



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.**

**“Importancia del simulador en el protocolo de intubación y extubación en paciente positivo o sospechoso a COVID-19 que es sometido a cirugía en el Centro Médico ABC.”**

**T E S I S   D E   P O S G R A D O**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN: “ANESTESIOLOGÍA”**

**P R E S E N T A:**

**DRA. MARIA FERNANDA ALARCÓN TREJO**

**ASESOR: DR. RODRIGO RUBIO MARTÍNEZ**

**CIUDAD DE MÉXICO A DE 31 DE JULIO DEL 2020**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

---



**DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA**

**Jefe de la División de Educación e Investigación**

**The American British Cowdray Medical Center I.A.P.**

**División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, U.N.A.M.**



**DR. MARCO ANTONIO CHÁVEZ RAMÍREZ**

**Profesor Titular del Curso de ANESTESIOLOGÍA**

**Jefe del Departamento de Anestesiología**

**The American British Cowdray Medical Center I.A.P.**

**División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, U.N.A.M.**

---

---



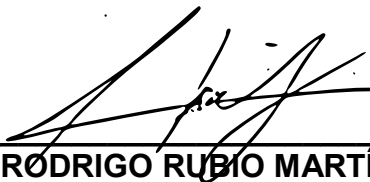
**DR. HORACIO OLIVARES MENDOZA**

**Profesor adjunto del curso de Anestesiología**

**Adscrito del servicio de anestesiología, Subespecialista en Terapia Intensiva**

**The American British Cowdray Medical Center I.A.P.**

**División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, U.N.A.M.**



**DR. RODRIGO RUBIO MARTÍNEZ**

**Asesor de Tesis**

**Médico adscrito del servicio de Anestesiología**

**The American British Cowdray Medical Center I.A.P.**

**División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, U.N.A.M.**

---

---



---

**Dra. María Fernanda Alarcón Trejo**

**Médico Residente de Anestesiología**

**The American British Cowdray Medical Center I.A.P.**

**División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, U.N.A.M.**

---

---

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

A mi más grande motivación y apoyo en la vida, mi mamá, quien sin ella no habría podido lograr llegar hasta donde estoy, gracias por ser siempre un ejemplo a seguir y a impulsarme a ser mejor cada día.

A mi gran amor, mejor amigo y apoyo incondicional, mi esposo, quien desde que llegó a mi vida no ha hecho otra cosa más que animarme y apoyarme en todo momento, gracias por estar conmigo impulsarme y levantarme desde el día uno en esta residencia.

A los buenos amigos que hice durante mi estancia aquí, quienes han hecho de esta etapa algo mucho mejor.

A mi asesor de tesis, por siempre estar al pendiente de mí desde el día que asistí a la entrevista para ingresar a este hospital, gracias por confiar en mí.

Un agradecimiento especial para el Dr. Marco Antonio Chávez Ramírez, Dr. Horacio Olivares Mendoza, el Dr. Carlos Ignacio Hurtado Reyes y Dr. Jaime Pablo Ortega García quienes nos han enseñado, guiado y cuidado durante estos años de formación.

---

---

<b>ÍNDICE</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>MARCO TEÓRICO</b>	7
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	23
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	24
<b>HIPÓTESIS</b>	24
<b>OBJETIVOS</b>	25
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	26
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	27
<b>VARIABLES DE ESTUDIO</b>	32
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>	36
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b>	39
<b>RESULTADOS</b>	40
<b>DISCUSIÓN</b>	46
<b>CONCLUSIONES</b>	50
<b>LIMITANTES DEL ESTUDIO</b>	51
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	52
<b>FIGURAS Y ANEXOS</b>	54

---

---

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad infecciosa actualmente conocida como COVID-19, causada por el coronavirus 2 del síndrome agudo respiratorio severo (SARS-CoV-2), se detectó por primera vez en Wuhan, una ciudad de Hubei provincia de China en diciembre de 2019. Actualmente llegó a más de 100 territorios a nivel mundial. En marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que este brote de COVID-19 es una pandemia (1).

El 31 de diciembre el comité de Salud Municipal de Wuhan reportó a la OMS que 27 personas habían sido diagnosticadas con neumonía de causa desconocida, ya habiendo descartado neumonía por SARS, MERS, gripe, gripe aviaria u otras enfermedades respiratorias, la mayoría de estos pacientes eran trabajadores en un mercado de la ciudad de Wuhan.

### **Etiología**

COVID-19 es un tipo de *Orthocoronavirinae* que fue descubierto tras provocar una epidemia de enfermedad por coronavirus en 2019. Es de origen zoonótico, esto quiere decir que pasó de un huésped animal, en este caso un murciélago) a uno humano (2). El virus mide aproximadamente de 50 – 200 nm de diámetro y su genoma está formado por una sola cadena de ARN y se clasifica como un virus de ARN monocatenario positivo (3), (4).



## **Transmisión**

La transmisión del SARS-Cov-2, se produce mediante pequeñas gotas que se emiten al hablar, estornudar, toser o espirar que al ser esparcidas por un portador, similar a la transmisión de la influenza. Pasan directamente a otra persona mediante la inhalación o se quedan en superficies y a través de las manos que lo recogen de la zona contaminada, pueden tener contacto con mucosas orales, nasales u oculares. Normalmente las gotitas respiratorias no viajan más de dos metros de distancia y no se mantienen constantes en el aire. También se cree que esta transmisión podría ocurrir durante la realización de procedimientos médicos invasivos del tracto respiratorio. Igualmente se ha descrito la transmisión de SARS-CoV-2 de personas asintomáticas o dentro del periodo de incubación, sin embargo se desconoce cuánto se puede extender (3).

El periodo de incubación más frecuente se ha estimado entre 4 a 7 días, habiéndose producido en un 95 % de los casos a los 12 días desde la exposición. Por lo que ya conociendo datos previos de esta familia de virus, se cree que podría ser desde los 2 hasta los 14 días (8).

## **Gravedad**

Realmente son datos de pocos meses registrados, varían mucho a lo largo del tiempo. En China la proporción entre casos graves ha variado desde un 15 a 34%. En cuanto a casos de defunciones se han mantenido constante entre 2-3%. (5)

La mayoría de las infecciones no se presentan como casos severos, sin embargo muchos pacientes COVID-19 tienen enfermedades críticas. Específicamente en el Centro de Prevención y Control de Enfermedades en China incluyeron 44,500 casos confirmados con una estimación de severidad de (7):

- Leve a moderada (81%): sin neumonía o neumonía moderada.
- Enfermedad severa (14%): disnea, frecuencia respiratoria >30, SpO2 <93%, SapO2/FiO2 <300 e infiltrados pulmonares >50% a las 24 – 48 horas.
- Enfermedad crítica (5%): falla respiratoria, choque séptico y falla orgánica múltiple.
- Tasa de fatalidad: 2.3%

### **Clínica**

La mayoría de los casos se presentan en personas de 30-79 años de edad, siendo la media de 49-59 años. Hay pocos casos en menores de 15 años. La mitad de las personas que presentan la enfermedad tienen comorbilidades tales como hipertensión, diabetes y enfermedades cardiovasculares y la tasa de fatalidad fue más elevada en estos pacientes. (9)

El tipo de presentación de estos pacientes va desde una infección asintomática a falla respiratoria severa. Las principales manifestaciones que se presentan son fiebre 99%, fatiga 70%, tos seca (59%), anorexia (40%), mialgias (35%), disnea (31%), producción de esputo (27%) y diarrea (Wang D).

Los hallazgos en los laboratorios incluyen leucopenia y linfopenia (siendo un marcador cardinal para COVID-19). Valores que se encuentran elevados como lactato deshidrogenasa y creatinina. La mitad de los pacientes tienen elevada alanina aminotransferasa o aspartato aminotransferasa. Otros valores que se encuentran elevados son los de la proteína C reactiva y dímero-D (9).

Las manifestaciones radiológicas son diversas y progresan rápidamente, dos tercios de los pacientes tiene afectados al menos dos lóbulos y la mitad de los pacientes

tienen afectados los 5 lóbulos (10) La mayoría de las manifestaciones son en parches como opacidades de vidrio esmerilado y como de consolidación que se distribuyen más comúnmente en las zonas mediales del pulmón (11).

### **Cirugía y COVID-19**

El mundo ha estado enfrentando una crisis de salud pública, por lo tanto las instituciones médicas se han visto expuestas a recibir grandes volúmenes de pacientes que se presentan para tratamiento o cirugía. Y los médicos y otros proveedores de salud se ven retados a tratar grandes cantidades de pacientes con recursos limitados (12).

Tanto anestesiólogos como cirujanos se han visto en la necesidad de cambiar su modo de vida, ya que en momentos de pandemia se tiene que dejar a un lado el beneficio de un paciente por el beneficio de la comunidad. Esto se ve reflejado en las cancelaciones de cirugías electivas, de acuerdo al triage emitido por la Asociación Americana de Cirujanos (ACS) (13) para tener más camas disponibles para COVID-19 al igual que la reducción del uso de equipo de seguridad personal, para uso únicamente en procedimientos que involucren pacientes infectados o sospechosos. La mayoría de las cirugías que no se podrían rechazar son cirugías emergentes, urgentes y urgentes-electivas, por lo que siempre debemos de estar preparados y capacitados ante situaciones de estrés (14).

Una de las cuestiones éticas más importantes durante esta situación es la capacitación para colocación de equipo de protección personal y el riesgo del personal de salud de contra el virus. Es de suma importancia el saber colocar adecuadamente el equipo para evitar cualquier contacto con secreciones.

## **Simulación y anestesia**

La simulación en la educación médica consiste en la recreación de situaciones reales por medio de la imitación. Existen muchas modalidades de simulación, ya sea con simuladores virtuales, pacientes estandarizados, pacientes virtuales o maniqués. La simulación ha sido aceptada para educación médica desde la formación de la Asociación de Pacientes Estandarizados en 1991. (15). La aceptación de la simulación en la capacitación en atención médica se ha atribuido a la disminución de practicar habilidades directamente en los pacientes y al crecimiento de la tecnología, que ha impulsado el desarrollo de modalidades de simulación cada vez más sofisticadas. (16). En anestesia los maniqués se utilizan principalmente para la educación de estudiantes, residentes y staff médico para practicar el manejo de eventos agudos en el perioperatorio y en sala de operaciones.

