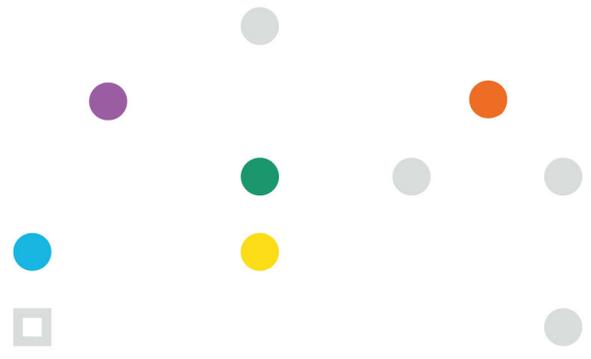




Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial

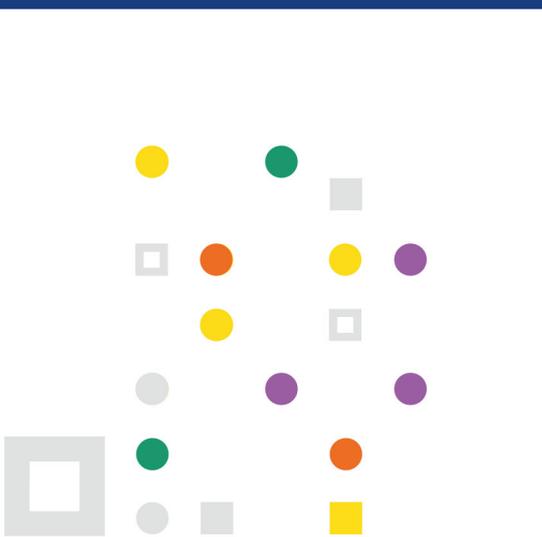


Ministerio de  
Desarrollo Productivo  
Argentina



# Cajas protectoras para intubación

Elementos para reforzar la protección de los trabajadores de la salud



---

**Informe realizado por:** Victoria Díaz, Rosalba Becker, Ladislao Zorrilla, Myriam Morassutti, Rodrigo Ramírez ( Dirección Técnica de Diseño Industrial ) y Diego Martín ( FADU-UBA ).

**Colaboración:** Pablo Ripoll ( Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Fernández ); Isabel Vaz Ferreira, Sofía Cernadas, Emmanuel Manfredi, Dominique Backer, Santiago Bouzat y Victoria Propato ( Colectivo de Diseñadores Industriales de la iniciativa “Aerosol Box Solidario” ); María de los Ángeles Cappa ( Subgerencia de Áreas de Conocimiento ) y Fabián Nigro ( Dirección Técnica de Biotecnología ).

**ENERO 2021**

---

# ÍNDICE

---

|          |                                                      |    |
|----------|------------------------------------------------------|----|
| <b>1</b> | DEFINICIÓN DEL PRODUCTO                              |    |
|          | ¿QUÉ ES UNA CAJA PROTECTORA PARA INTUBACIÓN? .....   | 5  |
|          | 1.1 Configuración Básica .....                       | 7  |
| <b>2</b> | USO DEL PRODUCTO .....                               | 7  |
|          | 2.1 Usuarios .....                                   | 7  |
|          | 2.2 Secuencia de uso .....                           | 8  |
|          | 2.3 Contexto de uso y elementos utilizados .....     | 11 |
| <b>3</b> | MATERIALIDAD Y PROCESOS PRODUCTIVOS .....            | 11 |
| <b>4</b> | PROCESO DE FABRICACIÓN .....                         | 12 |
|          | 4.1 Otros modelos relevados .....                    | 12 |
| <b>5</b> | ALGUNAS CONSIDERACIONES RESPECTO A LA DEMANADA ..... | 14 |
| <b>6</b> | RECOMENDACIONES PARA LOS FABRICANTES .....           | 14 |
| <b>7</b> | DIMENSIONES. PUNTOS CRÍTICOS .....                   | 15 |
|          | FUENTES .....                                        | 17 |





# Introducción

---

Nuestro desafío es promover y acompañar la incorporación de prácticas que permitan entender a los productos y servicios como un medio para mejorar la calidad de vida de las personas, en este caso la de los trabajadores de la salud.

“El presente informe muestra y analiza características de las denominadas cajas protectoras para intubación, que consisten en receptáculos transparentes que se colocan alrededor de la cabeza de pacientes para reducir el paso de microgotas y partículas. Es un elemento de protección para trabajadores de la salud que ha adquirido relevancia en el contexto de la actual pandemia de COVID-19, y el objetivo del documento es brindar información que contribuya a la toma de decisiones para quienes necesiten adquirirlas, fabricarlas o diseñarlas”.

## • CONSIDERACIONES DE CONTEXTO

La importancia de respetar el primer paso para cualquier procedimiento de intubación orotraqueal “(colocación de sonda en la tráquea a través de boca o nariz)” en este contexto, que establece que el personal debe usar equipo de protección personal (EPP) nivel 3 completo, que resiste la penetración de fluidos, no está en discusión.

