde lateral de dicha pala curva (2) y cubre totalmente la superficie lateral de dicha cuña (20); donde una de dichas abrazaderas (5) se ubica inmediatamente a continuación de dicha cuña (20) y está unida a dicha pared lateral (30); y una empuñadura (1); y donde dicha pala curva (2) está unida a dicha empuñadura (1).

19. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque la parte exterior de dicha pala curva (2) y la parte exterior de la punta (3) de dicha pala curva (2)

comprenden un ángulo (A3) de entre 23 y 31 grados, y más preferentemente 27 grados.

20. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo se caracteriza porque dicha muesca (8) tiene una longitud de preferentemente 18,1 mm a 26,9 mm, un ancho de preferentemente 11,1 mm y una altura de preferentemente 11,25 mm.
21. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo se caracteriza porque dichos medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación comprenden preferentemente un canal semicircular (6) y dos abrazaderas (5).
22. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo se caracteriza porque dicha cuña (20) tiene un ángulo de entre 1 a 21 grados, preferentemente 5 grados.
23. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo se caracteriza porque el mencionado dispositivo de visualización, medición y/o iluminación es preferentemente un boroscopio, más preferentemente una cámara de video.
24. En otra de sus posibles realizaciones la mencionada cámara y dicha punta (3) de dicha pala curva (2) comprenden un ángulo de entre 9 y 15 grados, más preferentemente un ángulo de entre 12 y 13 grados y más preferentemente un ángulo de 12,14 grados.
25. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque la empuñadura (1) es ergonómica

y comprende preferentemente dos curvas cóncavas, que a su vez puede comprender en su base (9) un canal (10).

26. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque la empuñadura (1) y la parte exterior de la pala curva (2) comprenden un ángulo (A2) de 47 grados.
27. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque dicha empuñadura (1) y la parte interior de la pala curva (2) comprenden un ángulo (A1) de  $52 \pm 5$  grados.
28. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque la distancia (L1) entre la parte exterior de dicha empuñadura (1) y el extremo de dicha punta (3) de dicha pala curva (2) es de  $173,74 \pm 35$  mm.
29. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque la longitud (L2) de dicha empuñadura (1) es de  $102,27 \pm 20,5$  mm.
30. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque el ancho de dicha empuñadura (1) es de  $25 \pm 5$  mm y el alto de dicha empuñadura (1) es de  $39,29 \pm 8$  mm.
31. En otra de sus posibles realizaciones el dispositivo de la presente invención se caracteriza porque la longitud del arco exterior de la

pala curva (2) es de  $196,98 \pm 49,245$  mm, la longitud del arco interior de dicha pala curva (2) es de  $167,36 \pm 41,84$  mm, y la longitud media del arco de dicha pala curva (2) es de entre  $182,17 \pm 45,54$  mm.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

32. Para mayor claridad y comprensión del objeto de la presente invención, se lo ha ilustrado en varias figuras en las que se ha representado el mismo en una de las formas preferidas de realización a título de ejemplo donde:
33. Figura 1. Vista en perspectiva del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta (3) de dicha pala curva (2), las curvas sobre la empuñadura que permiten el agarre ergonómico (4), dos abrazaderas (5), el canal (6) que actúa como guía para un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, el extremo (7) del canal (10) de la empuñadura (1) y la muesca (8).
34. Figura 2. Vista en perspectiva del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta de la pala (3), las curvas sobre la empuñadura que permiten el agarre ergonómico (4), dos abrazaderas (5), la muesca (8), la base de la empuñadura (9) y el canal (10) de la empuñadura (1).

35. Figura 3. Vista en perspectiva del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta de la pala (3), dos abrazaderas (5), la cuña (20), la muesca (8), la cuña (20), el extremo (7) del canal (10) de la empuñadura (1) y el canal (6) de la pala curva (2).
36. Figura 4. Vista en perspectiva del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta de la pala (3), dos abrazaderas (5), la muesca (8), la pared lateral (30), el extremo (7) del canal (10) de la empuñadura (1).
37. Figura 5. Vista lateral izquierda y vista frontal superior del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta de la pala (3), dos abrazaderas (5), el canal (6) de la pala curva (2), el extremo (7) del canal (10) de la empuñadura (1) y la muesca (8).
38. Figura 6. Vista lateral derecha y vista frontal inferior del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta de la pala (3), dos abrazaderas (5), el canal (10) de la empuñadura (1) y la muesca (8).
39. Figura 7. Vista frontal superior del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), la punta de la pala (3), dos abrazaderas (5), y el canal (6) de la pala curva (2).

40. Figura 8. Vista frontal inferior del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa la empuñadura (1), la pala curva (2), una abrazadera (5) y el canal (10) de la empuñadura (1).
41. Figura 9. Vista lateral del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa el ángulo A1 formado entre la parte interior de la pala curva (2) y la empuñadura (1). L1 representa la distancia entre la parte externa de la empuñadura (1) y el extremo de la punta (3) de la pala curva (2).  
10
42. Figura 10. Vista lateral del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa el ángulo A3 formado entre la parte exterior de la pala curva (2) y la parte exterior de la punta de la pala (3); el ángulo A2 formado entre la empuñadura (1) y la parte exterior de la pala curva (2). La distancia L2 representa el largo de la empuñadura (1).
43. Figura 11. Vista lateral del dispositivo del ejemplo de realización donde se muestra el ángulo entre la pala curva (2) y el extremo (7) del canal (10) de la empuñadura (1).
44. Figura 12. Vista lateral del dispositivo del ejemplo de realización, donde se muestra el ángulo A2 entre la pala curva (2) y la empuñadura (1).
45. Figura 13. Vista lateral del dispositivo del ejemplo de realización, donde se muestra el ángulo entre la punta (3) de la pala curva (2) y el extremo (7) del canal (10) de la empuñadura (1).

46. Figura 14. Vista lateral del dispositivo del ejemplo de realización, donde se observa el ángulo entre la punta (3) de la pala curva (2) y la empuñadura (1).
47. Figura 15. Vista en perspectiva del dispositivo de una alternativa del ejemplo de realización, donde se observa el boroscopio sujeto por la abrazadera (5) y el tornillo prisionero (40), y trabado y elevado por la cuña (20) y la pared lateral (30).
48. Figura 16. Vista lateral del dispositivo de una alternativa del ejemplo de realización, con ampliación del extremo de la pala curva (2).