La parte teórica en anestesia, es decir, cognitivas, interpersonales y de toma de decisiones, pueden no adquirirse de manera uniforme durante el entrenamiento clínico y pueden ser evaluadas de diferentes maneras. Las habilidades técnicas son importantes y los simuladores se están utilizando en muchos centros educativos y hospitales para práctica de todo el personal de salud. La capacitación está evolucionando y uno de los objetivos principales de la simulación es crear anesthesiólogos más seguros. La educación basada en simuladores y las pruebas y evaluaciones de habilidades no técnicas deben ser una prioridad en el programa de residencia en anestesia. (17).

La sobrecarga cognitiva está fundada en que la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada al momento de lidiar con información nueva y cuando los

requisitos o la situación supera esta capacidad, el aprendizaje se ve afectado (18). Siempre los entornos complejos de aprendizaje exigen muchos recursos cognitivos, por lo que la simulación de escenarios juega un papel muy importante. Al comenzar la simulación, se requieren conocimientos y habilidades específicos de dominio así como del entorno clínico simulado. Por lo que la carga académica intrínseca puede ser alta, a esto le sumamos niveles altos de emoción y ansiedad, que afectarán a la carga cognitiva. Al tener todas estas prácticas en parejas también ayuda a tener una memoria unida, mejor desempeño y más seguridad en la toma de decisiones (18).

La seguridad de los pacientes depende de que los planes sean ejecutados adecuadamente, esto requiere de habilidades como comunicación, trabajo en equipo, planeación y toma de decisiones, que junto con el conocimiento médico deben ser integradas. Estas habilidades no técnicas se pueden dividir en dos grupos: 1) grupo cognitivo o mental y 2) grupo social o interpersonal. Por lo que es ampliamente recomendada la capacitación en los niveles de conocimiento y habilidades que enseñarán y reforzarán comportamientos y actitudes seguras de los anestesiólogos (19).

Chopra demostró que los anestesiólogos que tuvieron entrenamiento en simulación con un caso de hipertermia maligna, tuvieron mejor desempeño en las siguientes simulaciones comparado con los que no habían recibido la capacitación (20). Así como otros autores han coincidido en que la simulación, como ya mencioné anteriormente, mejora no solo habilidades prácticas sino las no prácticas también como lo son el liderazgo o el trabajo en equipo, habilidades que son de suma importancia para el anestesiólogo en la sala de operaciones (15).

Para los anestesiólogos más experimentados, las vías aéreas fallidas son raras, sin embargo nos estamos enfrentando ante una situación diferente de intubación, en la que se involucra el uso de videolaringoscopia, al cual no todos están acostumbrados a usar y utilizar todo un equipo de protección que puede dificultar las habilidades previamente adquiridas, por lo tanto todas las intubaciones deberán de ser tomadas como vía aérea difícil. La “vía aérea difícil” se define típicamente como una situación en la un anestesiólogo entrenado convencionalmente experimenta dificultad con la ventilación, con la inserción de un dispositivo supraglótico o dificultad para la intubación traqueal (21). Desde los residentes de anestesia hasta los anestesiólogos más experimentados debemos prepararnos y capacitarnos para tener los menos errores posibles en el proceso de intubación, y esto puede ser posible mediante la simulación.

Según las guías de la Sociedad de Vía Aérea Difícil (DAS) siempre debemos de tener una serie de planes que se utilizan para intubación traqueal, y tener todo el equipo en sala preparado para cualquier situación de dificultad. Cada evento adverso es único y el desenlace de este depende de las habilidades del anestesiólogo y de los recursos disponibles (22). La DAS cuenta con algoritmos que reconocen la dificultad de tomas de decisiones en las emergencias, por lo que incluyen pasos, limitando el número de intentos de intervenciones, uso de supraglóticos y siempre recomiendan tiempo para parar y pensar. Estas guías se pueden pedir durante la simulación o en el caso real, es primordial saber que podemos contar con recursos que faciliten nuestras decisiones en momentos de crisis (23).

En la universidad de Stanford se creó un programa llamado Simulation-Based Training in Anesthesia Crisis Resource Management (ACRM), que consiste principalmente en escenarios clínicos recreados con simulación en los cuales los participantes manejan eventos agudos y al final de cada evento se realiza una retroalimentación asistida con video para reforzar los conocimientos y evaluar los elementos médicos y técnicos de cada escenario para mejorar en cada practica (24,25).

El reforzamiento o “debriefing” al final de cada escenario es sin duda un elemento crítico para mejorar el desempeño de cada médico que está en entrenamiento por simulación (26). Al final de cada escenario se puede hacer una discusión de lo que sucedió y lo que harían para mejorar ese comportamiento, al igual que se pueden usar videos para que cada médico vea su desempeño desde otro punto de vista. Este punto sigue siendo controvertido ya que hay autores que especifican que no hay ninguna diferencia en grupos que hacen el debriefing que con los que no lo hacen.

### **Equipo de protección**

Es de suma importancia que el personal que este expuesto utilice el equipo de protección personal (EPP) adecuado. Este incluye bata de protección resistente a fluidos, guantes, protección ocular con goles, careta protectora, respiradores N95 y botas impermeables (27,28). Al momento de manipular la vía aérea se debe contar con otros guantes de protección para removerlos cuando se termine el procedimiento de intubación. El EPP debe ser fácil de remover, ya que al retirarlos también puede ser un medio de contaminación y por ende de contagio al personal de salud. (Fig. 1)



Fig 1(29). Colocación del equipo de protección Retiro del equipo de protección

Mientras estemos viviendo época de epidemia habrá muchos pacientes en nuestra comunidad con COVID-19 asintomático o que tenga enfermedad leve, estos pacientes se pueden presentar para procedimiento quirúrgico de urgencia y necesitar manejo de la vía aérea, por lo cual siempre debemos de estar protegidos. Dentro del equipo de protección para el personal de salud, una medida preventiva extra puede ser el uso de un dispositivo muy accesible, una caja de acrílico, llamada la “caja de aerosoles”. Esta puede proteger a los anestesiólogos de las partículas en aerosol que se pueden liberar durante el procedimiento. La caja de acrílico consiste en un lado completamente abierto para que se pueda colocar al paciente y otro lado con dos orificios para que el médico pueda introducir las manos y realizar el procedimiento. (imagen) (30).



## **Intubación en pacientes COVID – 19**

La enfermedad por COVID-19 es una neumonía viral. En muchas ocasiones se requieren intervenciones de la vía aérea como la intubación endotraqueal, ya sea para algún procedimiento quirúrgico o por la necesidad de ventilación mecánica para tratamiento del paciente (31).

Como he mencionado antes, el mecanismo de transmisión es predominantemente por gotitas respiratorias y el contacto directo de secreciones en superficies, sin embargo los anestesiólogos y personal del área de terapia intensiva estamos expuestos a transmisión aérea a pesar de que las partículas que se queden en el aire sean mucho más pequeñas. Los factores de riesgo para la transmisión potencial en el aire dependen del paciente. Los pacientes críticos pueden tener un mayor grado de eliminación viral con mayor capacidad de transmisión. Ciertas intervenciones médicas, como la ventilación con máscara de válvula de bolsa, ventilación no invasiva e intubación, pueden crear una generación localizada de aerosol que puede permitir la transmisión en el aire a quienes están estrechamente involucrados en el procedimiento (27). Además la mayor carga viral de SARS-CoV-2 se encuentra en las secreciones de la vía aérea superior y en el esputo (32).

Algunos autores han propuesto el uso de diferentes técnicas incluidas el uso de un tapón de caucho preparado en el tubo con la guía de intubación para que no haya esparcimiento de partículas durante la intubación y se retira después de inflar el globo del tubo endotraqueal para poder conectar el circuito con el filtro HEPA N100. (33)

Para el manejo de la vía aérea siempre lo debe realizar la persona con más experiencia que se encuentre en la sala de operaciones o en el área de cuidados

intensivos. Esto se debe a que el procedimiento sea preciso, rápido y de la manera más segura. Debido a la novedad de la situación se recomienda ampliamente simulaciones de un procedimiento planeado (31). Fig 3 y 4.

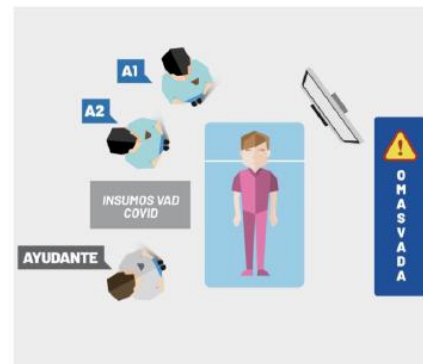
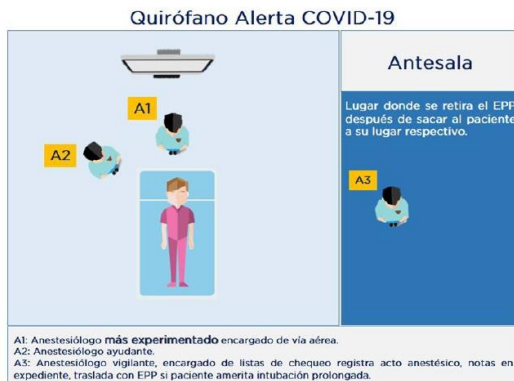


Fig 3. Distribución quirófano (35)

Fig 4. Distribución con paciente vía aérea difícil anticipada (35)

El manejo avanzado de la vía aérea se debe planear así sea emergencia o programado, se han realizado algunas guías que se basan en la experiencia de estos últimos meses vividos en la pandemia, con los cuales se ha visto que se puede proteger tanto al personal de salud como la vida de los pacientes:

1. Preparación

a. Equipo de rutina, equipo para vía aérea difícil, EPP, médicos capacitados para hacer el procedimiento (expertos en vía aérea y médicos capacitados para intubación de urgencia) y de preferencia tener checklist.

b. Evaluación de la vía aérea, las guías canadienses recomiendan MACOCHA (Tabla 1).

