



HOSPITAL CENTRAL  
"DR. IGNACIO  
MORONES PRIETO"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO MORONES PRIETO"

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de anestesiología

**"Comparación de un bolo de lidocaína intravenoso contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en la presentación y duración de tos a la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"**

**DRA. MARIANA CAROLINA GONZÁLEZ GRIJALVA**

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Gabriela Josefina Vidaña Martínez

Médico adscrito del servicio de anestesiología del hospital central "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí.

Dra. Gloria Fabiola Álvarez Orenday  
Anestesióloga regionalista

Médico adscrito del servicio de anestesiología del hospital central "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí.

Dra. Ma. Silvia Cruz Rodríguez  
Médico Adscrito del servicio de Anestesiología del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí.

DIRECTOR METODOLÓGICO  
M. en C. Mauricio Pierdant Perez  
Profesor investigador  
Maestria en Ciencias en Investigación Clínica  
Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

ENERO 2022



Comparación de un bolo de lidocaína intravenoso contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en la presentación y duración de tos en la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" por Mariana Carolina González Grijalva se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) .



HOSPITAL CENTRAL  
"DR. IGNACIO  
MORONES PRIETO"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO MORONES PRIETO"

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de anestesiología  
**"Comparación de un bolo de lidocaína intravenoso contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en la presentación y duración de tos a la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"**

**DRA. MARIANA CAROLINA GONZÁLEZ GRIJALVA**

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Gabriela Josefina Vidaña Martínez

Médico adscrito del servicio de anestesiología del hospital central "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí.

Dra. Gloria Fabiola Álvarez Orenday  
Anestesióloga regionalista

Médico adscrito del servicio de anestesiología del hospital central "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí.

Dra. Ma. Silvia Cruz Rodríguez

Médico Adscrito del servicio de Anestesiología del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" San Luis Potosí.

DIRECTOR METODOLÓGICO

M. en C. Mauricio Pierdant Perez

Profesor investigador

Maestría en Ciencias en Investigación Clínica

Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

## SINODALES

Poner aquí grado y nombres completos  
Presidente

Dr. Israel Tapia García

Poner aquí grado y nombres completos  
Sinodal

Dra. Eldeli Molina Niño

Poner aquí grado y nombres completos  
Sinodal

Dra. Paulina Avendaño Motilla

Poner aquí grado y nombres completos  
Sinodal suplente

Dra. Martha Alejandro Loyo Olivo

ENERO 2022

## RESUMEN

**Introducción:** La tos es una respuesta fisiológica ante una amenaza a la vía aérea. Su objetivo es eliminar secreciones y otros elementos de ella; y es dada por un mecanismo reflejo.

Desde el 2008 se han realizado estudios de imagen que demuestran que la tos puede alcanzar una velocidad aérea máxima de 8 metros por segundo (18 mph), promediándose durante la tos de medio segundo. Los aerosoles son partículas suspendidas que pueden contener patógenos. La tos produce aerosoles.

La extubación es la retirada del tubo endotraqueal, y se realiza cuando el paciente ha recuperado íntegramente la función respiratoria. Al realizar la extubación, puede presentarse tos, hipertensión, taquicardia, apnea y laringoespasma; se han descrito varias formas para prevenir o minimizar la respuesta fisiológica a la extubación.

Ante la pandemia por SARS-COV19 algunos expertos sugieren la administración de profilaxis para evitar la tos durante la extubación. Existen varias técnicas descritas para abolir el reflejo tusígeno, una de ellas consiste en la administración de lidocaína intravenosa a dosis única de 1 mg/kg, calculada a peso ideal, 5 minutos antes de realizar la extubación. Otra técnica descrita, es el bloqueo del nervio laríngeo superior, esta técnica se puede realizar guiada por ultrasonido aumentando la seguridad y el índice de éxito, reduciendo el volumen de anestésico local, aumentando el índice de éxito y obteniendo resultados objetivos.

**Objetivo:** Comparar cuál de los dos procedimientos es más eficaz, lidocaína intravenosa a dosis de 1 mg/kg o el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido, para disminuir la presentación de tos, tiempo y la severidad de la misma tras la extubación, en paciente sometidos a anestesia general balanceada.

**Sujetos y métodos:** En el Hospital Central "Ignacio Morones Prieto", San Luis Potosí, SLP, se seleccionaron pacientes comprendidos entre 18-60 años programados para cirugía electiva con anestesia general balanceada, ASA 1, 2 y 3, con un tiempo de intubación igual o menor a 3 horas, y que acepten participar en el estudio.