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

49. La invención se refiere a un dispositivo de inspección de la vía aérea superior y de asistencia para intubación endotraqueal, que comprende: una pala curva (2), con la que se ejerce presión para manipular los tejidos blandos vivos de una persona, que comprende una punta (3); una muesca (8), que permite mejorar la visual de la laringe y/o los tejidos blandos que se estén manipulando, y evita que se lastimen dichos tejidos; medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, que comprenden: una cuña (20), que hace de tope, trabando dicho dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, y modificando el ángulo de dicho dispositivo de

visualización, medición y/o iluminación, para mejorar así la visibilidad de los tejidos; una pared lateral (30), la cual permite que la lengua y la saliva de la persona no tapen el dispositivo de visualización, medición y/o iluminación; al menos una abrazadera (5), la cual sujeta al dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, donde dicha muesca (8) posee forma de arco y se ubica en uno de los vértices de la punta (3) de dicha pala curva (2); donde uno de los puntos (a) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2) a una distancia de dicho vértice mayor o igual al ancho de dichos medios de sujeción; donde el otro punto (b) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el borde lateral de dicha pala curva (2) entre dicho vértice y dicha pared lateral (30); donde dichos medios de sujeción se ubican longitudinalmente sobre la cara exterior de dicha pala curva (2) y a continuación de dicha muesca (8); donde dicha cuña (20) se ubica a continuación de dicha muesca (8); donde el plano de inclinación de dicha cuña (20) se eleva hacia el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2); donde la arista de dicha cuña (20) se ubica transversalmente a dicha pala curva (2); donde dicha pared lateral (30) se ubica sobre dicho borde lateral de dicha pala curva (2) y cubre totalmente la superficie lateral de dicha cuña (20); donde una de dichas abrazaderas (5) se ubica inmediatamente a continuación de dicha cuña (20) y está unida a dicha pared lateral

(30); y una empuñadura (1), de donde se toma el dispositivo de la presente invención con la mano; y donde dicha pala curva (2) está unida a dicha empuñadura (1).

50. Un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación se ubica longitudinalmente sobre la cara exterior de dicha pala curva (2) del dispositivo de la presente invención, preferentemente sobre un canal (6) y un canal (10) de la empuñadura (1) y se sujeta por medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación.
51. Para la presente invención, se han efectuado diversos ensayos, obteniendo resultados exitosos. Se eligen los siguientes ejemplos de realización.
52. Haciendo referencia a las Figuras 1 a 8, se puede observar el dispositivo del ejemplo de realización, que comprende: una pala curva (2), la cual comprende una punta (3); una muesca (8); medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, que comprenden: una cuña (20), una pared lateral (30) a continuación de la abrazadera (5) más cercana a dicha cuña (20), dos abrazaderas (5), las cuales sujetan al dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, donde dicha muesca (8) posee forma de arco y se ubica en uno de los vértices de la punta (3) de dicha pala curva (2); donde uno de los puntos (a) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el

extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2) a una distancia de dicho vértice mayor o igual al ancho de dichos medios de sujeción; donde el otro punto (b) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el borde lateral de dicha pala curva (2) entre dicho vértice y dicha pared lateral (30); donde dichos medios de sujeción se ubican longitudinalmente sobre la cara exterior de dicha pala curva (2) y a continuación de dicha muesca (8); donde dicha cuña (20) se ubica a continuación de dicha muesca (8); donde el plano de inclinación de dicha cuña (20) se eleva hacia el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2); donde la arista de dicha cuña (20) se ubica transversalmente a dicha pala curva (2); donde dicha pared lateral (30) se ubica sobre dicho borde lateral de dicha pala curva (2) y cubre totalmente la superficie lateral de dicha cuña (20); donde una de dichas abrazaderas (5) se ubica inmediatamente a continuación de dicha cuña (20) y está unida a dicha pared lateral (30); donde dichos medios de sujeción comprenden además un canal semicircular (6); donde dicho dispositivo de visualización, medición y/o iluminación es preferentemente un boroscopio, y se inserta en dicho canal (6) de dicha pala curva (2) y se sostiene mediante dos abrazaderas (5); una empuñadura (1), con dos curvas cóncavas (4) que permiten un agarre ergonómico y una fácil manipulación del laringoscopio; y con un canal (10) a través del

cual pasa el cable de dicho boroscopio, y donde dicha pala curva (2) está unida a dicha empuñadura (1).

53. El dispositivo del ejemplo de realización puede ser fabricado como única pieza con tecnología de impresión 3D en material PETG (politereftalato de etileno modificado con glicol) y material PLA (ácido poliláctico).
54. En una de sus posibles realizaciones, y haciendo referencia a la Figura 9, el dispositivo comprende un ángulo (A3) entre la parte exterior de la pala curva (2) y la parte exterior de la punta (3) de la pala curva (2) de entre 23 y 31 grados, preferentemente 27 grados. Este valor se obtuvo a partir de exhaustivas pruebas en las que se comprobó que en un valor por debajo de 23 grados no se obtiene una adecuada visualización y que en un valor por encima de 31 grados genera un efecto dañino sobre los tejidos manipulados.
55. En otra de las posibles realizaciones, el dispositivo comprende un ángulo entre el canal sobre el que apoya el dispositivo de visualización, medición y/o iluminación y la punta (3) de la pala curva (2) de entre 9 y 15 grados, preferentemente entre 12 y 13 grados y más preferentemente de 12,14 grados. En la invención propuesta se verifica que entre 9 y 15 grados se obtiene la mejor visual posible del área de tejidos blandos, mientras que entre 12 y 13 grados se obtiene además de una adecuada visualización una más precisa visualización de la zona y que en los 12,14 grados se

obtiene una óptima visualización de la zona y comodidad de trabajo.