2. Equipo para intubación de emergencia y preparación anticipada para evitar contaminación (Fig.5)
3. Planeación
4. Involucrar al menor personal posible
5. El médico con mayor experiencia debe realizar el procedimiento
6. Utilizar la técnica con la que está más familiarizado o tiene mayo experiencia y no experimentar.
7. Asegurar tener todo el equipo necesario dentro del lugar de la intubación.
8. Tener una lista con los pasos de la intubación
9. Tener ayudas cognitivas en caso de que se dificulte la situación.
10. Usar lenguaje claro y tener buena comunicación (31,34).

MACOCHA SCORE	SCORE
VALORACIÓN VA EN EL PACIENTE CRÍTICO	
MALLAMPATI III O IV	5
SAOS	2
DISMINUCIÓN MOVILIDAD CERVICAL	1
LIMITACIÓN APERTURA BOCA (<3CM)	1
PRESENCIA DE COMA (GLASGOW< 8)	1
HIPOXIA SEVERA (SPO2 < 80%)	1
PERSONAL NO ANESTESISTA	1

Fig. 3 <https://anestesar.org/2015/valoracion-preoperatoria-de-la-via-aerea-dificil>

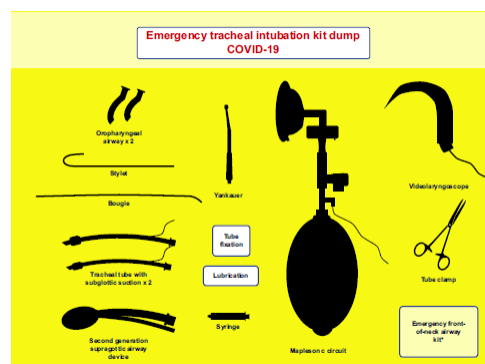


Fig. 4 Equipo para intubación traqueal de emergencia (31)

## **Pasos a seguir para inducción e intubación endotraqueal (35)**

Repasar los pasos en voz alta antes de comenzar

1. Paciente porta mascarilla facial: Hasta comenzar inducción.
2. El procedimiento lo realizará el Anestesiólogo más experimentado.
3. Preoxigenación 5 minutos con mascarilla facial.
4. Rodear la cabeza del paciente con tela: para absorber posibles secreciones.
5. Inducción de secuencia rápida con videolaringoscopio. ¡NO VENTILAR!
6. Asegurar bloqueo neuromuscular profundo para evitar que el paciente tosa en la intubación. Use monitoreo de transmisión neuromuscular si lo dispone.
7. El ayudante nos dará el tubo endotraqueal (TET), se realiza la intubación, se infla balón neumotaponador y se adapta a circuito. NO VENTILAR ANTES DE SELLAR EL NEUMOTAPONADOR. El segundo anestesiólogo recogerá en bolsa plástica el videolaringoscopio, programará el ventilador e inicia la ventilación. ¡RECUERDE NO VENTILAR HASTA QUE CIRCUITO ESTÉ ADAPTADO AL TET!
8. Intubar con TET de aspiración subglótica si se prevé intubación prolongada.
9. Después de la intubación: colocar gasas alrededor del tubo en la boca, ocluir fosas nasales, para que absorban las posibles secreciones.
10. Protección ocular con gasa.
11. Retirada de segundo guante e higiene de manos con solución hidroalcohólica sobre el guante interior.

## **Extubación en pacientes COVID-19**

La extubación es un procedimiento que genera aerosoles y en el cual el anestesiólogo está muy próximo al paciente. La mayoría de las guías que se han publicado están muy enfocadas a la intubación, sin embargo la extubación también es un procedimiento de alta exposición a aerosoles. Al igual que para intubación, el personal médico debe estar protegido por el EPP y se han descrito el uso de otras barreras como la “caja de aerosoles”, el uso de una bolsa de plástico que cubra al paciente (36) o novedades como el dispositivo de campana el cual consiste en una cubo hecho de tubos al cual lo recubren bolsas de plástico intercambiables (37).

Se deben tomar en cuenta algunas consideraciones especiales al planear la extubación como lo son: estar en un cuarto con presión negativa de preferencia, sólo el personal esencial en la sala, permanecer con el EPP y adecuada analgesia (38). La prevención de la tos es uno de los factores más importantes, algunas técnicas descritas en pacientes sanos son el uso de agentes intravenosos como: opioides, dexmedetomidina o lidocaína (39). El mecanismo por el cual la lidocaína intravenosa reduce la tos es incierto hasta el momento, sin embargo una de las teorías es que la lidocaína suprime las fibras excitatorias sensoriales tipo C y libera neuropéptidos sensoriales (40). Otro factor a tomar en cuenta es la presión del globo, especialmente en cirugías prolongadas ya que puede ocasionar irritación o isquemia de la mucosa.

Para extubación también se han propuesto diferentes técnicas, una de ellas es utilizando succión de secreciones en todo momento mientras el paciente emerge de la anestesia, y ya extubado colocar puntas nasales de bajo flujo, siempre y cuando se coloque el cubrebocas al paciente (33).

## **Emersión anestésica y extubación (35)**

Repasar los pasos en voz alta antes de proceder

Momento de mayor riesgo ya que el paciente puede toser y vomitar

1. Aspirar secreciones con sistema de aspiración cerrado.
2. Asegurar correcta profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorios.
3. Debemos extubar sin haber desconectado el tubo del circuito para evitar aerosoles.
4. Ayudante recogerá el tubo y lo descartará en el basurero.
5. Simultáneamente a la extubación, cubriremos la boca del paciente con unas compresas, hasta que coloquemos la mascarilla facial de nuevo, sellando bien la vía aérea.
6. Una vez que el paciente esté consciente y eupneico: se colocará mascarilla quirúrgica al paciente y puntas nasales por debajo de ella.
7. En caso de traslado fuera de quirófano con TET, se debe desconectar circuito de la máquina para conectar dispositivo de traslado, previo a la desconexión del circuito no se ventila al paciente. Evitar aerosolización.

El manejo de la vía aérea en pacientes positivos o sospechosos a COVID- 19 necesita consideraciones especiales para la seguridad del personal de salud y del mismo paciente. La práctica es de suma importancia y se deben evitar utilizar técnicas nuevas o que no utilizamos en el día a día para evitar errores y que el procedimiento se realice de la manera más rápida y segura para todos.

La intubación en pacientes con COVID-19 continúa siendo una experiencia de aprendizaje en estos momentos y el uso de las redes sociales e internet para esparcir todo el conocimiento y experiencias alrededor del mundo.

---

---

## **PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

La nueva enfermedad por coronavirus (COVID-19), causada por SARS-CoV-2, se ha esparcido a lo largo del mundo rápidamente. Es una enfermedad sumamente contagiosa incluso en periodo de incubación, algunas de las manifestaciones incluyen fiebre, tos seca, disnea, mialgias, fatiga, cefalea o puede ser asintomática. Ya que el contagio se da por gotitas respiratorias o contacto directo con secreciones respiratorias, a las cuales como anestesiólogos estamos en contacto todo el tiempo, debemos de estar prevenidos y capacitados para tratar pacientes que ya se conocen con la enfermedad o que son sospechosos a ser positivos.

La simulación en anestesia ha demostrado ser un punto clave para tomar decisiones y ejercer nuestra profesión de una manera más segura, tanto para el paciente como para nosotros. Ante una situación de estrés, como lo es esta pandemia, la secuencia de pasos a seguir es clave para evitar errores y por lo tanto contaminación del personal de salud. Se ha demostrado que la simulación de escenarios clínicos en la sala de operaciones, mejora el desempeño de los anestesiólogos, comparada con los que no han tenido la oportunidad de tener esta herramienta en su formación como médicos.



---

---

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿La simulación puede ayudar a disminuir errores de los anestesiólogos durante el proceso de intubación y extubación en paciente sospechoso o positivo a COVID-19?

## **HIPÓTESIS**

La capacitación mediante la simulación de escenarios clínicos siguiendo un protocolo establecido para intubación y extubación de un paciente positivo o sospechoso a COVID-19 que será sometido a cirugía, disminuirá la incidencia de errores.

---

---

## **OBJETIVO PRIMARIO**

Demostrar la importancia de la simulación de escenarios para disminuir la tasa de errores en sala de operaciones para intubación y extubación en pacientes sospechosos o positivos a COVID-19.

## **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

1. Observar cuales fueron los errores más frecuentes que se cometieron durante el protocolo de intubación y extubación en pacientes positivos o sospechosos a COVID-19.
2. Comparar la incidencia de errores durante el check-list para intubación y extubación en pacientes COVID-19, entre adscrito junior vs adscrito senior.
3. Comparar técnicas de extubación para evitar presencia de tos.

---

---

## **JUSTIFICACIÓN**

El objetivo principal de todo médico es la seguridad del paciente, por lo tanto la educación médica está vinculada con las habilidades en el manejo del paciente. La simulación de escenarios clínicos nos permite reforzar conocimientos, habilidades y actitudes desde estudiantes de medicina hasta médicos adscritos, sin poner en riesgo a los pacientes. La atención de pacientes COVID + exponer al personal de salud a contaminarse. Utilizar la simulación como herramienta para capacitar anestesiólogos en el manejo de la intubación en pacientes COVID puede incrementar la seguridad del anestesiólogo y disminuir la sobrecarga tanto emocional como cognitiva.

---

---

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio**

Estudio prospectivo observacional, que se realizó en el Centro Médico ABC. El tamaño de la muestra fue de 100 anestesiólogos y residentes de anestesia, 50 que tuvieron capacitación y 50 que no habían recibido capacitación en simulación. En este Centro Médico, contamos con un área de simulación y con maniqués que se pueden transportar entre los campus. Por motivos de seguridad en esta pandemia no se pueden realizar reuniones de muchas personas en una misma área, por lo que se realizaron grupos de 4 anestesiólogos que asistieron en diferentes horarios a capacitación en simulación para realizar protocolo de intubación y extubación para paciente positivo o sospechoso a COVID-19 sugerido por la Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesiología (CLASA). En sala de operaciones, solo se tomaron en cuenta a los anestesiólogos que practicaran protocolo de CLASA para intubación y extubación de paciente positivo o sospechoso a COVID-19 y dieran su consentimiento para participar. Los datos fueron recolectados por los residentes de anestesia que colaboraban en la cirugía.