Sin embargo, las inquietudes y la preocupación de los trabajadores de la salud en todo el mundo sobre su seguridad, especialmente a la luz de la escasez de EPP, impulsó el desarrollo de soluciones de diferente tipo: ampliar la capacidad de fabricación de EPP, buscar alternativas para la reutilización de EPP y, en algunos casos, crear nuevos dispositivos para proteger a los trabajadores de la salud.

Estos esfuerzos son sumamente valorables, pero también tienen sus riesgos cuando no son realizados de acuerdo a buenas prácticas de diseño y desarrollo. Por ejemplo, mientras que el **equipo regulado** debe ser certificado y es sometido a pruebas en una variedad de circunstancias, el **equipo improvisado** no sigue esos pasos y, por lo tanto, es probable que tenga una mayor tasa de fallas en el uso clínico. Además, se corre el riesgo de caer en lo que se puede denominar el “sesgo MacGyver”<sup>1</sup>, o la “idolatría Gizmo”<sup>2</sup>, entendida como la convicción implícita de que un enfoque más tecnológico es intrínsecamente mejor que uno que es menos tecnológico.

---

<sup>1</sup> Duggan et al. et. Al (2019) definen al “sesgo MacGyver” como la atracción inherente de nuestros propios dispositivos personales improvisados, con la tendencia a tenerlos en alta estima a pesar de la relativa ausencia de evidencia de su eficacia. Duggan, LV, Marshall, SD, Scott, J. et al. El sesgo de MacGyver y la atracción de dispositivos caseros en el cuidado de la salud. *Can J Anesth / J Can Anesth* 66, 757-761 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01361-4>

<sup>2</sup> Leff y Finucane (2008) definen a la idolatría Gizmo como la convicción implícita general de que un enfoque más tecnológico es intrínsecamente mejor que uno que es menos tecnológico, a menos que hubiera pruebas contundentes sobre lo contrario. Es decir, “Gizmo” es un procedimiento mecánico para el cual el beneficio clínico en un contexto específico no está claramente establecido.



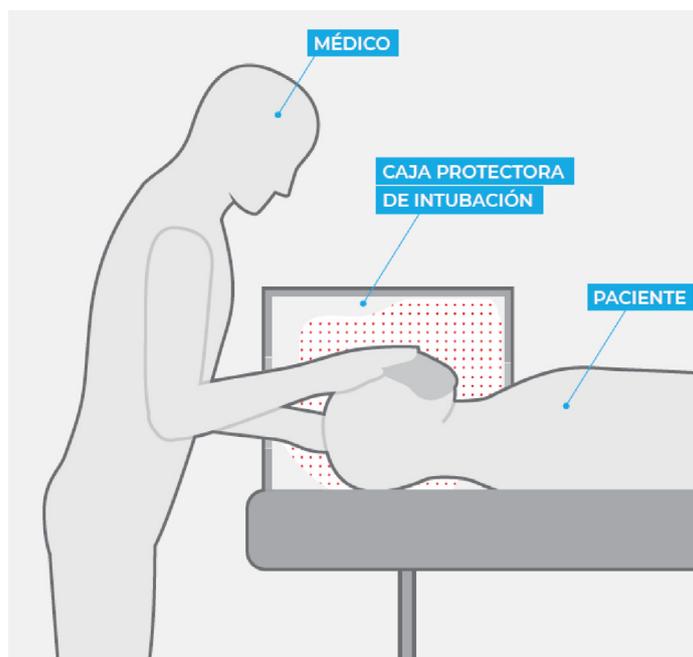
## 1

## DEFINICIÓN DEL PRODUCTO: ¿QUÉ ES UNA CAJA PROTECTORA PARA INTUBACIÓN?

Algunos enfermos graves de COVID-19 desarrollan una insuficiencia respiratoria que requiere ventilación asistida. Se los somete a un procedimiento llamado intubación orotraqueal, el cual expone al personal médico al contacto con microgotas y aerosoles del paciente infectado. Esto representa un alto riesgo de contraer la enfermedad<sup>3</sup>.

En este sentido, motivado por la búsqueda de una alternativa para aquellos médicos que tuvieran un acceso inadecuado al EPP estándar (Begley, 2020), se han improvisado recintos protectores de barrera, para su utilización durante la intubación orotraqueal. Estas “cajas protectoras para intubación” (o aerosol block boxes) reducirían la probabilidad de contagio, ya que interponen una barrera física que se suma a las protecciones que ya utiliza el personal de salud<sup>4</sup>.

Se trata de un receptáculo transparente que rodea la cabeza del paciente infectado para reducir el paso de microgotas y partículas virales en aerosoles, a la vez que permite al médico ingresar sus manos y antebrazos, y efectuar los procedimientos que implica la manipulación de la vía aérea<sup>5</sup>.



**Imagen 01.**

Esquema de situación: caja protectora y usuarios principales.

<sup>3</sup> El procedimiento de extubación traqueal generaría riesgos similares. Existen investigaciones en curso indagando sobre la validez de las cajas para dicha práctica.

<sup>4</sup> Creada por el doctor Lai Hsien-Yung en Taiwán en marzo de 2020 (ver ANTECEDENTES).