**Resultados:** Se aleatorizaron un total de 90 pacientes, 45 en cada grupo, se eliminaron un total de 10 pacientes por presentar inestabilidad hemodinámica al final de la cirugía, y al no administrarse la dosis intravenosa de lidocaína en el tiempo establecido. Se evaluaron las diferencias en las variables de salida entre grupos, no hubo diferencia estadísticamente significativa en el número de pacientes con tos entre ambos grupos (13 vs 10,  $p=0.4684$ ), sin embargo, de los pacientes que presentaron tos se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en el número de decibeles de la misma (75.6 vs 67,  $p<0.001$ ).

**Conclusión:** el bloqueo del nervio laríngeo superior se recomienda en procedimientos que requieran una extubación donde la presencia de tos aumente la morbimortalidad

del paciente, ya que puede ser benéfico debido a que si llega a presentarse la tos es con menos potencia.

## ÍNDICE

	Página
Resumen .....	1
Índice.....	1-2
Lista de cuadros .....	3
Lista de figuras .....	4
Lista de abreviaturas .....	5
Lista de definiciones .....	6
Dedicatorias.....	7
Reconocimientos .....	7
Antecedentes .....	8-15
Pregunta de investigación.....	16
Justificación .....	17
Hipótesis .....	18
Objetivos .....	19
Sujetos y métodos.....	20-22
Análisis estadístico.....	23
Ética.....	24
Resultados .....	25-32
Discusión.....	33-34
Limitaciones y/0 nuevas perspectivas de investigación .....	35

Conclusión .....	36
Bibliografía.....	37-39
Anexo 1 (Aprobación por el comité de ética en investigación – Dr. Juan José Ortiz Zamudio ) .....	40
Anexo 2 (Aprobación por el comité de ética en investigación – Dra. Ma. Del Pilar Fonseca Leal ) .....	41
Anexo 3 (Aprobación por el comité de ética en investigación – Dr. Juan Manuel Shiguetomi Medina).....	42
Anexo 4 (Hoja de recolección de datos).....	43
Anexo 5 (Cronograma de plan de trabajo).....	44





## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. **Tabla 1. Características de los pacientes en el estudio**

Cuadro 2. **Tabla 2. Datos transquirúrgicos**

Cuadro 3. **Tabla 3. Diferencias entre grupos de presencia de tos y sus decibeles**

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Comparación de los decibeles de la primera tos entre el grupo que recibió un bolo de lidocaína intravenosa vs el grupo al que se le realizó el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido.

**Figura 2.** Identificación del hueso hioides en corte transversal.

**Figura 3.** Comparación entre la muestra total de 90 pacientes, 23 presentaron tos al extubarlos despiertos después de administrado el tratamiento A o B.

**Figura 4.** Comparación de la cantidad de pacientes que presentaron tos entre ambos grupos.

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CONTINUAR LA LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

Mg: miligramos

Kg: kilogramos

dB: decibelios

CP: Concentración plasmática

TET: Tubo endotraqueal

IMC: Índice de masa corporal

TA: Tensión arterial

## LISTA DE DEFINICIONES

**Concentración plasmática:** Es la relación entre la dosis ( mcg, Mg, g) y el volumen que se encuentra (mL, Lt) y genera una concentración ( mcg/L, mg/L). (38)

**Extubación:** Retirada de un tubo endotraqueal

**Tos:** Expulsión brusca, violenta y ruidosa del aire contenido en los pulmones desencadenada por la irritación de las vías respiratorias. (39)

**Pandemia:** Enfermedad epidémica que se extiende a múltiples países o que afecta a todos los individuos de una localidad o región. (40)

**Aerosoles:** Partículas suspendidas que pueden contener patógenos

## DEDICATORIAS Y RECONOCIMIENTOS

A mi mamá, papá y hermana que me han dado lo mejor y me apoyan siempre.

A Ramiro por siempre estar, por darme sus propios consejos de vida y por compartir tanta felicidad conmigo.

A mis amigos de la residencia y ahora familia, Lili, Adri, Ibarrola, Sofi, Gaby, Liligon y Roberto, por siempre motivarnos y vivir esta experiencia juntos.

A todos mis maestros, por su ejemplo y enseñanza.

Reconocimiento a la Dra. Gabriela Vidaña y el Dr. Mauricio Pierdant quienes fueron mis guías de este proceso.

Gracias.

## **ANTECEDENTES**

### **TOS**

La tos es una respuesta fisiológica ante una amenaza que podría producir daño al sistema respiratorio. Su objetivo es eliminar objetos de la laringe o faringe; es un reflejo, iniciado tras la activación de los receptores de la tos en la vía aérea. (37)

### **FISIOLOGÍA DE LA TOS**

Sobre la fisiología, son dos vías nerviosas las que se activan:

1.- Vía aferente, esta incluye el nervio vago y unas terminaciones del glosofaríngeo, las cuales llegan al centro de la tos, a nivel del bulbo raquídeo.