## **Definición de las unidades de observación**

Pasos a seguir en protocolo de CLASA para intubación y extubación para pacientes COVID-19 en anestesiólogos que apliquen el protocolo en simulación, pacientes sospechosos o positivos a COVID-19.

## **Criterios de inclusión**

- Anestesiólogos que acudan a centro de simulación a practicar intubación y extubación para paciente positivo a COVID-19.
- Residentes de anestesia que acudan a centro de simulación a practicar intubación y extubación para paciente positivo a COVID-19
- Anestesiólogos que acepten realizar protocolo de intubación y extubación para pacientes positivo a COVID-19 en pacientes sanos que son sometidos a procedimiento quirúrgico.
- Anestesiólogos que realicen protocolo de intubación y extubación para paciente positivo a COVID-19, en pacientes positivos que requieran procedimiento quirúrgico.
- Anestesiólogos que realicen protocolo de intubación y extubación para paciente positivo a COVID-19, en pacientes sospechosos que requieran procedimiento quirúrgico.

## **Criterios de exclusión**

- Anestesiólogos que no realicen protocolo para intubación y extubación para paciente COVID-19.

## **Criterios de eliminación**

- No aplica

## **Metodología**

El estudio se dividió en dos grupos: el grupo que tomó la capacitación y el grupo que no tomó capacitación en simulación. Los sujetos fueron invitados a participar en la capacitación y se formaron grupos de 4 anesthesiólogos en diferentes horarios para realizar la práctica. El grupo que asistió a simulación, al inicio de la práctica se expone como debería realizarse el protocolo, el siguiente paso fue que cada uno de ellos lo realizara al menos una vez. Los pasos a seguir era número uno preparar todo el material dentro de la sala, antes de que el paciente entre a quirófano, ya que una vez adentro no se puede salir. A esto nos referimos a preparar el material para vía aérea difícil, medicamentos, comprobación de la máquina de anestesia y la caja de acrílico con el material dentro de esta como lo son: la cinta de lino o tiras de transpore para fijar el tubo, jeringa para inflar el tubo, parches para protección ocular, compresa para colocar mascarilla contaminada, compresas para cubrir boca y nariz. Una vez que entra el paciente a quirófano, se cambia a la mesa quirúrgica con cubrebocas y se le coloca la caja de acrílico, mientras tenga puesto el cubrebocas puede seguir acomodando el material en la caja de acrílico para estar lo más cómodos posible para el procedimiento, en este momento se acomoda el videolaringoscopio, tubo endotraqueal, succión y bolsa de plástico para desechos contaminados. Mientras el ayudante monitoriza al paciente. Se pasa el circuito con mascarilla facial y se retira cubrebocas del paciente. Ya no se pueden retirar las manos de la caja de acrílico y el ayudante debe estar pendiente de las

necesidades del anestesiólogo. El reader inicia con la lectura de los pasos a seguir para evitar que falten pasos. En caso de que el paciente sea positivo el procedimiento lo realizará el Anestesiólogo más experimentado. Rodear la cabeza del paciente con tela: para absorber posibles secreciones. Se da preoxigenación por 5 minutos y se inicia con la inducción con secuencia rápida. Asegurar bloqueo neuromuscular profundo para evitar que el paciente tosa en la intubación. Use monitoreo de transmisión neuromuscular si lo dispone. Retirar mascarilla facial y colocarla sobre una compresa. Realizar laringoscopia con videolaringoscopio. Tomar el tubo endotraqueal (TET) donde estaba preparado dentro de la caja de acrílico o el ayudante nos dará el TET, se infla balón neumotaponador y se adapta a circuito. No ventilar antes de sellar el neumotaponador. El segundo anestesiólogo recogerá en bolsa plástica el videolaringoscopio, programará el ventilador e inicia la ventilación. Recordando no ventilar hasta que circuito esté adaptado al TET. Después de la intubación: fijar TET y colocar gasas alrededor del tubo en la boca, ocluir fosas nasales, para que absorban las posibles secreciones. Protección ocular con gasa. Se retira segundo guante e higiene de manos con solución hidroalcohólica sobre el guante interior. En simulación suponiendo que termina la cirugía, el reader se encarga de mencionar en voz alta cada uno de los pasos para extubación del paciente. Momento de mayor riesgo ya que el paciente puede toser y vomitar. Iniciar con aspiración secreciones con sistema de aspiración cerrado. Asegurar correcta profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorios. Debemos extubar sin haber desconectado el tubo del circuito para evitar aerosoles, se puede cubrir el tubo con una compresa para evitar contacto de secreciones con zonas no contaminadas. Ayudante recogerá el tubo y lo descartará en el basurero. Simultáneamente a la

extubación, cubriremos la boca del paciente con unas compresas, hasta que coloquemos la mascarilla facial de nuevo, sellando bien la vía aérea. Una vez que el paciente esté consciente y eupneico: se colocará cubrebocas al paciente y puntas nasales por debajo de este. En caso de traslado fuera de quirófano con TET, se debe desconectar circuito de la máquina para conectar dispositivo de traslado, previo a la desconexión del circuito no se ventila al paciente. Evitar aerosolización. Los datos se recolectaron en una hoja de Excel con cada uno de los pasos a seguir en el protocolo para intubación y extubación, siendo 0=no realizó el paso y 1=si lo realizó.



## VARIABLES

A continuación se definen las variables y su operacionalización:

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Unidad de medición
<b>Tipo de Paciente</b>	Paciente en el cual se llevara a cabo la cirugía con base en la prueba positiva o negativa de COVID-19.	Cualitativa nominal	Sano/Simulador/COVID-19
<b>Tipo de cirugía</b>	Especialidad quirúrgica que realizará la operación.	Cualitativa nominal	Cirugía General, Trauma y Ortopedia, Ginecología Otorrinolaringología, entre otras.
<b>Capacitación</b> <b>previa</b>	Asistencia a la capacitación del protocolo para intubación en pacientes COVID-19 impartido por nuestro equipo.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Número capacitaciones</b> <b>de</b>	Número de asistencias a la capacitación del protocolo para intubación en pacientes COVID-19.	Cuantitativa nominal	0,1,2,3,4 ó >5
<b>Check list</b>	Forma que se realizó la secuencia de pasos para la intubación en pacientes COVID-19.	Cualitativa nominal dicotómica	Memoria / leído
<b>Persona intubando</b>	Persona que realiza la laringoscopia e introducción del tubo endotraqueal	Cualitativa ordinal	Adscrito experimentado/ Adscrito junior/ Residente
<b>Ayudante</b>	Persona que funge como ayudante para facilitar la intubación.	Cualitativa ordinal	Adscrito experimentado/ Adscrito junior/ Residente
<b>Lector</b>	Persona que lee en voz alta la secuencia de pasos que se debe de realizar	Cualitativa ordinal	Adscrito experimentado/ Adscrito junior/ Residente/ No aplica
<b>Briefing previo</b>	Plática	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Unidad de medición
<b>Preparación del material previo a entrada de paciente</b>	Se prepara el material necesario para la monitorización del paciente, intubación fijación del tubo endotraqueal, oclusión de fosas nasales, ojos, boca y medicamentos, previo a entrada de paciente	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Paciente porta mascarilla facial hasta inducción</b>	Presencia de mascarilla facial en el paciente hasta el momento de la inducción anestésica	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Preoxigenación por 5 minutos</b>	Se acerca mascarilla facial con FiO2 al 100% para que el paciente realice ventilaciones con volumen corriente durante 5 min	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Secuencia rápida</b>	Secuencia de pasos cuyo propósito es la intubación endotraqueal en menos de 90 segundos, la cual incluye dosis de la relajación muscular de 4 ED 95	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Asistencia de ventilación post inducción anestésica</b>	Se ventila al paciente posterior a la inducción anestésica mediante presión positiva	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Uso de videolaringoscopio</b>	Se realiza laringoscopia con videolaringoscopio	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Uso de Tren de cuatro</b>	Monitorización de la relajación mediante tren de cuatro, colocado en la región tenar de la mano.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Bloqueo neuromuscular profundo (TOF)</b>	Dosis de la relajación muscular (4 ED 95) adecuada de acuerdo al peso y/o TOF 0	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>El tubo endotraqueal es pasado por ayudante o está previamente preparado</b>	El personal que esta intubando previamente	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Unidad de medición
<b>Se conecta el circuito anestésico antes de ventilar</b>	Realizar la conexión del circuito anestésico de la maquina de anestesia al tubo endotraqueal.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Se neumotapona antes de ventilar</b>	Colocación del neumotaponamiento del tubo endotraqueal previo a la ventilación.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Ayudante recoge bolsa de plástico y videolaringoscopia</b>	El ayudante recoge la bolsa de plástico incluyendo la hoja de videolaringoscopia	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Ayudante programa ventilador</b>	el ayudante programa los parámetros de ventilación	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Colocación de protección ocular con gasas</b>	Se realiza protección ocular con gasas de acuerdo al protocolo COVID-19.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Colocación de gasas alrededor del tubo</b>	Se coloca de gasas alrededor del tubo de acuerdo al protocolo COVID-19.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Colocación de gasas en fosas nasales</b>	Se coloca de gasas alrededor del tubo de acuerdo al protocolo COVID-19.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Retiro de segundo par de guantes</b>	Se retira segundo par de guantes, posterior a la intubación	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Realización de higiene de manos</b>	Se realiza lavado de manos posterior al retiro de guantes	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Colocación de nuevo par de guantes</b>	Se coloca nuevo par de guantes posterior a lavado de manos	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Medicación para extubación</b>	Se administra cualquier medicamento con el propósito de disminuir el reflejo de la tos durante la extubación	Cualitativa nominal	Lidocaina, dexmedetomidina, otro, ninguno

<b>Nombre de la Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo</b>	<b>Unidad de medición</b>
<b>Aspiración de secreciones</b>	Se aspira secreciones orofaríngeas mediante un circuito cerrado	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Se coloca compresa alrededor de tubo</b>	Se coloca compresa alrededor de tubo previo al retiro	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Extubación sin desconectar el circuito</b>	Se retira tubo endotraqueal sin desconectar ningún componente de éste.	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Ayudante descarta tubo</b>	Posterior a la extubación el ayudante recoge el tubo sin contaminarse y procede a tirarlo en el basurero	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Se cubre la boca con gasas</b>	Simultáneamente a la extubación se	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No
<b>Se coloca la mascarilla facial, sellando vía aérea</b>	Posterior a la extubación se recoloca la mascarilla facial haciendo sello a la vía aérea	Cualitativa nominal dicotómica	Si / No

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software estadístico R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

Debido a que se cuenta con dos grupos de interés: anesthesiólogos capacitados y no capacitados, se exploraron las diferencias entre las variables que se preguntaron en el estudio con el objetivo de identificar aquellos pasos en el proceso en los cuales se observaron diferencias significativas debido a la capacitación.