56. En otra de las posibles realizaciones, y haciendo referencia a la Figura 10, el dispositivo objeto de la presente invención comprende un ángulo (A2) entre la empuñadura (1) y la parte exterior de la pala curva (2) de  $130,01 \pm 32,5$  grados. Por encima de los 162,5 grados el dispositivo presenta un diseño demasiado cerrado, lo cual impide el adecuado manejo del mismo. Mientras que por debajo de los 97,5 grados el dispositivo presenta un diseño demasiado abierto, lo cual impide el adecuado manejo del mismo por no permitir una adecuada presión sobre la laringe o glotis.
57. En otra de sus posibles realizaciones, y haciendo referencia a la Figura 10, el dispositivo comprende una longitud de la empuñadura (1) (L2) de  $102,27 \pm 20,5$  mm para permitir un adecuado agarre de la mano de una persona de tamaño medio, dado que por debajo de ese valor la empuñadura (1) no es lo suficientemente grande para una toma adecuada mientras que por encima de ese valor es demasiado grande aún para una persona de contextura grande; y un ángulo (A1) formado entre la parte interior de la pala curva (2) y la empuñadura (1) de  $52 \pm 5$  grados. Por encima de los 64,03 grados el dispositivo presenta un diseño demasiado cerrado, lo cual impide el adecuado manejo del mismo. Mientras que por debajo de los 38,53 grados el dispositivo presenta un diseño

demasiado abierto, lo cual impide el adecuado manejo del mismo por no permitir una adecuada presión sobre la laringe o glotis.

58. En otra de sus posibles realizaciones, y haciendo referencia a la Figura 9, el dispositivo comprende una distancia (L1) entre la parte externa de la empuñadura (1) y el extremo de la punta (3) de la pala curva (2) de  $173,74 \pm 35$  mm, ya que estos valores son los adecuados para el tamaño de laringe y glotis de una persona promedio, siendo un valor de 208,74 mm para una persona de tamaño máximo y un valor de 138,74 mm para una persona de tamaño mínimo.
59. A partir de estas realizaciones el dispositivo presenta una longitud del arco exterior de la pala curva (2) de  $196,98 \pm 49,245$  mm, una longitud del arco interior de la pala curva (2) de  $167,36 \pm 41,84$  mm, y una longitud media del arco de la pala curva (2) de  $182,17 \pm 45,54$  mm. A su vez, se ha observado que para cumplir de forma óptima con los objetivos planteados el dispositivo comprende un ancho de la empuñadura (1) de  $25 \pm 5$  mm y un alto de  $39,29 \pm 8$  mm, lo cual corresponde a las medidas máximas y mínimas que permiten acomodar la mano de una persona de contextura grande o una persona de contextura pequeña.
60. El dispositivo objeto de la presente invención cuenta con una cavidad que admite adosar un boroscopio o una cámara de video y

de esa manera convertirlo en un videolaringoscopio, lo que permite que el procedimiento sea más rápido y seguro para el paciente.

61. El dispositivo objeto de la presente invención, en una de sus posibles realizaciones, tiene una ranura o canal de guía de la cánula o cable del boroscopio, donde dicho canal es semicircular para permitir la recepción de cánulas o cables del boroscopio de diferentes diámetros, permitiendo utilizar el mismo dispositivo con diferentes tipos de boroscopios.
62. El boroscopio posee una lente y el dispositivo objeto de la presente invención está diseñado para que el ángulo entre el extremo de la lente y la empuñadura (1) sea de entre 54 y 63 grados. Este ángulo varía en función del diámetro del boroscopio, siendo más próximo de 54 grados para boroscopios de diámetro 6 mm, y 63 grados para boroscopios de menor medida, preferentemente 63 grados. El ángulo de visión se optimiza para el ángulo de 63 grados, ya que para ese valor se presenta la máxima visibilidad sin obstrucción de la cuña (20).
63. En otra de las posibles realizaciones, la parte central del dispositivo tiene un largo de la pala curva (2) de 171,25 mm medido desde el extremo o base de la empuñadura (1) hasta el extremo de la punta (3) de la pala curva (2). La pala curva (2) y la empuñadura (1) tienen un ancho de 25 mm uniforme en toda la pala hasta la muesca (8), la cual posee un ancho menor. El alto o espesor de la

pala curva (2) es de 7,9 mm en su zona central, siendo menor el espesor sobre la zona del canal semicircular donde se coloca el cable del boroscopio. A su vez, en otro ejemplo de realización, el dispositivo tiene la muesca (8) con una forma tal que tiene una longitud del arco de  $22,5 \pm 4,4$  mm, un ancho 11,1 mm y un alto de 11,25 mm.

64. Los medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación son preferentemente abiertos con abrazaderas (5).
65. El sistema de ajuste del cable del boroscopio en el interior de la pala (2) es mediante un sistema de estrechamiento. Debido a que posee un canal semicircular, el dispositivo es adaptable a boroscopios de diversos diámetros, por ejemplo, diámetros menores a 6 mm y mayores a 2 mm.
66. El ángulo formado entre la fuente de luz del boroscopio y la punta de la pala curva (2) es de 24 a 31 grados. El rango formado por la luz del boroscopio y la punta de la pala puede variar en función del diámetro del boroscopio. Para boroscopios de diámetros inferiores a 6 mm, el ángulo será el óptimo de 31 grados y máxima visibilidad, mientras que en boroscopios mayores a 6 mm, el ángulo será de 24 grados.
67. En otra de las posibles realizaciones, y haciendo referencia a las Figuras 15 y 16, se puede observar una ampliación del extremo de

la pala curva (2) del dispositivo de la presente invención, en donde se observa un boroscopio que está sujeto por dos abrazaderas (5) y un tornillo prisionero (40) que atraviesa transversalmente a dicha abrazadera (5), y que está trabado y elevado por la cuña (20) y la pared lateral (30).

68. En otra de las posibles realizaciones, el dispositivo de la presente invención comprende como medios de sujeción y elevación del cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación al menos dos tornillos prisioneros.
69. El dispositivo, en otra de sus posibles realizaciones, comprende un cuerpo que contiene una empuñadura y una pala, la empuñadura se puede unir a un extremo proximal de la pala y la pala tiene un extremo distal, teniendo dicha pala una forma curva entre los extremos proximal y distal, en el que la pala se curva a través de un ángulo. Entre los extremos proximal y distal de la pala y la empuñadura, el dispositivo posee una orientación que no se desvía del extremo proximal de la pala, y el extremo distal de la pala está orientado en un ángulo de aproximadamente 50 grados con respecto a la empuñadura.
70. Los boroscopios pueden tener diferentes diámetros, a partir de 3 mm, por lo que el ángulo puede variar en función del tipo de boroscopio que se utiliza. Asimismo, debido a la utilización de boroscopios de diferente diámetro, el ajuste, es decir la posición de

los dos canales, varía. La forma en que el dispositivo de la presente invención sea adaptable a boroscopios de diferentes dimensiones es a través de la incorporación de medios de sujeción y elevación.