2.- Vía eferente, incluye al nervio vago, frénico y espinales motores, los cuales inervan faringe, diafragma, músculos de la pared torácica y músculos de la pared abdominal. (37)

Las aferencias vagales desencadenan el reflejo tusígeno (32). Los receptores de la tos son vías neuronales vagales mielinizadas de conducción más rápida que las fibras C, localizados en la vía aérea baja: laringe, traquea, carina y en bronquios. Esta compleja red de vías neurológicas aferentes, conducidas por el nervio vago y sus ramas, terminan en el bulbo raquídeo, en concreto en el núcleo del tracto solitario. Las vías eferentes de este reflejo son el nervio vago, el nervio frénico y los nervios espinales (especialmente los cervicales), produciendo la contracción secuencial y coordinada de la musculatura laríngea, los músculos intercostales externos, el diafragma y la musculatura abdominal, provocando la tos. (30)

La tos se desencadena por la estimulación de receptores de dolor ubicados en la tráquea. El administrar un anestésico local para inhibir estos receptores dolorosos, es utilizado en el intento de reducir su incidencia. (20)

Los exacerbantes de la tos son estímulos irritativos como por ejemplo: cuerpos extraños, sustancias irritantes, estímulos que causan inflamación tal como faringitis, laringitis, traqueítis y bronquitis, estímulos compresivos como neoplasias, tumores, ganglios, aneurismas y por causas obstructivas, como son la hiperreactividad bronquial y asma.

La tos se da de la siguiente manera: se inicia con una inspiración profunda, posterior a ello se da el cierre de la glotis y los músculos respiratorios se contraen, como

consecuencia la presión torácica incrementa, después se abre la glotis y se da un escape explosivo del aire atrapado en la vía aérea. (16)

Desde el 2008 se realizaron estudios de imagen que demuestran que la tos puede alcanzar una velocidad aérea máxima de 8 metros por segundo (18 mph), promediada durante la tos de medio segundo. La columna de tos puede proyectar aerosoles infecciosos al aire circundante. (21)

### **VIRUS Y AEROSALES**

En el 2003 cuando sucedió la pandemia del síndrome respiratorio severo agudo (SARS), estudios epidemiológicos documentaron un incremento del riesgo de transmisión del virus con la intubación y extubación, por lo que la intubación y extubación se denominaron procedimientos generadores de aerosoles. (22)

Hoy en día es prioridad controlar la tos y expectoraciones de secreciones y aerosoles potencialmente infectantes durante la extubación.

Existe evidencia de que los pacientes infectados asintomáticos con COVID-19 transmiten el virus, la mayoría de estos pacientes no buscará asistencia médica debido a que no presentan signos clínicos, lo que también contribuye a la propagación rápida del virus COVID-19. Los pacientes asintomáticos tienen la misma infectividad que los pacientes sintomáticos. (23) Esta es la razón por la que, en esta pandemia, el protocolo indica considerar a todos los pacientes que ingresan a quirófano como caso sospechoso, independientemente de que carezcan de signos o síntomas compatibles con COVID19.

Como ya se comentó, la tos produce aerosoles, estos son partículas suspendidas que pueden contener patógenos.

Los generadores de aerosoles pueden ser de dos tipos, los aerosoles generados por la ventilación del paciente y los generados por procedimientos que los dispersan, por ejemplo, nebulizaciones, broncoscopias, endoscopias digestivas, cirugía laparoscópica, uso de cauterio o la simple aspiración de secreciones de las vías respiratorias. (1) (19)

### **LOS AEROSALES Y EL ANESTESIOLOGO**

Un hecho de suma importancia para el anestesiólogo, es el manejo adecuado de la vía aérea. Hoy en día ante la pandemia del virus SARS-COV19, el papel en la sala de quirófano del anestesiólogo es fundamental en el manejo de la vía aérea de un paciente sospechoso o caso confirmado, realizando protocolos encaminados a disminuir el riesgo de contagio a través de aerosoles.

Cuando nos enfrentamos a un paciente que requiere anestesia general, se debe de tener especial cuidado con los procedimientos que generan aerosoles, como son:



ventilación con mascarilla facial, aspiración de secreciones, intubación y finalmente la extubación, teniendo presente que, la exposición del personal de salud a estos aerosoles aumenta el riesgo de contagio en los mismos.

La tos tras la extubación es la complicación respiratoria más frecuente (33). Además la tos ocasiona aumenta la presión intratorácica, lo cual aumenta la presión venosa y abdominal, lo cual podría ocasionar hemorragia, hipertensión arterial, taquicardia, arritmias, laringoespasma y broncoespasmo. (20)

La incidencia de tos durante la extubación se ha estimado de un 50% aproximadamente. (15) Por lo tanto se requieren estrategias para minimizar la tos.