Para determinar diferencias significativas en dichas variables se utilizó la técnica estadística Bootstrapping, la cual nos permite hacer más precisa la estimación de la desviación estándar de cada métrica para cada grupo y con esto determinar si las diferencias entre los grupos son significativas estadísticamente hablando.

En este caso se optó por utilizar la técnica de Bootstrapping en lugar de realizar un contraste de hipótesis puesto que, considerando que los tamaños de muestra para cada grupo son relativamente pequeños y que no están balanceados, esta técnica permitirá estimar con mayor precisión la dispersión de los datos y, con esto, estimar mejor las diferencias significativas entre los grupos.

Recordemos que en términos generales, determinar si el resultado es estadísticamente significativo depende en gran medida de la variación de los datos. Por tanto, siempre que se estime robustamente la dispersión de los datos y del estadístico, se conseguirán resultados precisos sobre la significancia estadística de los resultados obtenidos.

Una forma de mejorar la estimación de la dispersión (varianza) es mediante técnicas de remuestreo, ya que estas técnicas permiten estimar mejor la dispersión en la muestra independientemente del tamaño y las características de la misma. Por tanto, en este caso las técnicas de remuestreo resultan una alternativa adecuada.

Para realizar el análisis de bootstrapping se consideraron 2,000 simulaciones de un muestreo aleatorio simple con reemplazo a partir del cual se estimó de manera no paramétrica la media muestral y la varianza muestral. A partir de dichas estimaciones, se construyen intervalos de confianza para cada grupo por pregunta (variable) y se compararon para determinar si existían diferencias significativas. Los intervalos se construyeron a un 95% de confianza considerando el comportamiento de la distribución empírica de los datos.

Finalmente, aquellos intervalos que se intersecaron para ambos grupos representan los casos en los cuales no hay diferencias significativas. Por otro lado, en aquellos casos en los cuales no hubo intersección se pueden declarar diferencias significativas. Cabe resaltar que a mayor amplitud de los intervalos, se refleja mayor dispersión en los datos para la muestra observada.

### **Recursos disponibles**

Humanos:

- Médico Residente de Anestesiología tercer año: Dra. María Fernanda Alarcón Trejo.

- Médico Residentes de Anestesiología primer año.
- Médicos adscritos del servicio de anestesiología en ambas sedes: Observatorio y Santa Fe de Centro Médico ABC.
- MC Rodrigo Antonio Hernández Hernández

Materiales: Máquina de anestesia, computadora, hojas de papel, impresora, maniquí del centro de simulación, videolaringoscopio, caja de acrílico para intubación, equipo de protección personal para manejo de paciente COVID-19.

Instalaciones y monitores de los quirófanos de Observatorio y Santa Fe de Centro Médico ABC.

---

---

## **ASPECTOS ÉTICOS**

El presente estudio cumple los lineamientos mencionados en:

- La Declaración de Helsinki
- La Ley General de Salud
- El Reglamento de la ley general en materia de investigación en salud título Segundo, Capítulo 1:
  - Art. 16. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.
  - Art. 17. Donde considera este tipo de estudios como Investigación sin riesgo, por lo anterior, no requiere de la obtención de consentimiento informado de acuerdo con lo establecido en el Art. 23.



---

---

## RESULTADOS

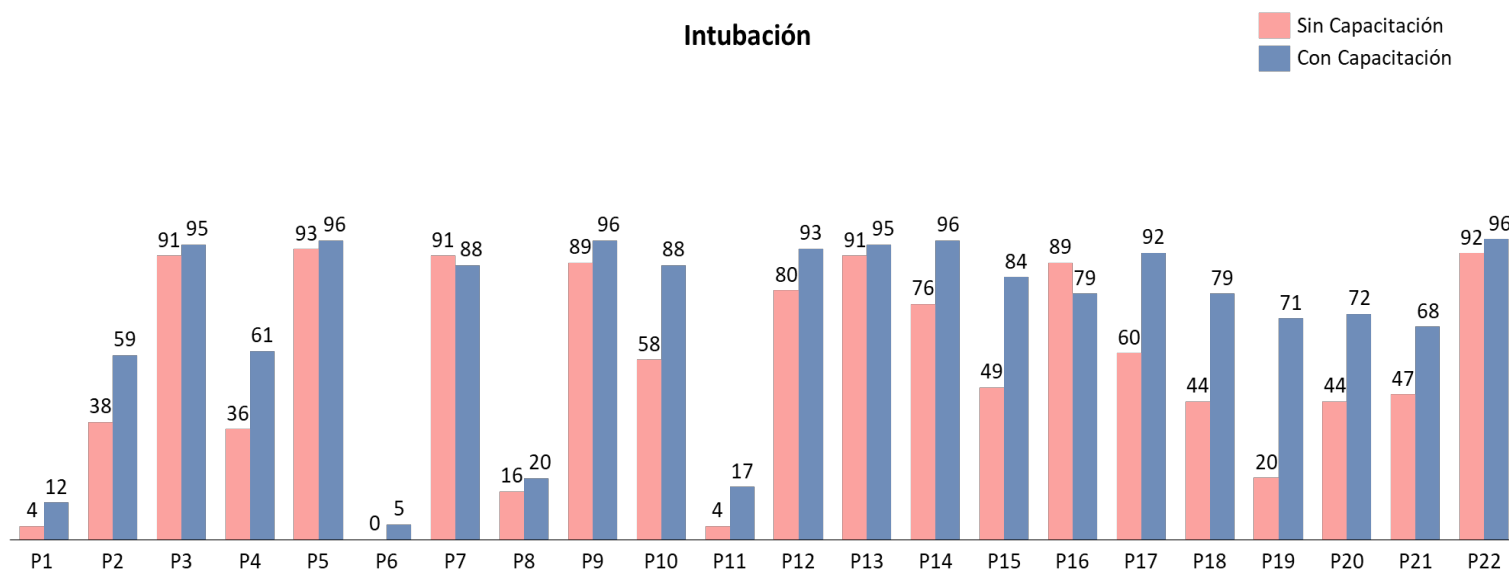
Como se menciona anteriormente este estudio fue prospectivo observacional, se recolectaron los datos de los cuestionarios realizados en Excel y con el previo consentimiento de los anesthesiólogos implicados.

Durante las evaluaciones que se realizaron a inicios de la pandemia de Mayo a Julio de 2020 para capacitar a los anesthesiólogos se lograron reunir 121 evaluaciones de los cuales 47 evaluaciones fueron en simulación y 74 con paciente real, siendo 7 en paciente positivo a COVID y 67 conocidos como sanos. De las 121 evaluaciones, 76 procedimientos se hicieron con capacitación previa y los 45 restantes no tuvieron ninguna capacitación (Tabla 1). Los datos que se recolectaron cumplieron con los criterios de inclusión.

	Capacitación previa		Total
	No	Si	
COVID	6	1	7
Sano	27	40	67
Simulador	12	35	47
Total	45	76	121

En la gráfica 1, podemos observar las respuestas afirmativas para los pasos a seguir en el protocolo de intubación. En primer lugar se encuentra si alguien del equipo tomó el rol de “reader” en el procedimiento sin capacitación y con capacitación, en los dos casos solo en un 4 y 12% respectivamente. Los pasos que menos se realizaron en todo el procedimiento ya sea con capacitación o sin capacitación fueron rodear la cabeza con tela (0% y 5%), uso de TOF (4% y 17%) y el hecho de

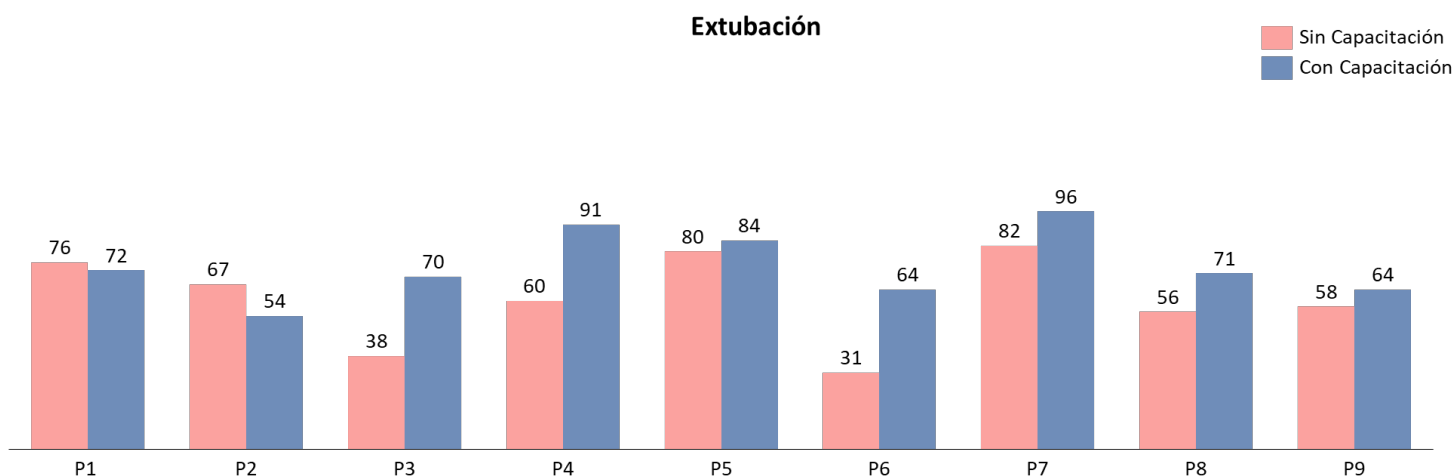
si ventilar al paciente (16% y 20%), sin embargo en este paso, sería la única respuesta afirmativa que es positiva al no realizarlo. Los pasos que menos se omitieron a pesar de realizar o no la capacitación fueron tener el material preparado antes de que entre el paciente a sala (92% y 96%), que el paciente porte la mascarilla facial hasta la inducción (91% y 95%), la preoxigenación por 5 minutos (93% y 96%), técnica de secuencia rápida para intubación (91% y 88%), adaptar el circuito después de neumotaponamiento (91% y 95%), los resultados restantes se expondrán más adelante ya que muestran diferencias significativas.