<sup>5</sup> En estos momentos se está considerando su utilización para otros procedimientos médicos: endoscopia, partos, etc.



Si bien existen en la comunidad médica internacional cuestionamientos y dudas respecto a la efectividad de estos elementos<sup>6</sup>, pueden ser tomados como *input* para refinar los requisitos de diseño que el producto debe cumplir. Por ejemplo, reforzar la seguridad de todo el personal involucrado; analizar qué sucede con la propagación de las partículas en el aire una vez que se retira la caja; o evitar que se produzcan daños en los EPP al introducir y retirar los brazos por las aberturas de la caja. Con respecto a la seguridad del paciente, comparar tiempos y tasas de éxito con y sin caja al practicarse la intubación orotraqueal. En términos generales, la inclusión de la caja modifica el desarrollo de la técnica y, por obvias razones, no ha transcurrido el tiempo suficiente para probarla y validarla<sup>7</sup>. Otro de los cuestionamientos está relacionado al tamaño de la caja, planteando que un único tamaño no sirve para todos, dadas las obvias variaciones de medidas tanto de los pacientes como de los profesionales, uno de los problemas clásicos del diseño de producto. A esto, se podrían sumar los inconvenientes que genera la inclusión de un elemento voluminoso y pesado en el espacio donde se lleva a cabo la práctica. En definitiva, cada uno de estos puntos debe tomarse en consideración al definir los requisitos que el producto tiene que cumplir, para diseñar y desarrollar las propuestas.

De acuerdo con la configuración, uso y funciones actuales, podría categorizarse a la caja protectora para intubación como un accesorio del mobiliario hospitalario<sup>8</sup>, cuya aplicación médica es brindar una barrera adicional al tratar pacientes sospechosos o enfermos de COVID-19. En su forma actual, estos productos no encuadrarían bajo la definición de esta forma<sup>9</sup>, por lo tanto, no se requeriría autorización de ANMAT para su comercialización; tampoco sería correcto promocionarlos como productos médicos ni atribuirles prestaciones médicas. En cualquier caso, los fabricantes tienen la obligación y la responsabilidad de proporcionar información fidedigna sobre sus productos con el fin de evitar que los consumidores tomen decisiones equivocadas basadas en afirmaciones falsas y engañosas.

---

<sup>6</sup> Ver, por ejemplo, la nota "Cajas de intubación para el manejo de la vía aérea en pacientes con COVID - 19", R. Kearsley. Publicado por primera vez: 20 de abril de 2020. En Wiley Online Library. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anae.15081>

<sup>7</sup> Algunos de los primeros estudios que se han publicado plantean que "las cajas de aerosol pueden aumentar los tiempos de intubación y, por lo tanto, exponer a los pacientes al riesgo de hipoxia. Pueden causar daños al equipo de protección personal convencional y, por lo tanto, poner a los médicos en riesgo de infección." (Begley et al., 2020). Especialistas internacionales plantean que se requiere más investigación antes de que estos dispositivos puedan considerarse seguros para uso clínico.

<sup>8</sup> En función a cómo evolucione la tipología de producto, esta categorización podría ser revisada.

<sup>9</sup> Un producto médico es un producto para la salud tal como equipamiento, aparato, material, artículo o sistema de uso o aplicación médica, odontológica o laboratorial, destinada a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anticoncepción y que no utiliza medio farmacológico, inmunológico o metabólico para realizar su función principal en seres humanos, pudiendo entretanto ser auxiliado en su función, por tales medios.(ANMAT, 2004).

## 1.1 Configuración básica

---

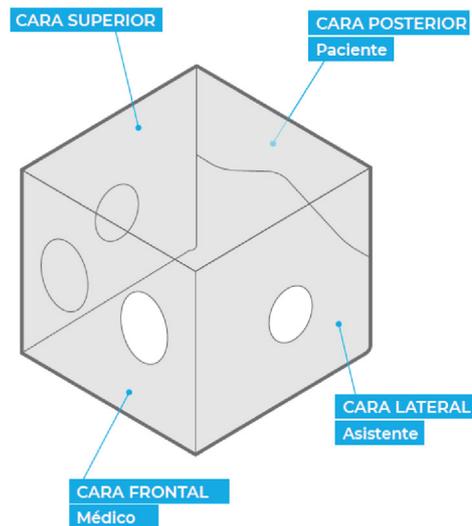


Imagen 02.  
Configuración básica.

## 2 USO DEL PRODUCTO

Para que el diseño del producto responda a las necesidades de manera óptima es importante contemplar en el análisis la secuencia de uso completa (incluyendo, además del momento en que se realiza la intubación, montaje, limpieza, desinfección, guardado, etc.); los usuarios pasivos y activos en cada instancia; los contextos y elementos que intervienen y condicionan la forma, el tamaño y la materialidad.