La tos durante la extubación aumenta la presión intracraneal e intraorbitaria. La mayoría de los pacientes tolerará estos cambios fisiológicos transitorios, sin embargo ciertos pacientes tiene un mayor riesgo a tener consecuencias ante estos cambios. Por ejemplo, pacientes con enfermedad cardiaca o cerebrovascular, presión intraocular o intracraneal preexistente, pacientes a los cuales se les realizará cirugía de cuello, neurocirugía y algunos procedimientos de cirugía plástica y oftalmología (2). Además puede provocar agitación en pacientes que todavía no han recuperado todas sus funciones neurológicas, aumentando el riesgo de caídas de la mesa quirúrgica y la pérdida de las vías venosas periféricas y centrales. También puede dificultar o imposibilitar la medición de las constantes vitales en un momento en el que es imprescindible contar con una información precisa del estado del paciente.

La intensidad y duración de esta complicación, el tipo de intervención quirúrgica y las condiciones del paciente van a determinar la morbilidad producida por la tos. Los procesos quirúrgicos con una duración superior a 3 horas se asocian a un mayor riesgo de complicaciones respiratorias, entre ellas tos en el periodo de recuperación. (33).

## **EXTUBACIÓN**

La extubación es la retirada del tubo endotraqueal, y se realiza cuando el paciente ha recuperado íntegramente la función respiratoria. La extubación siempre será un procedimiento electivo y será realizada cuando las condiciones fisiológicas y farmacológicas sean óptimas, esta se puede asociar a complicaciones, como la pérdida de seguridad de la vía aérea y la necesidad de reintubar al paciente. Las complicaciones de una extubación pueden ser transitorias y fáciles de corregir, o pueden ser persistentes y requerir de una nueva intubación.

Durante la emergencia de la anestesia, los pacientes deben ser extubados en uno de dos escenarios, cuando están en plano profundo o cuando están despiertos y con ello respondan apropiadamente a instrucciones. La mayoría de los adultos se extuban despiertos (5).

Una extubación de rutina por lo general se realizará con el paciente despierto, para permitir el regreso del tono de la vía aérea, los reflejos de protección de la vía aérea. La extubación se debe realizar conforme los siguientes pasos:

- 1.- Oxigenar: Se debe pre-oxigenar al paciente por varios minutos con una alta concentración inspirada. Una exposición a una alta fracción de oxígeno inspirada (FiO<sub>2</sub>) puede aumentar el riesgo de atelectasias, pero esto lo compensamos con presión positiva al final de la expiración (PEEP) o utilizar una maniobra de reclutamiento de la capacidad vital antes de la extubación (6).
- 2.- Posición óptima: Coloque al paciente en una posición que optimice la ventilación espontánea y también permita el acceso a la vía aérea para ventilación con mascarilla.
- 3.- Optimizar al paciente: Confirmar que no exista bloqueo neuromuscular, adecuada analgesia, ventilación espontánea (evaluar la frecuencia, regularidad y profundidad de la ventilación espontánea, así como la cantidad de dióxido de carbono espirado).
- 4.- Aspirar las secreciones: Se debe aspirar la faringe con cuidado, evitando el trauma.
- 5.- Inserte un bloqueador de la mordida, por ejemplo, una cánula de Guedel, esto para prevenir la oclusión del tubo endotraqueal si el paciente lo muerde durante la emergencia.
- 6.- Recuperación de la consciencia con una adecuada respuesta a instrucciones simples.
- 7.- Desinflar el globo del tubo endotraqueal por completo y retirar el tubo endotraqueal.
- 8.- Administrar oxígeno a través de la mascarilla facial, permite la administración de oxígeno al 100% y vigilar el volumen tidal.
- 9.- Observar: Continuar con el monitoreo de los signos vitales y la ventilación espontánea.

Ante la pandemia por SARS-COV19 algunos expertos sugieren la administración de profilaxis para la tos antes de la extubación (7).