Gráfica 1. Respuestas afirmativas para pasos a seguir en intubación. (Porcentaje) P1 Rol reader, P2 Briefing previo, P3 Paciente porta mascarilla facial hasta inducción, P4 Procedimiento lo realizará el anestesiólogo más experimentado, P5 Preoxigenación por 5 minutos, P6 Rodear la cabeza con tela, P7 Secuencia rápida, P8 Se ventila paciente, P9 Uso de videolaringoscopio, P10 Bloqueo neuromuscular profundo, P11 Uso de TOF, P12 El ayudante da TET, P13 Adaptar el circuito, P14 Neumotaponamiento (antes de ventilar paciente), P15 El ayudante recoge bolsa de plástico con el videolaringoscopio, P16 Ayudante programa el ventilador e inicia ventilación, P17 Protección ocular con gasa o parches, P18 Coloca gasa alrededor del tubo y en boca, P19 Ocluye fosas nasales con gasas:, P20 Se retira segundo par de guantes y se colocan unos nuevos, P21 Realiza higiene de manos sobre guante y se coloca segundo par de guantes, P22 Preparación de material previo entrada de paciente.

En la gráfica 2, podemos observar las respuestas afirmativas para los pasos a seguir en el protocolo de extubación sin capacitación o con capacitación. Los pasos en los que no hubo gran diferencia fueron en el paso 1 que se refiere a aspiración de secreciones con sistema de aspiración cerrado siendo sin capacitación o con

capacitación 76% y 72% respectivamente, el paso 5 en donde el ayudante recoge el tubo y lo descarta en el basurero (80% y 84%), el paso 7 en el cual se coloca la mascarilla facial de nuevo, sellando la vía aérea (82% y 96%) y finalmente el debriefing final (58% y 64%).

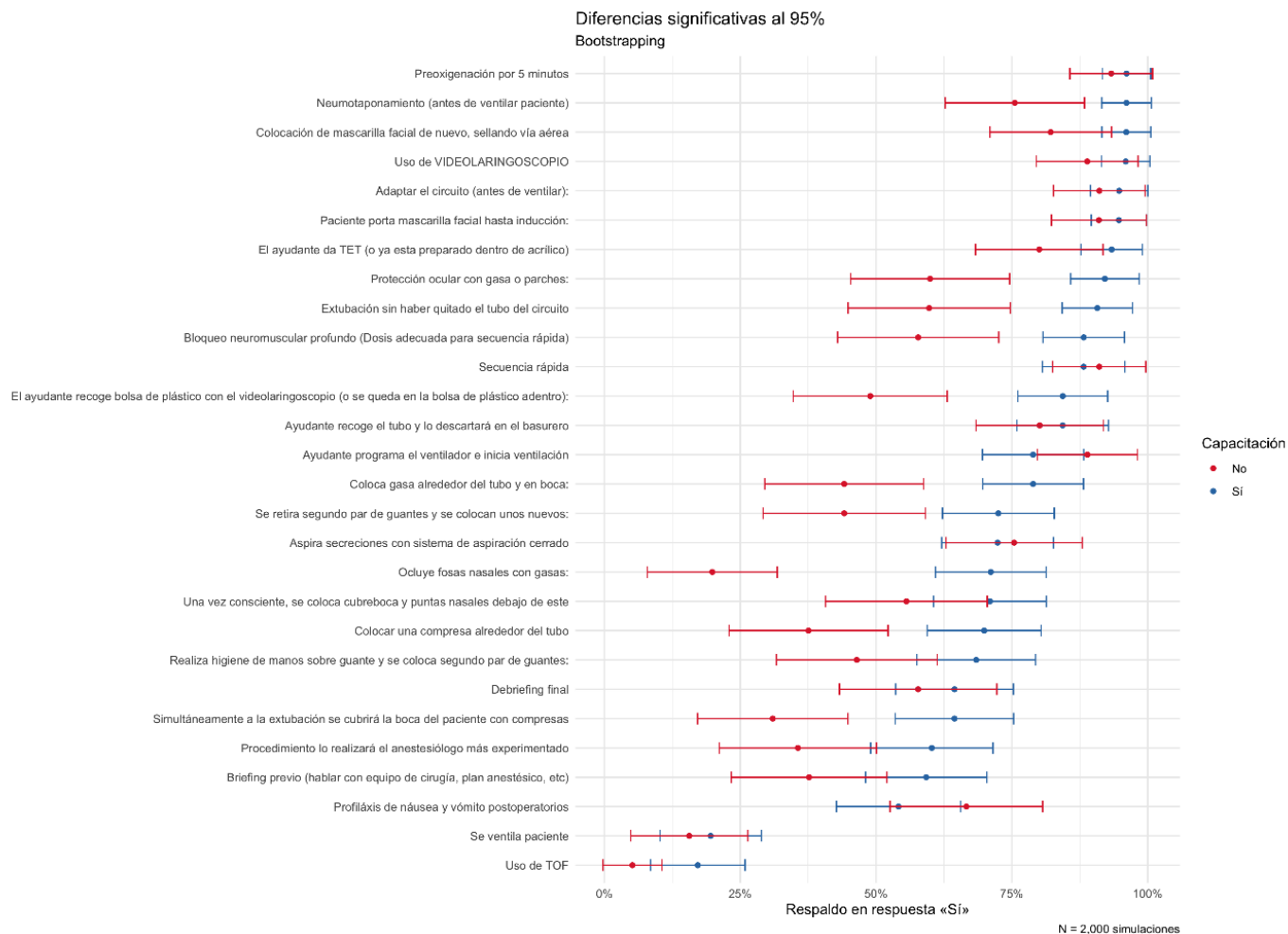


Gráfica 2. Respuestas afirmativas para pasos a seguir en extubación (Porcentaje). P1 Aspira secreciones con sistema de aspiración cerrado, P2 Profilaxis de náusea y vómito postoperatorios, P3 Colocar una compresa alrededor del tubo, P4 Extubación sin haber quitado el tubo del circuito, P5 Ayudante recoge el tubo y lo descartará en el basurero, P6 Simultáneamente a la extubación se cubrirá la boca del paciente con compresas, P7 Colocación de mascarilla facial de nuevo, sellando vía aérea, P8 Una vez consciente, se coloca cubreboca y puntas nasales debajo de este, P9 Debriefing final

La gráfica 3, se muestra el análisis de bootstrapping a partir del cual se estimó de manera no paramétrica la media muestral y la varianza muestral. A partir de dichas estimaciones, se construyen intervalos de confianza para cada grupo por paso (variable) y se compararon para terminar si existían diferencias significativas. Los intervalos se construyeron a un 95% de confianza considerando el comportamiento de la distribución empírica de los datos.

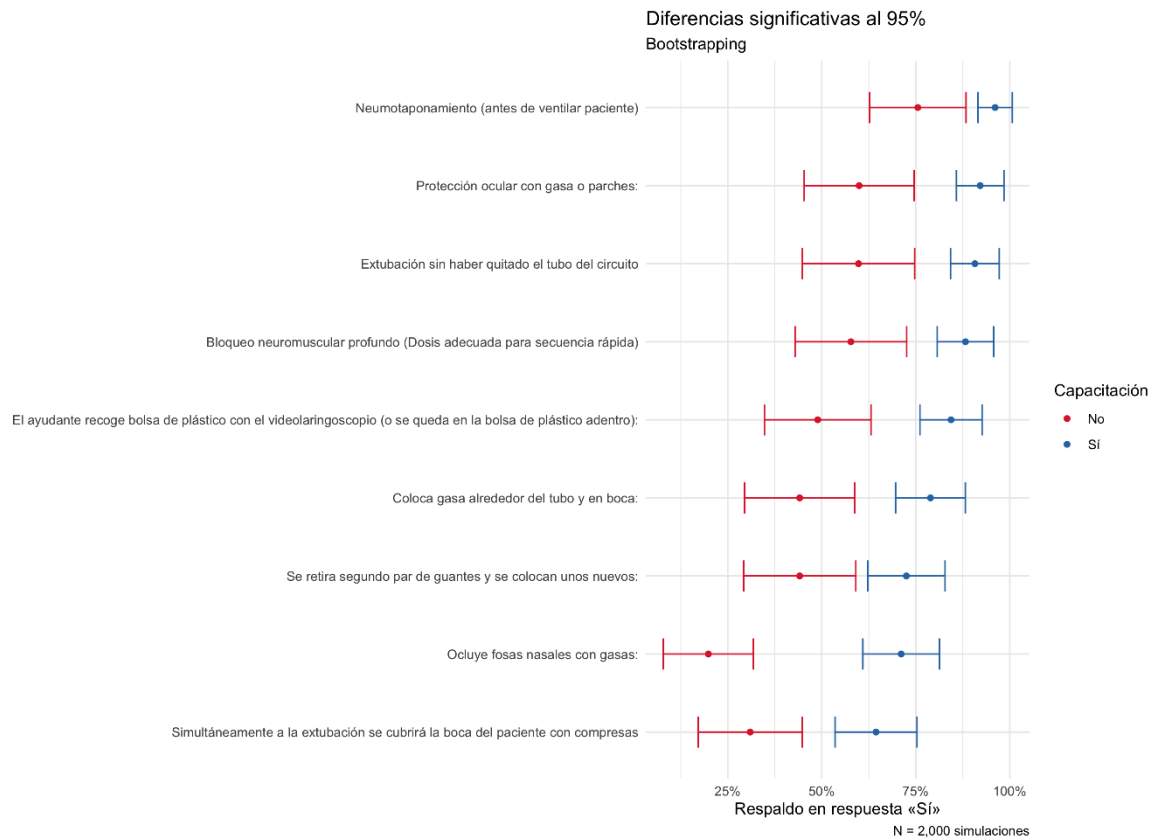
Finalmente, aquellos intervalos que se intersecaron para ambos grupos representan los casos en los cuales no hay diferencias significativas. Por otro lado, en aquellos casos en los cuales no hubo intersección se pueden declarar diferencias

significativas. Cabe resaltar que a mayor amplitud de los intervalos, se refleja mayor dispersión en los datos para la muestra observada.