### 2.1 Usuarios

---

**Una buena práctica en el diseño y desarrollo de productos es evaluar su eficacia y seguridad antes de avanzar en su producción y comercialización. Con mayor cuidado en productos que van a ser utilizados en entornos vinculados a la salud.**

En el caso de las cajas protectoras para intubación, la eficacia que debe ser evaluada es la capacidad del dispositivo para proteger a los trabajadores de la salud contra las infecciones. De igual manera, debe ser considerada la seguridad tanto del paciente como del personal.

El dispositivo de ningún modo debe causar lesiones al paciente o al trabajador de la salud durante su uso<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Ver Begley, J. et al (2020) "La caja de aerosol para la intubación en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019: un estudio cruzado de simulación in situ". Wileys. Publicado por primera vez:12 de mayo de 2020. <https://doi.org/10.1111/anae.15115>.



Estos aspectos deben ser identificados y definidos como requisitos a cumplir en etapas tempranas del desarrollo en vinculación directa con los especialistas en la práctica clínica, para converger en la solución más adecuada.

- **Paciente:** Se trata de un usuario pasivo. Son relevantes las dimensiones de la cabeza, cuello y hombros.
- **Médico:** Es un usuario activo y directo. Son relevantes su estatura, las dimensiones de sus brazos, antebrazos y manos.
- **Asistente durante la intubación:** Es un usuario eventual. Participa desde los laterales.
- **Asistente que arma, desarma, limpia, desinfecta y guarda:** Es un usuario directo y activo, pero sólo en las instancias previas y posteriores al uso (en esta última etapa es donde se encuentran los mayores riesgos de contagio). Son relevantes sus dimensiones generales, su destreza y motricidad.

## 2.2 Secuencia de Uso

---

A continuación, se muestra de manera muy breve la serie de pasos que podrían componer la secuencia para la intubación de un paciente con COVID-19, utilizando la caja protectora de intubación.

La información fue tomada de [www.aerosolblock.org](http://www.aerosolblock.org) y [www.spa.org.ar](http://www.spa.org.ar), y representan el procedimiento en el quirófano "Reemplazar "Unidad de Cuidados Intensivos" por "Unidad de Cuidados Intensivos". De acuerdo con lo relevado, esto no siempre es posible y puede realizarse en la Unidad de cuidados Intensivos (UCI). Los protocolos pueden diferir de una institución a otra, y lo que se expone es de carácter ilustrativo.

En la secuencia se incluyen aquellas acciones que tienen relación con la caja protectora y se omiten las que no.

- Todos los profesionales se colocan los EPP nivel 3, de acuerdo con lo indicado por su institución.
- Se disponen los elementos que deben quedar dentro y fuera de la caja, de acuerdo con lo indicado para la práctica.
- Toda persona que no participe abandona la sala.
- Se ingresa al paciente con barbijo y se lo posiciona de modo que su cabeza quede dentro de la caja.

A partir de aquí, comienzan las maniobras del médico "**dentro de la caja**".

- El médico remueve barbijo de paciente y coloca máscara (con ambas manos para sellar).
- El asistente habilita el flujo de oxígeno.
- El médico coloca cinta de ojos precortada que está en la pared de la caja, sin remover la máscara.
- Una vez que el paciente está correctamente inmovilizado, el asistente quita el suministro de oxígeno y el médico usa videolaringoscopia para intubar. (Si no se contara con videolaringoscopia, la dificultad de la operación es mayor).



- De ser necesario, se aspiran secreciones o vómito.
- Se infla balón y se conecta el circuito de anestesia.
- El asistente vuelve a suministrar gas y ventilar de acuerdo con instrucciones del médico.
- El médico encinta el tubo endotraqueal y descarta los materiales en las bolsas colocadas sobre las paredes internas de la caja.
- El médico retira las manos de la caja y se quita guantes exteriores (tiene 2 colocados en cada mano).
- La caja debe permanecer sobre el paciente durante un período tal que permita verificar que todo resultó según lo planificado.

Durante ese lapso, se deben cubrir las aberturas por donde pasaban los brazos del médico con los elementos dispuestos para tal fin previamente.

#### **Se retira la caja.**

- Se desarma la caja (si corresponde) en la misma sala.
- Se limpia y desinfecta la caja en la misma sala, de acuerdo con los protocolos previstos según cada institución (ver detalle a continuación).
- Se guarda la caja en la misma sala (puede variar por institución).

#### **ADVERTENCIA**

**Aún entre aquellos que están a favor de la utilización de este tipo de elementos, se pone de manifiesto que es posible que la caja restrinja el movimiento de las manos del médico, y que requiera de entrenamiento antes de usarla con pacientes. Además, se advierte que los operadores deben estar listos para abandonar el uso de la caja si la gestión de las vías aéreas presentara alguna dificultad o complicación<sup>11</sup>.**

El proceso de extracción de emergencia de las cajas no está incluido en esta secuencia, dado que, por tratarse de un elemento novedoso, aún no ha sido incorporado al procedimiento.

---

<sup>11</sup> Ver "Recinto de barrera durante la intubación endotraqueal", Canelli,R. et al; New England Journal of medicine, 2020. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2007589>



La extracción debe poder realizarse de manera oportuna y segura, sin causar lesiones al paciente o a los trabajadores de la salud, ni la dispersión de aerosoles y gotas desde dentro de la caja, entre otras.