El dominar una técnica que nos permita una extubación suave y exitosa tiene el potencial de reducir el riesgo de contraer COVID-19 para el personal de salud. (26)

### **MANIOBRAS PARA DISMINUIR LA TOS**

Se han descrito varias formas para prevenir o minimizar la respuesta fisiológica a la extubación que se presenta como tos, hipertensión, taquicardia, apnea y

laringoespasma. Algunas de las estrategias incluyen la administración de lidocaína, opioides, dexmedetomidina, esmolol, extubación en plano profundo o evitando la estimulación y la maniobra de Bailey. (4)

## LIDOCAINA

Los anestésicos locales, al bloquear la transmisión nerviosa, tienen la capacidad de atenuar y abolir los reflejos nerviosos. De todos los anestésicos locales, la lidocaína ha sido la más estudiada y utilizada por presentar un mejor perfil de seguridad y un tiempo de comienzo de acción más corto que los demás. Este fármaco se ha usado desde hace varias décadas para reducir la incidencia de tos tras la extubación. (34) También disminuye los cambios hemodinámicos durante la laringoscopia, intubación endotraqueal, extubación, broncografía y broncoscopia. (24)

La lidocaína es un anestésico local que pertenece a la familia de las aminoamidas, entre las que se encuentran la mepivacaína, la ropivacaína o la bupivacaína. La molécula de la lidocaína es el 2-dietilamino-N-2,6-dimetilfenilacetamida, bloquea la conducción nerviosa, bloqueando el inicio y la propagación de las señales de dolor, se puede administrar de forma tópica, intravenosa, intratraqueal o utilizando el globo del tubo endotraqueal como un sistema de entrega del fármaco.

La administración IV de la lidocaína ha sido ampliamente estudiada en humanos, ya que para poder utilizarlo como agente antiarrítmico se necesitaba conocer con precisión su dosis terapéutica y tóxica. Los cambios plasmáticos de la lidocaína tras la administración de un bolo o una infusión continua siguen el modelo bifásico y bixponencial de los anestésicos locales. En una primera fase hay una caída muy rápida de las concentraciones plasmáticas, con un tiempo de semivida comprendido entre los 8 y 17 minutos, según los estudios de Rowland y Thomson. Este rápido descenso se debe al paso de la lidocaína desde el compartimento central al periférico y al primer paso hepático, que extrae el 70% de la lidocaína en los pacientes sin hepatopatía. Después, hay una caída lenta de las concentraciones a consecuencia de la reentrada de lidocaína al plasma desde los órganos y tejidos (sobre todo del músculo esquelético, el mayor reservorio de anestésico local), siendo el tiempo de semivida en esta fase de 87 a 108 minutos, que coincide con el tiempo de semivida global de la lidocaína por la preponderancia de esta fase sobre la primera.

Los valores farmacocinéticos de la lidocaína son un volumen de distribución de 1,30 L/kg, un aclaramiento de 0,85 L/kg/h y un tiempo de semivida de 1,6 horas.

La lidocaína tópica e intravenosa tiene su efecto más rápido, pero al administrarse al momento de la intubación, no estará activo su efecto al momento de la extubación, a

menos que se administra una nueva dosis. Se ha demostrado que la lidocaína alcalinizada y no alcalinizada difunde a través del globo del tubo endotraqueal, resultando en una mayor tolerancia al tuboendotraqueal, reducción de la tos y agitación, disminución de los cambios hemodinámicos durante la extubación. Sin embargo, en un meta-análisis sobre medicamentos para disminuir la tos durante la emergencia de la anestesia, la lidocaína administrada en el globo del tuboendotraqueal se asoció a un retraso en el tiempo de extubación comparado con placebo y con los otros medicamentos estudiados (3).

Miller y colaboradores comprobaron que el administrar lidocaína intravenosa, a dosis de 1 mg/kg, cinco minutos antes de la laringoscopia y posterior intubación traqueal, disminuye la incidencia de tos y no se reportaron efectos tóxicos en el paciente. (25)

### **ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA**

La laringe contiene las cuerdas vocales. Está situada por debajo del hueso hioides, por debajo se encuentra la tráquea. Se encuentra anterior en el cuello, a la altura de las vértebras de C3 a C6. Protege la vía respiratoria, en especial ante la deglución. (12)

La laringe se compone de nueve cartílagos, tres de los cartílagos son impares: tiroideos, cricoides y epiglótico, y otros tres son pares, aritenoides, corniculados y cuneiformes. (12)

Se inervación es dada por el nervio vago, por medio de fibras motoras y sensitivas que se originan del nervio laríngeo superior e inferior de cada lado. (12)

El nervio laríngeo superior, el cual se origina en el ganglio inferior del nervio vago, inerva la parte superior de la glotis. Desciende a un lado de los vasos tiroideos y a nivel del asta mayor del hioides se divide en dos ramas: interna y externa. La rama interna atraviesa la membrana tirohioidea y es la encargada de la sensibilidad de la base de la lengua y de la región superior de la glotis, donde se encuentra la vallécula, epiglotis, aritenoides y zona aritenoepiglótica. Su rama externa, la cual es motora, transcurre caudal hacia el músculo cricohioideo el cual es el tensor de las cuerdas vocales.(12)

El nervio laríngeo recurrente o inferior inerva el resto de la musculatura laríngea.