71. La pala tiene una forma curva y define un paso lateral a lo largo del cual se puede pasar un tubo para intubar a un paciente. En el extremo distal, la pala forma una espátula o lengua y el extremo distal del paso lateral está rebajado debajo de la espátula. El canal, preferentemente semicircular, para el tubo endotraqueal se encuentra a la derecha de la pala.
72. La presente invención permite mejorar la visibilidad para inspeccionar y para despejar la vía aérea superior, iniciando la maniobra desde la boca, donde se baja la lengua y se accede a la laringe para facilitar la inserción del tubo endotraqueal para asistir al paciente con oxígeno. Además, la presente invención ofrece mejoras sobre los dispositivos descritos en el arte previo. La muesca curvada permite incrementar el campo visual en comparación de una muesca recta, debido a que la muesca curvada permite posicionar a mayor distancia desde la punta de la pala sin que la punta obstruya la visual del boroscopio. Por otra parte, la curvatura de la pala permite adaptarse mejor a la fisonomía del paciente respecto de una pala recta y que forme un ángulo de 90° aproximadamente con el mango. Por último, la

muesca curvada permite mejorar la limpieza del extremo distal de la pala.

73. El amplio alcance de la invención se comprende mejor en referencia a los ejemplos antedichos, los cuales no pretenden limitar la invención a las realizaciones específicas. Las realizaciones específicas descritas en la presente se presentan a modo de ejemplo, y la invención se debe limitar por los términos de las reivindicaciones anexas, conjuntamente con el alcance completo de los equivalentes a los cuales se dirigen dichas reivindicaciones.
74. Además, es indudable que pueden llevarse a la práctica muchas realizaciones ampliamente diferentes de la presente invención, pero siempre y cuando no se aparten de los principios fundamentales que se especifican en las cláusulas reivindicatorias que siguen a continuación.

A continuación siguen 21 reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descrito y determinado la naturaleza y el alcance de la presente invención y la manera como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derechos exclusivos:

1) Un dispositivo de inspección de la vía aérea superior y de asistencia para intubación endotraqueal. caracterizado porque comprende:

- una pala curva (2), que comprende:
  - o una muesca (8);
  - o medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, que comprenden:
    - una cuña (20);
    - una pared lateral (30); y
    - al menos una abrazadera (5),

donde dicha muesca (8) posee forma de arco y se ubica en uno de los vértices de la punta de dicha pala curva (2);

donde uno de los puntos (a) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2) a una

distancia de dicho vértice mayor o igual al ancho de dichos medios de sujeción;

donde el otro punto (b) de dicho arco de dicha muesca (8) se ubica en el borde lateral de dicha pala curva (2) entre dicho vértice y dicha pared lateral (30);

donde dichos medios de sujeción se ubican longitudinalmente sobre la cara exterior de dicha pala curva (2) y a continuación de dicha muesca (8);

donde dicha cuña (20) se ubica a continuación de dicha muesca (8);

donde el plano de inclinación de dicha cuña (20) se eleva hacia el extremo de la punta (3) de dicha pala curva (2);

donde la arista de dicha cuña (20) se ubica transversalmente a dicha pala curva (2);

donde dicha pared lateral (30) se ubica sobre dicho borde lateral de dicha pala curva (2) y cubre totalmente la superficie lateral de dicha cuña (20);

donde una de dichas abrazaderas (5) se ubica inmediatamente a continuación de dicha cuña (20) y está unida a dicha pared lateral (30); y

- una empuñadura (1); y

donde dicha pala curva (2) está unida a dicha empuñadura (1).

- 2) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la parte exterior de dicha pala curva (2) y la parte exterior de la punta (3) de dicha pala curva (2) comprenden preferentemente un ángulo (A3) de entre 23 y 31 grados.
- 3) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la parte exterior de dicha pala curva (2) y la parte exterior de la punta (3) de dicha pala curva (2) comprenden un ángulo (A3) de preferentemente 27 grados.
- 4) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha muesca (8) tiene una longitud de preferentemente  $22,5 \pm 4,4$  mm, un ancho de preferentemente 11,1 mm y una altura de preferentemente 11,25 mm.
- 5) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación comprenden preferentemente un canal (6) semicircular de dicha pala curva (2), dos abrazaderas (5) y un canal (10) de dicha empuñadura (1).
- 6) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación comprenden

preferentemente al menos un tornillo prisionero (40) ubicado en la abrazadera (5).

- 7) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cuña (20) tiene un ángulo de preferentemente entre 1 y 21 grados.
- 8) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque dicha cuña (20) tiene un ángulo de preferentemente 5 grados.
- 9) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de visualización, medición y/o iluminación es preferentemente un boroscopio.
- 10) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de visualización, medición y/o iluminación es preferentemente una cámara de video.
- 11) El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque el extremo de la lente de dicho boroscopio y la empuñadura (1) comprenden preferentemente un ángulo de entre 54 y 63 grados.
- 12) El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque dicha cámara y dicha punta (3) de dicha pala

curva (2) comprenden un ángulo de preferentemente entre 9 y 15 grados.

13) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dicha cámara y dicha punta (3) de dicha pala curva (2) comprenden preferentemente un ángulo de entre 12 y 13 grados.

14) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque dicha cámara y dicha punta (3) de dicha pala curva (2) comprenden preferentemente un ángulo de 12,14 grados.