Gráfica 3. Diferencias significativas al 95% por paso.

En la gráfica 4, se observan claramente los pasos en los que se encontró una diferencia estadística y en donde se remarca la importancia de la práctica por simulación antes de enfrentarnos con un paciente real.



Gráfica 4. Pasos con diferencia significativa.

En la tabla 2, se muestra el porcentaje en total de los pasos omitidos dependiendo de quien realizó el procedimiento, si el adscrito de mayor experiencia, adscrito junior o el residente.

<b>Tabla 2. Porcentaje de pasos omitidos de acuerdo a quien realizó el procedimiento.</b>	
<b>Rol</b>	<b>Pasos omitidos (%)</b>
Adscrito con mayor experiencia	29%
Adscrito con menor experiencia	35%
Residente	28%

En la tabla 3, podemos observar que en 83 evaluaciones los anestesiólogos decidieron no utilizar ningún medicamento para prevenir la tos a la extubación. La lidocaína fue el medicamento más utilizado, seguido de la dexmedetomidina u otro medicamento no especificado.

<b>Tabla 2. Uso de medicamentos para extubación.</b>					
Uso de medicamentos para extubación:	Dexmedetomidina	Lidocaína	Ninguno	Otro	Total
COVID		6	1		7
Sano	1	25	45	5	76
Simulador		1	37		38
Total	1	32	83	5	121

---

---

## DISCUSIÓN

La enfermedad por COVID-19 es un problema de salud a nivel mundial, no distingue entre estrato social, tipo de ascendencia, edad o sexo. Como anestesiólogos, y antes que nada como médicos, buscamos siempre el bienestar de nuestro paciente, sin embargo, como profesionales de salud también nos tenemos que proteger para seguir cuidando de los demás. Por lo tanto el objetivo de este trabajo, es el de brindar una herramienta extra y útil, como es la simulación, a los encargados del cuidado de la salud, no sólo al departamento de Anestesiología, sino a todos aquellos que interactúan con pacientes positivos o sospechosos a COVID-19 y tienen la necesidad de realizar intubación orotraqueal.

De acuerdo a los resultados de la gráfica 1, podemos observar que en muy poco porcentaje el equipo de anestesia colocó a alguien de equipo con el rol de reader, esto se puede deber principalmente a falta de personal del equipo ya que no siempre se puede contar con intubador principal, ayudante y reader. También puede ser a que no estamos acostumbrados a que alguien nos diga en voz alta que hacer paso a paso durante los procedimientos de rutina. Uno de los pasos que menos se realizó fue rodear la cabeza con compresa para evitar que las secreciones se queden en el gorro y cabello del paciente, este es un paso agregado a lo que hacemos rutinariamente y puede ser que a pesar de la capacitación los anestesiólogos no lo encontraron útil debido a que el paciente ya cuenta con un gorro quirúrgico. Otro de los resultados que tuvo poca respuesta afirmativa, fue el uso de TOF, a pesar de que en nuestro centro médico contamos con todos los

recursos, pocos anestesiólogos lo utilizan de manera rutinaria para observar el bloqueo neuromuscular, ya que no siempre se encuentra disponible y en otros centros médicos no cuentan con este. Este paso me parece de suma importancia, ya que se debe tener un bloqueo neuromuscular adecuado para intubar al paciente y evitar que se generen más aerosoles, además se encuentra contraindicado ventilar a menos de que sea completamente necesario, cuestión que se observó positivamente en este estudio. Los pasos que realizaron la mayoría de los anestesiólogos hayan asistido a simulación o no, son aquellos que no fueron modificados de nuestra práctica habitual como preparar todo lo necesario antes de que el paciente entre a sala de operaciones, preoxigenar al paciente, inducción con secuencia rápida y adaptar el circuito antes de neumotaponamiento.

En la gráfica dos se encuentran los pasos para extubación, donde podemos observar que tuvieron porcentajes altos y no hubo diferencia significativa en el grupo que asistió a simulación del que no asistió, como lo son la aspiración de secreciones con sistema cerrado, que el ayudante recoja el tubo o la persona que realiza el procedimiento lo coloca en la bolsa de basura preparada en la caja, colocar mascarilla facial y sellar la vía aérea de nuevo. Esto se podría explicar, que a pesar de estar viviendo en una situación donde puede dominar el estrés, son pasos que realizamos en todos los procedimientos donde se involucra el manejo avanzado de la vía aérea, ya que no son elementos modificados o agregados a la práctica habitual.

Con base en los resultados observados a partir del análisis de bootstrapping se concluye lo siguiente:



- Los datos sugieren que en general, aquellos que tomaron la capacitación tienden a realizar con mayor frecuencia todos los pasos respecto a aquellos que no tomaron la capacitación.
- Los pasos en el proceso en los cuales se observó una diferencia significativa son:
  - Neumotaponamiento
  - Protección ocular con gasa o parches
  - Extubación sin haber quitado el tubo del circuito
  - Bloqueo neuromuscular profundo (con dosis adecuada de relajante neuromuscular)
  - El ayudante recoge bolsa de plástico con el videolaringoscopio
  - Coloca gasa alrededor del tubo y en boca
  - Se retira segundo par de guantes y se colocan unos nuevos
  - Ocluye fosas nasales con gasas
  - Simultáneamente a la extubación se cubrirá la boca del paciente con compresas

En estos esos pasos, aquellos que tomaron la capacitación tuvieron un respaldo mayor al momento de realizar el protocolo. Como podemos observar la mayoría de estos pasos son los que fueron modificados de nuestra práctica diaria, por lo que al reforzarlos con la capacitación los anestesiólogos evitan omitirlos.

Por tanto, con base en los datos, se sugiere que la capacitación tiene un impacto positivo puesto que ayuda a llevar a cabo pasos del proceso que de otra manera no se siguen.

En cuanto a los objetivos secundarios podemos observar que los que omitieron realizar menos pasos durante el protocolo fueron los residentes en un 28%, en segundo lugar los adscritos con mayor experiencia (29%) y los que omitieron más pasos fueron los adscritos con menor tiempo de ingresos (35%). Estos resultados... son de llamar la atención ya que nosotros esperábamos encontrar en los adscritos con mayor experiencia el mayor número de omisiones. Consideramos que vale la pena complementar este estudio con uno en donde podamos conocer los modelos mentales de los anestesiólogos participantes y con esto encontrar las razones por las cuales se cometieron estas omisiones.

Se han realizado estudios donde se utilizan diferentes medicamentos para extubar al paciente y evitar la tos, siendo la lidocaína uno de los más efectivos y concordando con la bibliografía los anesthesiólogos de este centro médico es el medicamento que más utilizan previo a la extubación.

Se espera que el trabajo tenga repercusiones positivas en otras poblaciones, con futuros estudios en simulación, y alentando no solo a anesthesiólogos, sino a todo el personal de salud que trabaja en áreas críticas a capacitarse y no dejar de practicar en escenarios simulados, para hacer un mejor papel al momento de enfrentarnos con una situación de estrés o nueva, como lo es el COVID-19, en un paciente real.

---

---

## CONCLUSIONES

Se ha demostrado que con la práctica en simuladores, puede mejorar la práctica día a día de los anestesiólogos. Actualmente vivimos en una situación inesperada, de una enfermedad en la que actualmente no existe tratamiento, los anestesiólogos estamos muy expuestos a las secreciones y aerosoles respiratorios en los procedimientos de intubación y extubación por lo que ante una situación de estrés podemos pasar por alto algunos pasos que pueden ayudarnos a no contaminarnos.

En los anestesiólogos que no tomaron la capacitación previa, se observó que omitieron pasos con los que no estamos acostumbrados a hacer en nuestra práctica del diario. Sin embargo, en los pasos con los que estamos más familiarizados, no hubo ninguna diferencia entre el grupo que tomó la capacitación y el que no lo tomó.

El manejo de la vía aérea en pacientes positivos o sospechosos a COVID- 19 necesita consideraciones especiales para la seguridad del personal de salud y del mismo paciente. La práctica es de suma importancia y se deben evitar utilizar técnicas nuevas o que no utilizamos en el día a día para evitar errores y que el procedimiento se realice de la manera más rápida y segura para todos

---

---

## **LIMITANTES DEL ESTUDIO**

No se puede comprobar que la captura de los datos se haya realizado de manera correcta, ya que depende del residente que asistía a cada procedimiento. Los datos se capturaban hasta el final de la cirugía para evitar distracciones.