Por lo tanto, arriba de las cuerdas vocales la laringe esta inervada por el nervio laríngeo superior. Debajo de las cuerdas vocales es inervada por el nervio laríngeo recurrente. (12)

### **BLOQUEO DEL NERVIO LARINGEO SUPERIOR**

El bloqueo del nervio laríngeo superior es empleado para el abordaje de la vía aérea difícil, permite la intubación en el paciente despierto ya que evita el reflejo nauseoso y tusígeno, proporciona anestesia de la zona supraglótica y minimiza el riesgo de laringoespasma al inhibir que el músculo cricotiroides se contraiga. (36)

Hay varias técnicas descritas para abolir el reflejo tusígeno, una de ellas consiste en la administración de lidocaína intravenosa a dosis de 1 mg/kg dosis única 5 minutos antes de realizar la extubación. Otra técnica es el bloqueo del nervio laríngeo superior.

Al bloquear el nervio laríngeo superior, causa abolición del reflejo tusígeno y disminuye la respuesta hemodinámica ante la estimulación de la vía aérea.

Como fármaco se utiliza lidocaína al 2%, 40 mgs (sin epinefrina). El paciente debe de estar en posición supina, con la cabeza ligeramente extendida, y se limpia la piel con una solución antimicrobiana apropiada. (10)

La técnica se realiza de la siguiente manera:

De forma lateral, se palpa el asta mayor de hueso hioides, se introduce 0.5 -1 cms una aguja de 22Gx32 mm, se dirige la punta hacia el asta mayor del hueso hioides de forma bilateral, desde la línea media a 3 cms en dirección lateral, y se administran 2 mls a cada lado. (10)(11)

Con dos mililitros de anestésico local se baña confiablemente la rama interna del nervio laríngeo superior, dada su proximidad al hueso hioides. (29)

Este bloqueo también se puede realizar con ultrasonido.

En el 2012, se describió un método para lograr visualizar el nervio laríngeo superior con ayuda del ultrasonido, el transductor inicialmente se coloca en plano sagital para identificar el asta mayor del hueso hioides. (27)

Tras localizar ecográficamente el asta de hueso hioides, se inyecta en plano, depositando 2 mls de lidocaína al 2% en cada lado.

Sobre el riesgo de este procedimiento es importante mencionar la necesidad de cumplir el tiempo de ayuno, ya que es una contraindicación la aplicación del bloqueo en un paciente considerado estómago lleno. El empleo del ultrasonido para su realización permite minimizar el volumen de anestésico empleado y la lesión estructuras adyacentes. (37)

## **DECIBELES**

Sobre la emisión de los aerosoles es importante mencionar un artículo publicado en el 2021 que describe que la formación de partículas dentro de los alveolos y el efecto que

tiene el flujo en la vibración de las cuerdas vocales son mecanismos generadores de aerosoles. El número de partículas emitidas depende de la fuerza vocal, se ha utilizado un medidor aerodinámico para calcular el tamaño de las partículas, emisiones de partículas más grandes se han encontrado en personas que cantan en comparación con las que hablan, en base a esto, en términos cuantificables a mayor número de decibeles, existe mayor propagación de aerosoles.

Si el paciente, infectado de Covid, presenta tos en el quirófano, va a generar aerosoles, los cuales son portadores de micropartículas y microorganismos, aumentando el riesgo de contagio en el equipo quirúrgico. El mecanismo de la tos produce cambios considerables en la fisiología normal de los pacientes como aumento de la tensión arterial, frecuencia cardíaca, presión intracraneal, presión intraorbitaria y aumento de riesgo de laringoespasma.

Por ello es importante buscar alternativas para realizar un procedimiento cotidiano en quirófano como lo es la extubación, para que esta pueda realizarse de la mejor manera y con menos riesgos tanto para el personal de la salud como para el paciente.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es más eficaz el bloqueo del nervio laríngeo superior en comparación al bolo de lidocaína intravenoso en la presentación y disminución de potencia de la tos al momento de la extubación?

## JUSTIFICACIÓN

La extubación es el periodo de mayor riesgo para generar aerosoles dentro de quirófano dado que es muy habitual que el paciente presente tos y expectoración. Debido a la pandemia por el virus COVID19 existe un protocolo para la extubación de los pacientes en sala de quirófano para disminuir el riesgo de contagio hacia el personal de salud.

Todo paciente sometido a anestesia general balanceada debe ser extubado de forma electiva y despierto, esto es cuando el paciente haya recuperado la consciencia y tenga una adecuada respuesta a instrucciones simples, por ejemplo, abrir los ojos cuando se le indique, apretar la mano del anesthesiólogo, abrir la boca, entre otras. Esto con el objetivo de evitar asistir al paciente con ventilación manual positiva a través de la mascarilla facial, ya que este procedimiento genera aerosoles, lo cual es un riesgo alto de infección para el personal de salud y sus contactos.