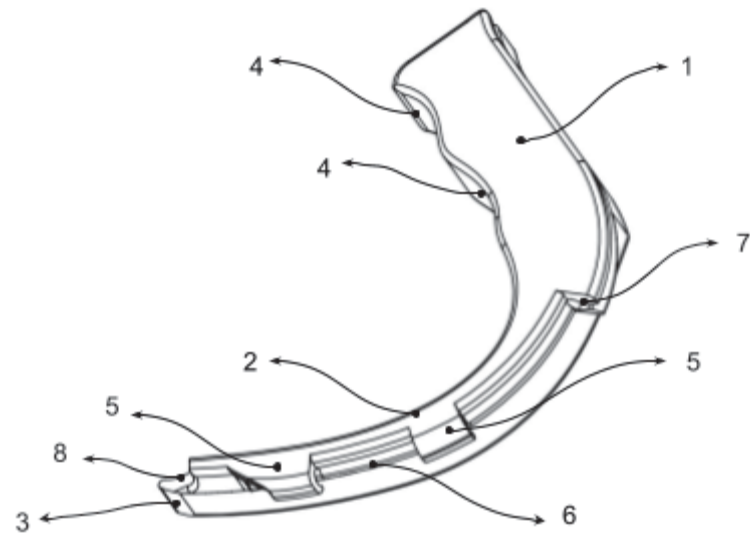
15) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha empuñadura (1) es ergonómica y comprende preferentemente dos curvas cóncavas (4).

16) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha empuñadura (1) comprende preferentemente una base (9) con un canal (10).

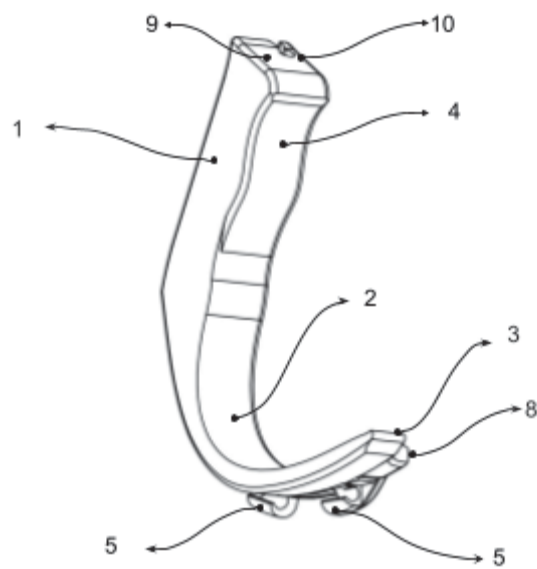
17) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha empuñadura (1) y la parte exterior de dicha pala curva (2) comprenden un ángulo (A2) de preferentemente 47grados.

- 18) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha empuñadura (1) y la parte interior de dicha pala curva (2) comprenden un ángulo (A1) de preferentemente  $52 \pm 5$  grados.
- 19) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la distancia (L1) entre la parte exterior de dicha empuñadura (1) y el extremo de dicha punta (3) de dicha pala curva (2) es de preferentemente  $173,74 \pm 35$  mm.
- 20) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud (L2) de dicha empuñadura (1) es de preferentemente  $102,27 \pm 20,5$  mm.
- 21) El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del arco exterior de dicha pala curva (2) es de preferentemente  $196,98 \pm 49,245$  mm; la longitud del arco interior de dicha pala curva (2) es de preferentemente  $167,36 \pm 41,84$  mm; la longitud media del arco de dicha pala curva (2) es de preferentemente  $182,17 \pm 45,54$  mm; el ancho de dicha empuñadura (1) es de preferentemente  $25 \pm 5$  mm; y el alto de dicha empuñadura (1) es de preferentemente  $39,29 \pm 8$  mm.