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (2020). Recuperado de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
2. Zhou, Peng; et al. (Enero 2020). «Discovery of a novel coronavirus associated with the recent pneumonia outbreak in humans and its potential bat origin». *bioRxiv* (en inglés): 2020.01.22.914952. doi:10.1101/2020.01.22.914952. Archivado desde el original el 24 de enero de 2020. Consultado el 5 de febrero de 2020.
3. Zhang, Y.-Z., et al. (12 de enero de 2020). Centro Nacional para la Información Biotecnológica, EE. UU., ed. *Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome* (en inglés). Bethesda MD. p. GenBank.
4. Chen, Nanshan; Zhou, Min; Dong, Xuan; Qu, Jieming; Gong, Fengyun; Han, Yang; et al. (30 de enero de 2020). «Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study». *The Lancet* (15 de febrero de 2020) **395** (10223): 507-513
5. Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. (2020) A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* ; 395:514.
6. Huang C, Wang Y, Li X, et al. (2020) Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*; 395:497.
7. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. (2020) Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*.
8. Wu Z, McGoogan JM. (2020) Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*.
9. Wang D, Hu B, Hu C, et al. (2020) Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*.
10. Shi H, Han X, Jiang N, et al. (2020) Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*.
11. Pan Y, Guan H, Zhou S, et al. (2020) Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. *Eur Radiol*.
12. Angelos, P. (2020). Surgeons, Ethics, and COVID-19: Early Lessons Learned. *Journal of the American College of Surgeons*. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.03.028>
13. American College of Surgeons (ACS). (Marzo 2020) COVID-19 update: guidance for triage of non-emergent surgical procedures. Recuperado de [www.facs.org](http://www.facs.org)
14. Stahel, P. F. (2020). How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? *Patient Safety in Surgery*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00235-9>
15. Leblanc, V. R. (2012). Review article: Simulation in anesthesia: State of the science and looking forward. *Canadian Journal of Anesthesia*, 59(2), 193–202. <https://doi.org/10.1007/s12630-011-9638-8>
16. Issenberg SB, Scalese RJ. Simulation in health care education. *Perspect Biol Med* 2008; 51: 31-46.
17. Matveevskii, A. S., & Gravenstein, N. (2008). Role of simulators, educational programs, and nontechnical skills in anesthesia resident selection, education, and competency assessment. *Journal of Critical Care*, 23(2), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2007.11.009>
18. Fraser, K. L., Ayres, P., & Sweller, J. (2015). Cognitive load theory for the design of medical simulations. *Simulation in Healthcare*, 10(5), 295–307. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000097>
19. Morgan PJ, Cleave-Hogg DM, Guest CB, et al. (2001) Validity and reliability of undergraduate performance assessments in an anesthesia simulator. *Can J Anaesth*;48:225-33
20. Chopra V, Gesink BJ, De Jong J, Bovill JG, Spierdijk J, Brand R. (1994) Does training on an anaesthesia simulator lead to improvement in performance? *Br J Anaesth*; 73: 293-7.
21. Brindley, P. G., Beed, M., Duggan, L. V., Hung, O., & Murphy, M. F. (2016). Mise à jour de notre démarche en cas de voies aériennes difficiles et échec d'intubation: il est temps de « s'arrêter et de

- réfléchir ». *Canadian Journal of Anesthesia*, 63(4), 373–381. <https://doi.org/10.1007/s12630-016-0594-1>
22. Frerk, C., Mitchell, V. S., McNarry, A. F., Mendonca, C., Bhagrath, R., Patel, A., O'Sullivan, E. P., Woodall, N. M., & Ahmad, I. (2015). Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia*, 115(6), 827–848. <https://doi.org/10.1093/bja/aev371>
  23. Stiegler MP, Neelankavil JP, Canales C, Dhillon A. (2012) Cognitive errors detected in anaesthesiology: a literature review and pilot study. *Br J Anaesth*; 108: 229–35
  24. Gaba D. (1996) Simulator training in anesthesia growing rapidly: CAE model born at Stanford. *J Clin Monit Comput*; 12: 195-8.
  25. Gaba DM, Howard SK, Fish KJ, Smith BE, Sowb YA. (2001) Simulation-based training in anesthesia crisis resource management (ACRM): a decade of experience. *Simulation & Gaming*; 32: 175-93.
  26. Savoldelli GL, Naik VN, Joo HS, et al. (2006) Evaluation of patient simulator performance as an adjunct to the oral examination for senior anesthesia residents. *Anesthesiology*; 104: 475-81.
  27. Wax, R. S., & Christian, M. D. (2020). Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesia*, 67(5), 568–576. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x>
  28. Government of Canada. Infection prevention and control for novel coronavirus (2019-nCoV): interim guidance for acute healthcare settings. Available from URL: <https://www.canada.ca>.
  29. Liang, T. (2020). Compiled According to Clinical Experience. *Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment*, 11-12.
  30. Tseng, J. Y., & Lai, H. Y. (2020). Protecting against COVID-19 aerosol infection during intubation. *Journal of the Chinese Medical Association* : *JCMA*, 2007589. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000324>
  31. Cook, T. M., El-Boghdady, K., McGuire, B., McNarry, A. F., Patel, A., & Higgs, A. (2020). Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*, 75–799. <https://doi.org/10.1111/anae.15054>
  32. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. (2020) Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *Journal of the American Medical Association*. Epub ahead
  33. Asenjo, J. F. (2020). Safer intubation and extubation of patients with COVID-19. *Canadian Journal of Anesthesia*. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01666-9>
  34. Orser, B. A. (2020). Recommendations for Endotracheal Intubation of COVID-19 Patients. *Anesthesia and Analgesia*, 130(5), 1109–1110. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004803>
  35. Guías de Seguridad Intraoperatoria Atención Pacientes con Enfermedad COVID-19 Guías de Seguridad Intraoperatoria Atención Pacientes con Enfermedad COVID-19. (2020). <http://anestesiaclassa.org/wp-content/uploads/2020/04/Gui%CC%81as-de-Seguridad-Atencio%CC%81n-Paciente-COVID-19-CLASA.pdf>
  36. Yong PS, Au, X. Chen, (2020), Reducing droplet spread during airway manipulation: lessons from the COVID-19 pandemic in Singapore, *Br. J. Anaesth.*, <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.007>
  37. Kangas-dick, et al. (January 2020). Safe extubation during the COVID-19 pandemic. *Respiratory Medicine*. 170. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.106038>
  38. Silva, D. F. D., McCulloch, T. J., Lim, J. S., Smith, S. S., & Carayannis, D. (2020). Extubation of patients with COVID-19. *British Journal of Anaesthesia*. January.
  39. Tung A, Fergusson N, Ng N, Hu V, Dormuth C, Griesdale D.(2020) Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia* <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.12.041>. [published on Feb 22, 2020, update].
  40. Yang, S. S., Wang, N., Postonogova, T., Yang, G. J., McGillion, M., Beique, F., & Schrickler, T. (2020). Intravenous lidocaine to prevent postoperative airway complications in adults : a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*, 124(3), 314–323. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.11.033>

## FIGURAS Y ANEXOS

### Hoja de recolección de datos

#### Protocolo: Intubación y extubación COVID

1. Capacitación previa:

 Sí  
 No

2. Tipo de paciente:

 Sano  
 Simulador  
 COVID

4. Briefing previo (Sí=1; No=0):

5. Inducción (Sí=1; No=0):

 Paciente porta mascarilla facial: Hasta inducción.  
 Procedimiento lo realizará el anestesiólogo más experimentado  
 Preoxigenación por 5 minutos  
 Rodear la cabeza con tela: para absorber posibles secreciones  
 Secuencia rápida  
 VENTILACIÓN  
 Uso de VIDEOLARINGOSCOPIO  
 Bloqueo neuromuscular profundo TOF?  
 El ayudante nos da el TET, se realiza intubación.  
 Se infla balón  
 Se adapta el circuito  
 VENTILACIÓN antes de sellar el neumataponador  
 El ayudante recoge la bolsa de plástico con el videolaringoscopio.  
 Ayudante programa el ventilador e inicia ventilación  
 Protección ocular con gasa  
 Colocar gasas alrededor del tubo, en la boca y ocluir fosas nasales  
 Retirada de segundo guante e higiene de manos sobre el guante anterior

6. Extubación (indique Sí=1; No=0):

 Aspirar secreciones con sistema de aspiración cerrado  
 Asegurar correcta profilaxis de náusea y vómito postoperatorios  
 Colocar una compresa alrededor del tubo  
 Extubación sin haber quitado el tubo del circuito para evitar aerosoles  
 Ayudante recogerá el tubo y lo descartará en el basurero  
 Simultáneamente a la extubación se cubrirá la boca del paciente con compresas.  
 Colocación de mascarilla facial de nuevo, sellando vía aérea  
 Una vez paciente consciente, se coloca cubreboca y puntas nasales debajo de este.

7. Debriefing final (Sí=1; No=0):

**Servicio Anestesiología, Centro Médico ABC**  
**Carta de Consentimiento Informado**

“Importancia del simulador en el protocolo de intubación y extubación en paciente positivo o sospechoso a COVID-19 que es sometido a cirugía en el Centro Médico ABC.”

El propósito de este estudio es demostrar que simulación de escenarios clínicos nos permite reforzar conocimientos, habilidades y actitudes desde estudiantes de medicina hasta médicos adscritos, sin poner en riesgo a los pacientes. Utilizar la simulación como herramienta para capacitar anestesiólogos en el manejo de la intubación en pacientes COVID puede incrementar la seguridad del anestesiólogo y disminuir la sobrecarga tanto emocional como cognitiva.

**Procedimientos:** Se invitará a los médicos adscritos que tengan cirugía electiva, de urgencia o que asistan a simulador para seguir los pasos de la secuencia para intubación y extubación para pacientes sospechosos o positivos a COVID-19, para comparar los errores en los anestesiólogos que tuvieron capacitación por simulador y los que no.

Si usted acepta participar ocurrirá lo siguiente:

- 1) Posterior al término de la cirugía se llenará un formato de Excel en donde se encuentran la secuencia de pasos del protocolo de CLASA para intubación y extubación de pacientes COVID-19.
- 2) Este cuestionario no es para evaluar su desempeño.

**Beneficios:** Este estudio tendrá como beneficio demostrar que la práctica con simulación es indispensable para la preparación de los médicos, desde estudiantes hasta adscritos. Con la participación en este estudio, tendrá la oportunidad de practicar sus habilidades en la realización de protocolo de intubación y extubación de paciente COVID-19 y reforzar su conocimiento en la técnica cuando tenga una situación real de paciente COVID-19.

**Participación y retiro:** Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El retiro de los médicos de éste estudio no implicará ningún tipo de repercusión.

**Privacidad y confidencialidad:** La información que nos proporcione que pudiera ser utilizada para identificarla/o será guardada de manera confidencial y por separado al igual que sus respuestas a los cuestionarios para garantizar su privacidad.

**Costos:** Este estudio no tendrá ningún costo ni recibirá ningún pago.

Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse con la Dra. María Fernanda Alarcón que es el investigador responsable del estudio, a los teléfonos: 5559951541 o al Comité de ética en investigación con el Dr. José Eduardo San Esteban Sosa al teléfono 5549449024.

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me han dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Participante

\_\_\_\_\_  
Fecha

Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del encargado de obtener el CI

\_\_\_\_\_  
Fecha