Ambas técnicas que se compararon en este estudio son bien conocidas, se encuentran descritas en la literatura y su eficacia para disminuir y/o evitar la presencia de tos están comprobadas, el objetivo fue comparar cuál de los dos procedimientos es superior.

El presente estudio se planeó debido al gran número de pacientes sometidos a anestesia general balanceada de urgencia y el no conocer si es portador o no del virus COVID19 en nuestro medio y el impacto que tiene el manejo inadecuado de la vía aérea dentro de quirófano ante la pandemia actual.

Por lo que consideramos de importancia, el estudio de técnicas innovadoras, rentables y disponibles para lograr una atención de calidad, disminuir el contagio del virus y disminuir los cambios hemodinámicos ante la extubación.

En la actualidad no existe estudio en donde se compare la administración intravenosa de 1 mg/kg, calculado a peso real, dosis única, 5 minutos antes de la extubación contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido con la administración de lidocaína bilateral para disminuir y/o evitar la incidencia de tos a la extubación.

Este trabajo toma su justificación de la posibilidad que el bloqueo del nervio laríngeo superior tenga una superioridad estadísticamente significativa al inhibir el reflejo tusígeno en comparación con la administración de un bolo de lidocaína simple.



## **HIPOTESIS**

En los pacientes sometidos a bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido es significativamente menor la presencia de tos comparado con los pacientes a los que se les administra lidocaína intravenosa en bolo calculada a 1 mg/kg del peso ideal, 5 minutos previos a la extubación.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Comparar cuál de los dos procedimientos es más eficaz, lidocaína intravenosa a dosis de 1 mg/kg o el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido, para disminuir la presentación de tos, tiempo y la severidad de la misma tras la extubación, en paciente sometidos a anestesia general balanceada.

### Objetivos específicos

Cuantificar la frecuencia de presentación de tos (presencia o no de esta a los 5 minutos después de la extubación) en los pacientes sometidos a la administración de lidocaína intravenosa

Cuantificar la frecuencia de presentación de tos (presencia o no de esta a los 5 minutos después de la extubación) en los pacientes sometidos a la aplicación de el bloqueo del nervio laríngeo superior.

Comparar las frecuencias de presentación de tos entre ambos grupos

### Objetivos secundarios

Evaluar el efecto de la lidocaína sobre la presencia de laringoespasma y su repercusión en los cambios hemodinámicos.

Comparar la potencia de la tos a través de medición de los decibeles de la primera tos registrada.

## SUJETOS Y MÉTODOS

**Lugar de realización:** Hospital Central “Ignacio Morones Prieto”, San Luis Potosí, SLP

**Universo de estudio:** Se seleccionaron pacientes comprendidos entre 18-60 años programados para cirugía electiva con anestesia general balanceada, ASA 1, 2 y 3, con un tiempo de intubación igual o menor a 3 horas, y que acepten participar en el estudio.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

#### Criterios de inclusión

- Pacientes con edades entre 18 y 60 años
- Pacientes ASA I, II y III
- Pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general balanceada
- Hombres y mujeres
- Pacientes que acepten participar en el estudio
- Tiempos de coagulación normales
- Plaquetas normales
- IMC < 30

#### Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades cardiacas
- Pacientes con ASMA y/o EPOC
- Pacientes con Enfermedad de Reflujo Gastroesofágico
- Pacientes con choque (de cualquier etiología)
- Pacientes alérgicos a la lidocaína
- Cirugías de cuello (maxilofacial, otorrinolaringología)
- Pacientes con lesión cervical diagnosticada
- Paciente con estómago lleno

#### Criterios de eliminación

- Extubación en plano anestésico
- Pacientes que no serán extubados

## VARIABLES EN EL ESTUDIO

<b>Dependiente</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Valores posibles</b>	<b>Unidades</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>TOS</b>	Expulsión brusca, violenta y ruidosa del aire contenido en los pulmones producida por la irritación de las vías respiratorias	1= Presente 2= No presente	N/A	Dicotómica
<b>Taquicardia</b>	Aumento de la frecuencia cardíaca igual o mayor a 100 latidos por minuto	≥ 100 lpm	Latidos por minuto	Cuantitativa
<b>Hipertensión</b>	Aumento de la tensión arterial igual o mayor a 140/80 mmHg	≥ 140 / 80 mmHg	Milímetros de mercurio	Cantitativa
<b>Laringoespasma</b>	Espasmo de las cuerdas vocales que dificulta parcial o completamente la ventilación	1= Presente 2= No presente	N/A	Dicotómica
<b>Decibeles</b>	Medida de sonoridad o sensación sonora que es igual a la décima parte de un bel	0 - 120	Decibelio	Cuantitativa
<b>Independiente</b>				