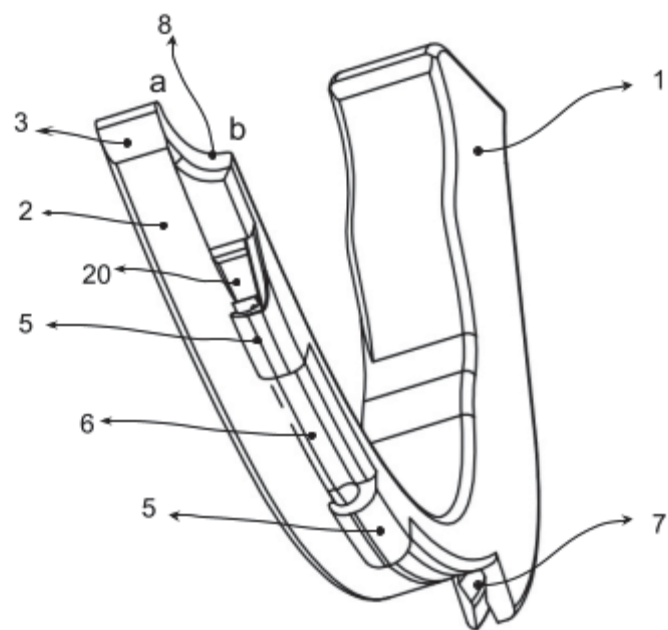
## FIGURAS



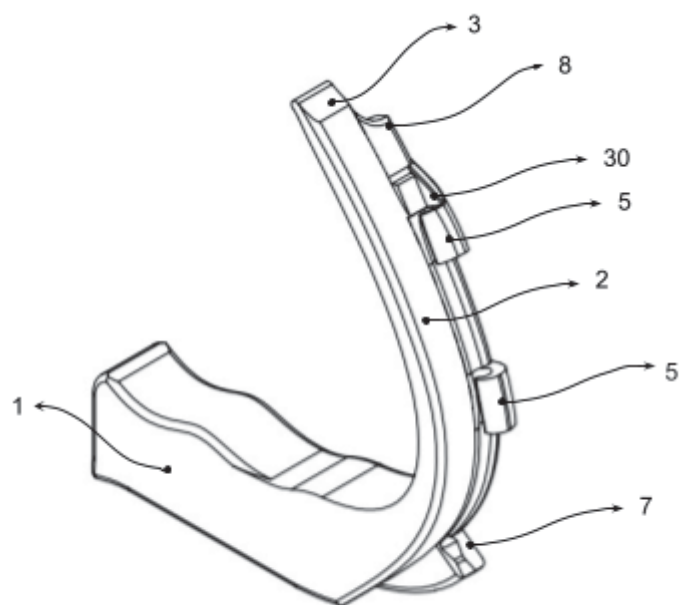
**Figura 1**



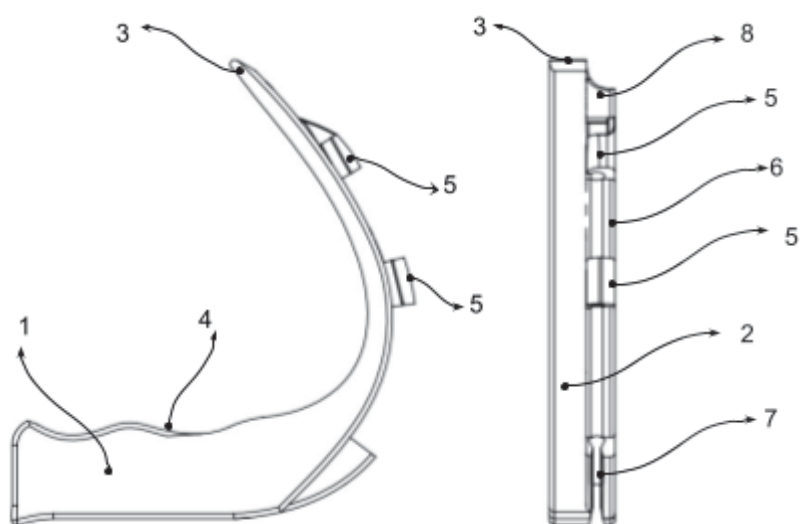
**Figura 2**



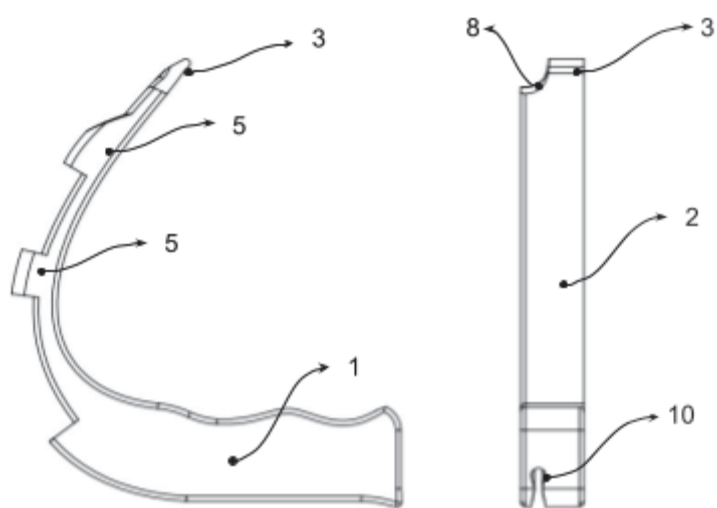
**Figura 3**



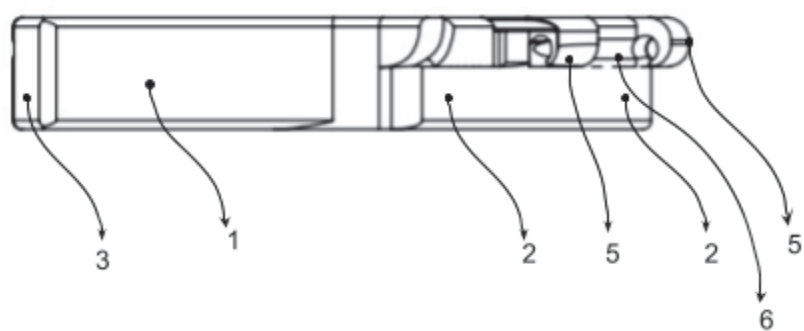
**Figura 4**



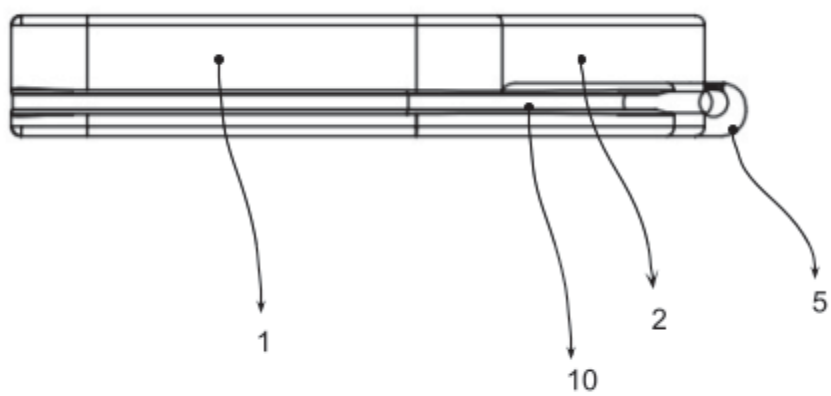
**Figura 5**



**Figura 6**



**Figura 7**



**Figura 8**

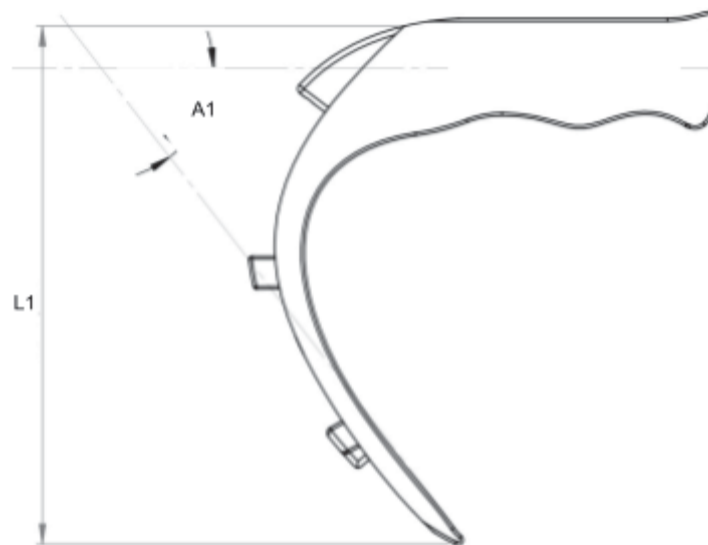