Uno de los aspectos clave relacionado con el uso de la cajas de intubación es su incidencia en los tiempos para realizar el procedimiento. El ideal es que no existan diferencias significativas entre el procedimiento habitual y el realizado utilizando la caja protectora, implementado por especialistas experimentados en vías aéreas. Dentro de los factores a considerar para lograr este ideal se encuentra la capacidad para manipular dispositivos dentro de la caja, las limitaciones de movimiento de los brazos y una mayor carga cognitiva para el operador<sup>12</sup>.

Otro aspecto de importancia es que, al utilizar la Caja, los operadores no dañen sus EPP, principalmente los guantes y las batas (en particular la zona que cubre sus brazos). Tampoco deberían suceder corrimientos involuntarios de la protección, causados por elementos que pudieran trabar o enganchar el EPP durante el procedimiento. En este punto, es fundamental que las soluciones de diseño planteadas para resolver el cierre de los orificios de entrada alrededor de los brazos no provoquen un efecto no deseado de igual o mayor gravedad que el que se busca evitar.

## • HIGIENE DE LAS CAJAS PROTECTORAS PARA INTUBACIÓN

Inmediatamente después del uso, la caja se limpia y desinfecta *in situ*, de acuerdo a los protocolos establecidos por cada institución.

A modo de referencia, se describe el siguiente procedimiento:

Para la **LIMPIEZA** se utiliza dilución acuosa de peróxido de hidrógeno, de la que habitualmente se aplica sobre casi cualquier superficie sintética de mobiliario y equipamiento biomédico, sin que sea atacada. Si las dimensiones lo permiten, se puede realizar esta limpieza sumergiendo el producto para evitar que queden zonas de éste sin alcanzar por la dilución acuosa.

Para la **DESINFECCIÓN** se realiza un segundo paso con un compuesto de cloruro de didecildimetilamonio + clorhidrato de polihexametileno biguanida, que es una espuma detergente desinfectante para superficies que también se usa sobre plásticos biomédicos. No obstante, este segundo compuesto puede ser reemplazado por una nueva limpieza con el compuesto anterior. Es recomendable la rotación de los desinfectantes utilizados, para no utilizar siempre los mismos.

Una alternativa a evaluar, aunque no se han encontrado antecedentes documentados para cajas de intubación, es la esterilización en autoclave. Esto involucra condicionantes en la selección de los materiales, en la arquitectura del producto y en el procedimiento, entre otros aspectos.

Es fundamental la opinión de los responsables de la institución y la adecuación de la caja a los procedimientos vigentes en cada caso.

---

<sup>12</sup> La sobrecarga cognitiva puede perjudicar la toma de decisiones y conducir a posibles daños al paciente durante el manejo de la vía aérea. (Begley et. Al, 2020).

## 2.3 Contexto de uso y elementos utilizados

La intubación puede llevarse adelante tanto en el quirófano como en Unidades de Cuidados Intensivos. No sólo cambian las características entre estos dos espacios, sino que también varían de una institución a otra<sup>13</sup>.

Es importante tener en cuenta el espacio disponible para guardado, montaje y desinfección; las dimensiones y características del mobiliario sobre el que se apoya durante el uso (camillas o camas), la existencia de videolaringoscopio, entre otros.

Además, debe considerarse que un objeto pesado y voluminoso es difícil de transportar y colocar o reposicionar en situaciones de emergencia. Esto es especialmente preocupante en casos de pacientes que requieran manipulaciones adicionales rápidas y ventilación con mascarilla de rescate entre los intentos de intubación.



Imagen 03.  
Quirófano



Imagen 04.  
Terapia intensiva

## 3 MATERIALIDAD Y PROCESOS PRODUCTIVOS

En función de los modelos relevados, los materiales utilizados predominantes son acrílico, policarbonato compacto y PET en planchas de color cristal, ya que reúnen algunas de las características requeridas: son fáciles de trabajar, moldear y termoformar con tecnologías de complejidad media, son transparentes, tienen buenas propiedades ópticas y son resistentes a esfuerzos permanentes y al desgaste, por su alta rigidez y dureza, además de estar disponibles en el mercado.

En la mayoría de los casos, las piezas principales podrían obtenerse a partir de corte láser, ruteado, troquelado o corte por chorro de agua, incluso algunos modelos son factibles de ser materializados con métodos manuales de corte y perforado. En determinados casos, las piezas requieren procesos de termoformado o termodoblado.

<sup>13</sup> De acuerdo a algunos testimonios, la intubación también puede ser llevada adelante en guardias.