Figura 9

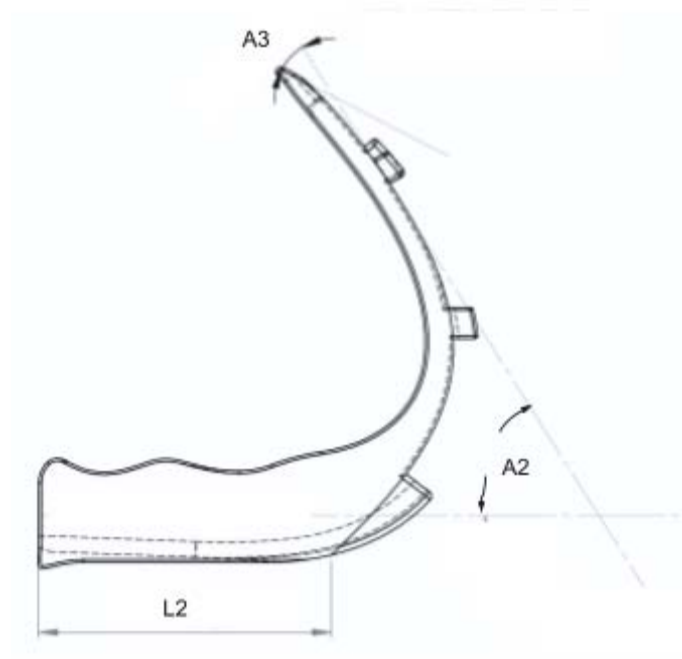


Figura 10

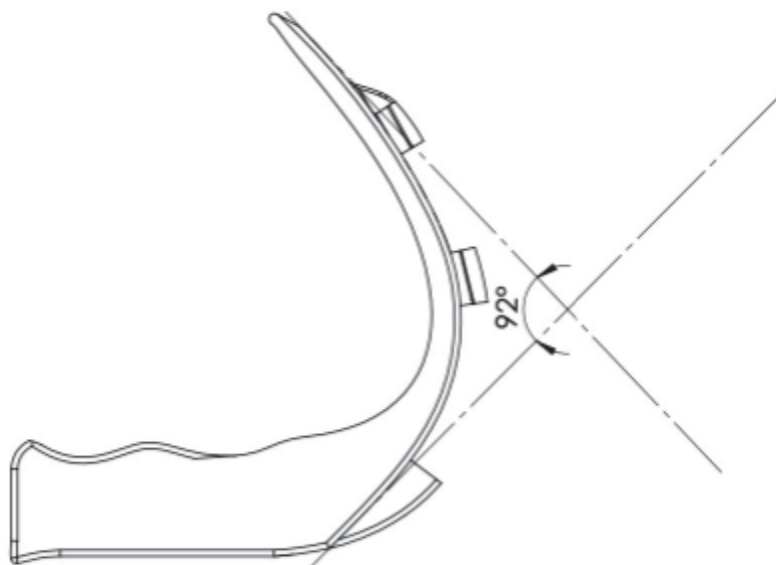


Figura 11

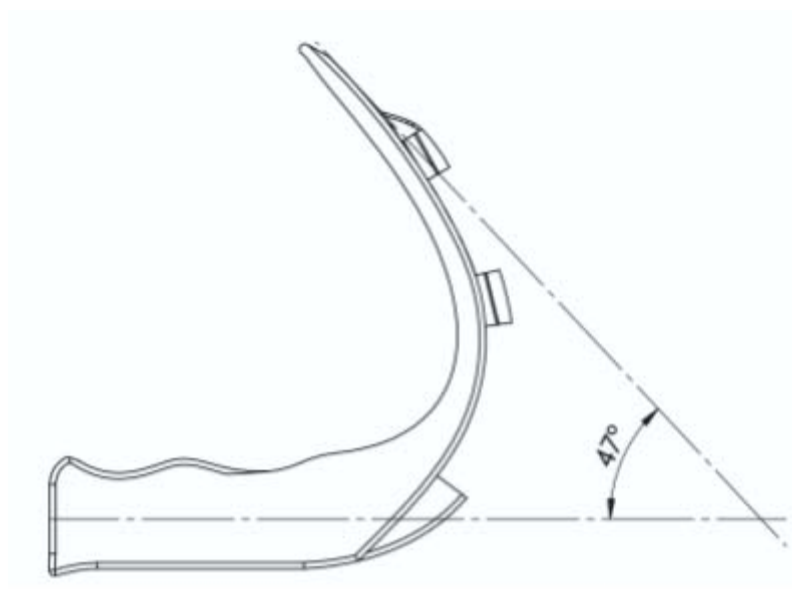


Figura 12

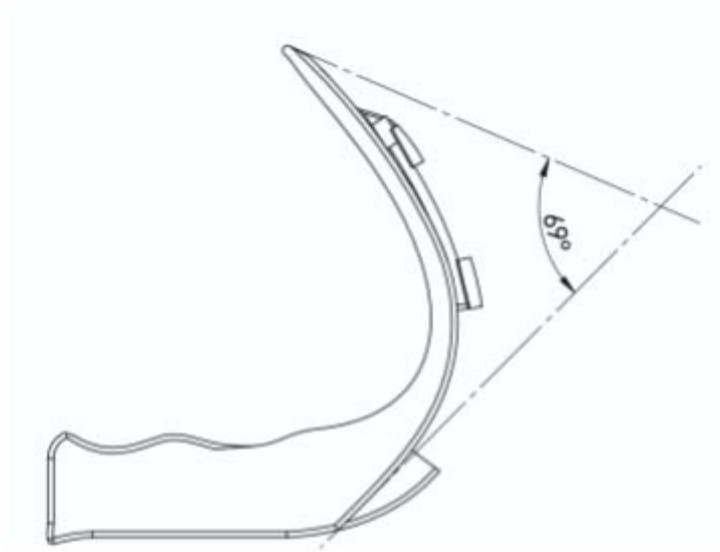


Figura 13

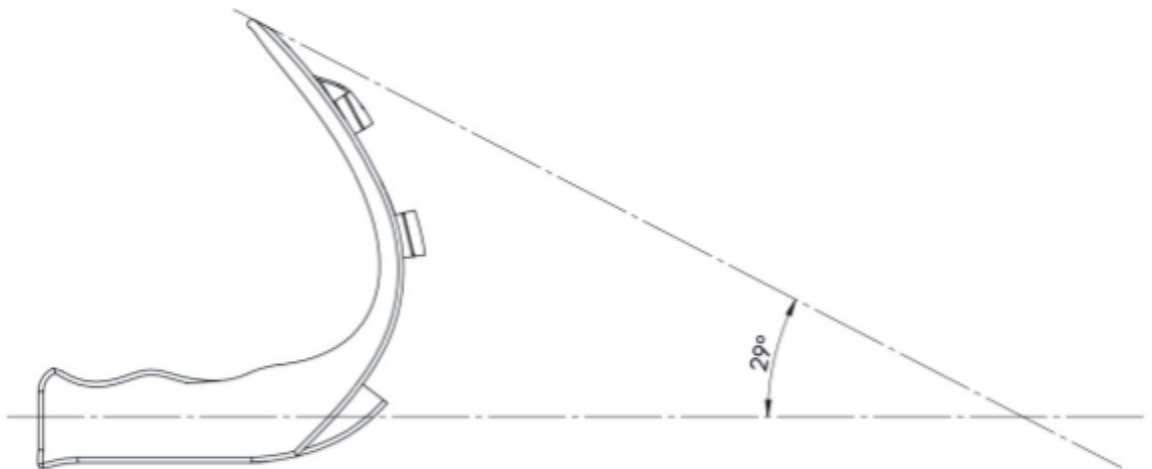
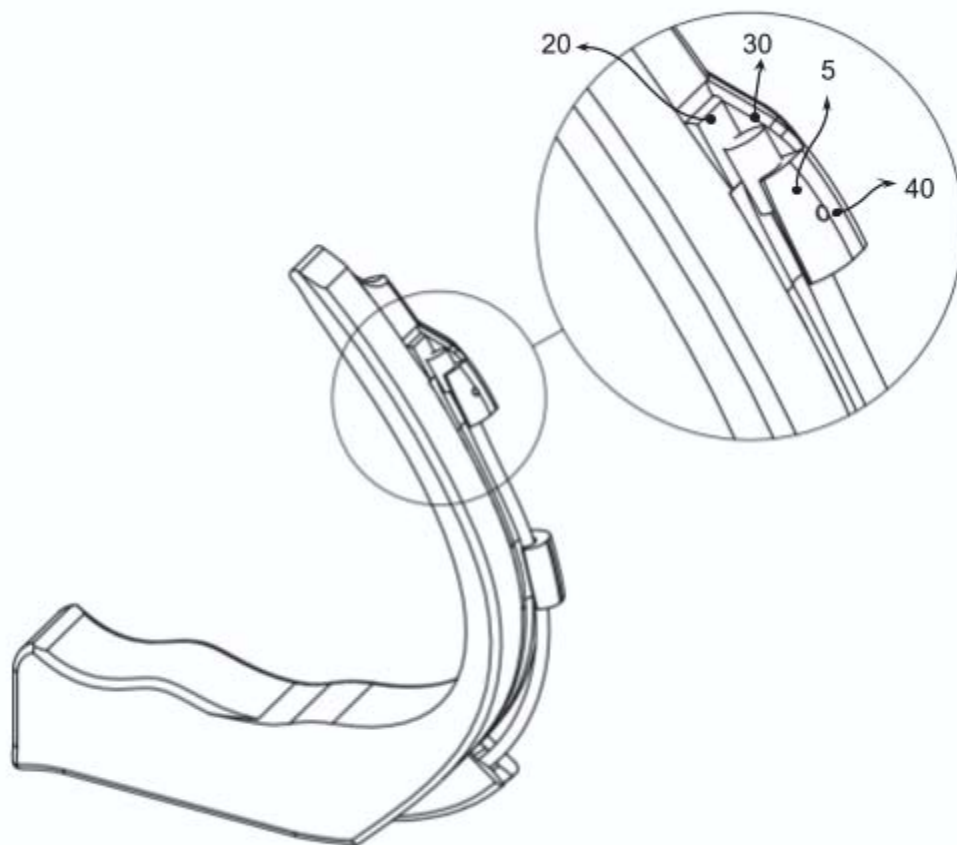
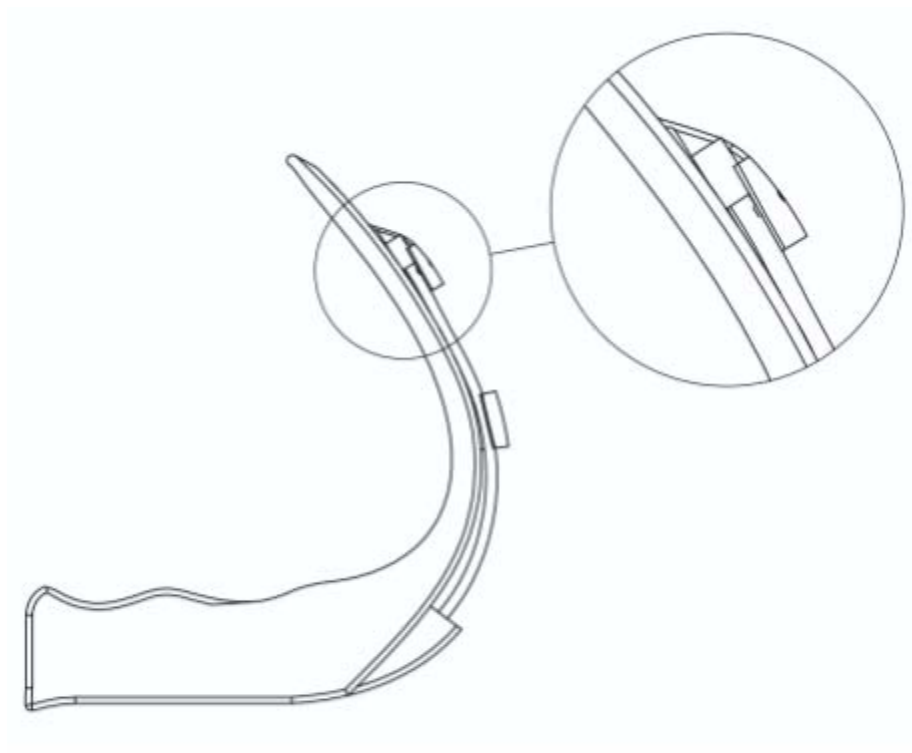


Figura 14



**Figura 15**



**Figura 16**

## RESUMEN

**Dispositivo de inspección de la vía aérea superior y de asistencia para intubación endotraqueal, que comprende una empuñadura y una pala curva, la cual comprende una punta, una muesca, una cuña, una pared lateral, al menos una abrazadera, y medios de sujeción de un cable o tubo de un dispositivo de visualización, medición y/o iluminación, y cuya geometría permite mejorar la visibilidad de la laringe, la tráquea y el esófago.**