De ser necesario, las piezas se vinculan por encastre, pegado, atornillado o remachado (aunque el solapamiento se desaconseja por generar zonas inaccesibles para desinfección). En la mayoría de las ocasiones, requieren procesos posteriores para evitar que queden rebabas o asperezas, especialmente en zonas que estén en contacto con la piel o materiales que puedan engancharse o dañarse. **Este punto es crítico, dado que como ya se mencionó anteriormente, la cabina no debe tener aristas ni bordes filosos que lastimen a quienes estén en contacto con ella, ni tampoco que rasguen o rompan algún elemento de protección personal en cualquier momento durante su uso.**

Para incrementar la seguridad del producto, se lo puede complementar con piezas específicas o cobertores plásticos transparentes, que se colocan en las aberturas para cubrirlas cuando no son utilizadas, y bolsas tipo zipper que se pegan en el interior para descartar material utilizado en el procedimiento de intubación. En algunos casos, estos elementos son colocados al momento de uso y son descartables.

## 4 ANTECEDENTES

La caja protectora de intubación fue creada por el Dr. Lai Hsien-Yung en Taiwán en marzo de 2020, quien puso a disposición el diagrama del prototipo<sup>14</sup>. La idea fue del Dr. Lai Hsien-Yung fue adoptada por profesionales de la medicina en todo el mundo. Su diseño se modificó para adaptarse a las necesidades de cada caso mostrando diversidad en formas, tamaños y materiales.



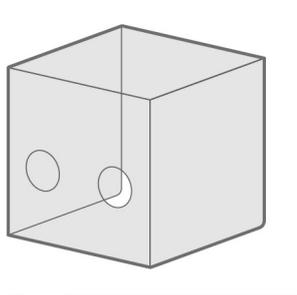
Imagen 05.  
Doctor Lai Hsien-Yung

### 4.1 Otros modelos relevados

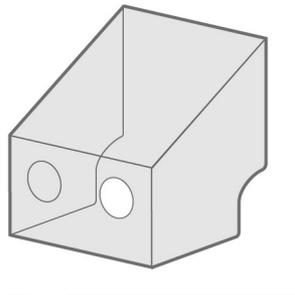
Mientras que el modelo básico se trata de un cubo con dos orificios sobre la cara frontal (ver la siguiente imagen), se han relevado modelos que presentan variaciones para responder a necesidades y circunstancias específicas<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMc2007589?articleTools=true>  
[https://www.nejm.org/doi/suppl/10.1056/NEJMc2007589/suppl\\_file/nejmc2007589\\_appendix.pdf](https://www.nejm.org/doi/suppl/10.1056/NEJMc2007589/suppl_file/nejmc2007589_appendix.pdf)

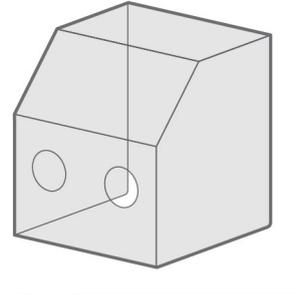
<sup>15</sup> Por tratarse de una tipología de producto relativamente nueva, están surgiendo variantes de diseño por lo que una taxonomía definitiva resulta improbable por el momento.



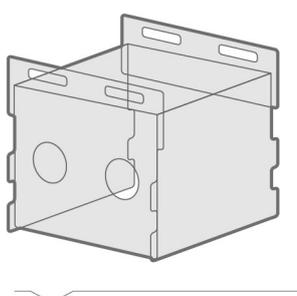
**A**  
Cubo.



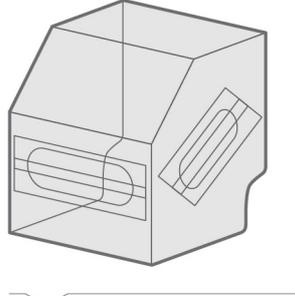
**B**  
Plano superior inclinado  
con escotadura para  
hombros de paciente.



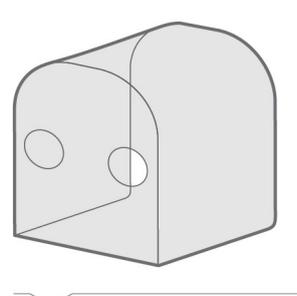
**C**  
Plano inclinado con  
aberturas laterales  
para asistente.



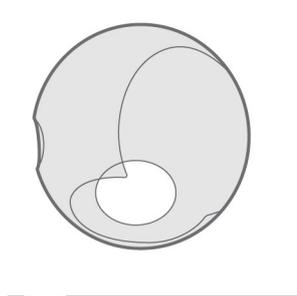
**D**  
Desarmable  
con manijas.



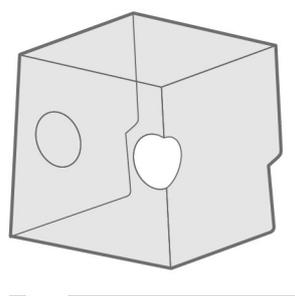
**E**  
Plano inclinado con  
aberturas laterales y  
cierre de aberturas con  
tiraband.



**F**  
Curvo.



**G**  
Esfera.



**H**  
Apilable con abertura  
derecha desplazada.

Imagen 06  
Variaciones del modelo básico.



## 5 ALGUNAS CONSIDERACIONES RESPECTO A LA DEMANDA

En función del número de instituciones en Argentina que podrían requerir este elemento, se trata de un producto de baja escala. A esto se suma la detección de preferencias y contextos de uso muy distintos que sugieren una fabricación “a medida” o personalizada.

Las cantidades requeridas por cada institución en ningún caso superarían las seis unidades, por lo que, aún para los modelos más costosos, su adquisición no representaría una erogación significativa. Por lo antes dicho, es lógico pensar en un tipo de producción distribuida, con proveedores locales que den respuesta inmediata a centros de salud cercanos.

## 6 RECOMENDACIONES PARA LOS FABRICANTES

Existe una serie de factores que condicionan el diseño de las cajas protectoras para intubación, varios de los cuales ya han sido mencionados previamente. Se recomienda mantener un intercambio fluido de información con quienes utilizarán este elemento, para definir los requisitos que deban ser cumplidos y enfocar los esfuerzos en aquellos puntos que agreguen valor.

- a) **Capacidad para guardado en salas.** Esto impacta directamente en el requisito de “desarmabilidad”
- b) **Organización para el guardado.** La cantidad de cajas que se guarden en un mismo lugar podría sugerir la “apilabilidad” como una solución. Pero, en base a lo relevado se guardarían de a una, en las UCI o quirófanos.
- c) **Dimensiones de cama/camilla** sobre la que apoya la caja, en particular aquellas relacionadas directamente con las dimensiones de la caja.
- d) **Existencia y tipo de videolaringoscopio.** Al utilizarse uno, las exigencias de visibilidad directa a través de la caja se reducen.
- e) **Posibilidad de traslado** de la caja entre salas (según protocolos de la institución).
- f) **Protocolos de limpieza y desinfección** de este tipo de elementos. Es requisito clave que no existan zonas del producto de difícil limpieza.
- g) **Definición de protocolos y preferencias para el uso del producto:** uso o no de bolsa interior para descartables. En función de esto, si es necesario definir una zona para su colocación.
- h) **Orden de pasos de la secuencia de uso.**
- i) **Si requiere cierre temporario de aberturas o no.**
- f) **Si requiere aberturas laterales o no.**



## 7 DIMENSIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS. PUNTOS CRÍTICOS.

La caja debe tener el menor tamaño posible. Sin embargo, por su uso y las funciones que debe prestar, existen numerosos condicionantes para tener en cuenta. A continuación, se presenta una guía de las dimensiones críticas y algunos aspectos que deben ser considerados. Se recomienda validar con el personal de salud que la va a utilizar y en el espacio real, para realizar el ajuste a nivel de detalle del modelo.

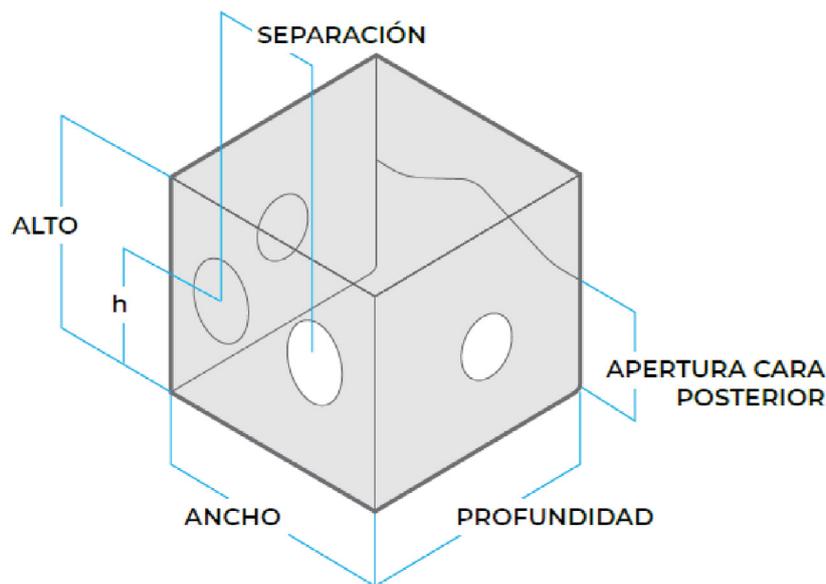


Imagen 07  
Medidas generales.

### ANCHO TOTAL DE LA CAJA

*La dimensión relevante es la interna, entre caras laterales.*

- **El mínimo** está determinado por las dimensiones del paciente (no tiene que generar molestia o presionarlo) y por el espacio mínimo necesario para ubicar los elementos que se utilizarán en la intubación, y que quedan “dentro” de la caja.

- **El máximo** se determina en función de la camilla o la superficie sobre la cual se debe apoyar la caja: no puede quedar en voladizo.

### ALTO TOTAL DE LA CAJA

*La dimensión relevante es la interna, entre la superficie de apoyo y la cara superior.*

- **El mínimo** está determinado por las dimensiones del paciente (no tiene que generar molestia o presionarlo) y por el espacio mínimo necesario para colocar los elementos de la intubación y realizar las maniobras.

- **El máximo** se determina en función del operador, para que pueda tener una visión cenital de la zona donde se realiza la maniobra.



### PROFUNDIDAD TOTAL DE LA CAJA

*La dimensión relevante es la interna, entre caras frontal y posterior.*

- **El mínimo** está determinado por la cobertura necesaria para proteger a los operadores y por la zona mínima requerida para ubicar los elementos que se utilizarán en la intubación, y que quedan “dentro” de la caja.
- **El máximo** se determina en función de las dimensiones del paciente: cabeza y cuello quedan dentro de la caja, no así los hombros (no tiene que generar molestia o presionarlo). Además, se debe contemplar la superficie sobre la cual se debe apoyar la caja, que no puede quedar en voladizo.

### ABERTURA CARA POSTERIOR:

- **El mínimo** se determina en función de las dimensiones del paciente: cabeza y cuello quedan dentro de la caja, no así los hombros (no tiene que generar molestia o presionarlo).
- **El máximo** de la abertura se relaciona con el cumplimiento de la función de barrera frente a gotas y aerosoles, debe evitar que se redirijan hacia el pie de la cama.

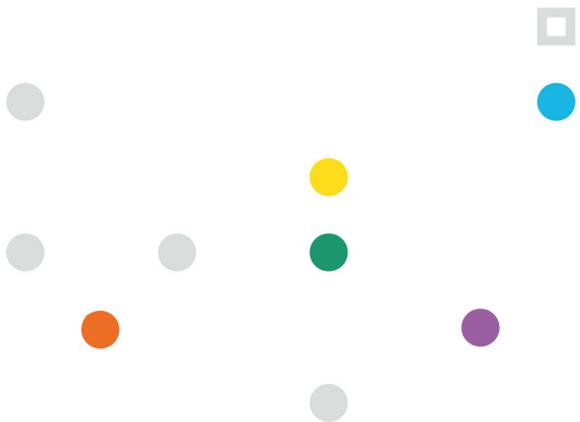
### ENTRADA DE MANOS EN CARA FRONTAL y LATERALES:

La separación entre orificios, su posición y el tamaño de estos está relacionado con la maniobra de intubación que debe realizar el profesional, otorgándole libertad de movimientos. Y su tamaño está condicionado por la necesidad de generar una barrera de protección efectiva contra gotas y aerosoles del paciente.

## Fuentes

---

- **Aerosol Box** (2020). Aerosol Box + Laryngoscopy Intubation. Tutorial. Recuperado de: <https://www.aerosol-block.org/>
- **ANMAT**. Disposición N° 2318/2002 (texto ordenado según Disposición 1285/2004), Reglamento Técnico Mercosur de Registro de Productos Médicos. Bs. As., 2004.
- **Asociación de Anestesia, Analgesia y Reanimación de Buenos Aires**. (2020). Intubación orotraqueal (IOT) fuera del quirófano. Recuperado de [https://aaarba.org/Seccion/coronavirus\\_29](https://aaarba.org/Seccion/coronavirus_29)
- **Begley, J. et al** (2020). La caja de aerosol para la intubación en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019: un estudio cruzado de simulación in situ. Wileys. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anae.15115>
- **Duggan, LV; Marshall, SD; Scott, J. et al.** (2019). El sesgo de MacGyver y la atracción de dispositivos caseros en el cuidado de la salud. Can J Anesth / J Can Anesth 66, 757–761. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01361-4>
- **Federación Argentina de Asociaciones de Anestesia, Analgesia y reanimación -FAAAAR-** (2020) Protocolo COVID-19-cc. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://www.anestesia.org.ar/assets/downloads/articulos/340/246-FAAAAR%20Protocolo%20COVID-19-cc.pdf>
- **Kearsley, R.** (2020). Intubation boxes for managing the airway in patients with COVID-19. Anaesthesia 2020, 75, 962–977. [Archivo PDF]. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/anae.15081>
- **King, M.D., Ph.D., Weil, M.D., Kazura, M.D.** (2020). Barrier Enclosure during Endotracheal Intubation. The New England Journal of Medicine. Recuperado de: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2007589>
- **Leff, B; Finucane, T.**(2008). Gizmo Idolatry. Recuperado de <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/181743>
- **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación** (2020). Cajas protectoras para intubación. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/cajas-protectoras-para-intubacion>
- **Ministerio de Salud de Argentina.** (2020). Limpieza y desinfección. Materiales sanitario, superficies y ambientes. Recomendaciones. [Archivo PDF]. Recuperado de <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001899cnt-covid-19-recomendaciones-limpieza-desinfeccion.pdf>
- **Organización Mundial de la Salud.** Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19 Orientaciones provisionales 5 de junio de 2020. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332168/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020.1-spa.pdf>
- **Sociedad Platense de Anestesiología** (2020). Covid-19. Recuperado de <https://www.spa.org.ar>
- **Sociedad Platense de Anestesiología** (2020). Recomendaciones de la Sociedad Platense de Anestesiología. [Archivo PDF]. Recuperado de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/recomendaciones\\_de\\_la\\_sociedad\\_platense\\_de\\_anestesiologia.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/recomendaciones_de_la_sociedad_platense_de_anestesiologia.pdf)



[www.inti.gob.ar](http://www.inti.gob.ar)

 INTIArg

 @INTIargentina

 INTI

 @intiargentina

 canalinti