Tratamiento	A. Bolo de lidocaína simple IV 1 mg/kg calculada a peso ideal	1= Presente 2= No presente	N/A	Dicotómica
	B. Bloqueo del nervio laríngeo superior	1= Presente 2= No presente	N/A	Dicotómica

<b>Variables de Control (confusoras)</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Valores posibles</b>	<b>Unidades</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Tabaquismo</b>	Basados en el índice tabáquico: Cantidad de cigarrillos fumados por día por la cantidad de años fumando	Sí No	Índice tabáquico	Nominal
<b>Cirugía con manipulación extra de la vía aérea</b>	Cirugías que involucren la manipulación extra de la vía aérea: (Colocación de sonda nasogástrica)	Sí No	N/U	Nominal
<b>Tiempo de cirugía</b>	Cirugía con una duración mayor a 3 hrs	Sí No	N/U	Nominal
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	18 - 65	Años	Continua

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### **Tipo de muestreo:**

No probabilístico, consecutivo y definido de acuerdo con los criterios de selección.

### **Cálculo del tamaño de la muestra:**

Debido a que no se cuenta con datos acerca de la frecuencia real de tos y esta siendo un proceso dicotómico poco enumerable, se decidió realizar un cálculo en base a la variable secundaria potencia de la tos en decibels. Tomando en cuenta que la diferencia mínima clínicamente significativa sería una media de 10 decibels de diferencia, con un poder del 80% (0.20) y un alfa de 0.05, se estimó que se requerían 38 pacientes por grupo para mostrar la diferencia.

### **Método de aleatorización:**

Números generados por computadora

### **Método de cegamiento:**

Las personas encargadas de medir la presencia de tos a la extubación no conocerán el grupo de estudio asignado al paciente. De igual manera el paciente desconocerá el grupo de estudio asignado ya que estarán bajo anestesia general balanceada.

**Prueba piloto:** No necesaria

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

### **ANÁLISIS BIVARIADO**

La normalidad de las variables continuas se evaluó con: QQ plot y Shapiro Wilk. Se utilizará media y desviación estándar si la distribución de los datos es normal y en caso de no ser normales, medianas y rangos intercuartílicos. Se utilizarán porcentajes y frecuencias en las variables categoricas.

Se compararán las diferencias mediante la prueba de T-student o su equivalente no paramétrico (U de Mann-Whitney) en las variables continuas. Como variable explicativa será tratamiento empleado. Se considerarán diferencias significativas entre los grupos aquellas cuyo valor de  $p < 0.05$ .

## ÉTICA

El estudio se realizó con la autorización de los comités de ética e investigación, siguiendo el proceso establecido para ello, asignando un registro al protocolo, una vez que fue aceptado, quedando establecido el registro ante COFEPRIS con el número 17 C1 24 028 093 (Anexo 1) , por parte del comité de investigación y ante el comité de ética con el registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427 (Anexo 1), con el número 04-21.

## RESULTADOS

Se aleatorizaron un total de 90 pacientes, 45 en cada grupo, se eliminaron un total de 10 pacientes por presentar inestabilidad hemodinámica al final de la cirugía, y al no administrarse la dosis intravenosa de lidocaína en el tiempo establecido. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de estudio en las variables demográficas (sexo, edad, peso, talla, e IMC). Las características se muestran en la **(Tabla 1)**

<b>Tabla 1. Características de los pacientes en el estudio</b>			
	<b>LIDO IV (N=45)</b>	<b>BNLS (N=45)</b>	<b>p</b>
<b>Sexo</b>			
F	26 (57.8%)	22 (48.9%)	0.398 0*
<b>Edad</b>			
Media (SD)	38.1 (14.6)	39.9 (15.2)	0.550 1
Mediana [IQR]	36.0 [28.0]	38.0 [26.0]	
<b>Peso</b>			
Media (SD)	66.6 (9.48)	65.6 (11.7)	0.341 1
Mediana [IQR]	68.0 [15.0]	64.0 [11.0]	
<b>Talla</b>			
Media (SD)	163 (8.94)	164 (9.61)	0.615 9
Mediana [IQR]	160 [11.0]	162 [16.0]	
<b>IMC</b>			
Media (SD)	25.5 (3.13)	24.5 (3.35)	0.068 1
Mediana [IQR]	25.8 [4.30]	23.7 [4.20]	



**Tabla 1. Características de los pacientes en el estudio**

	<b>LIDO IV (N=45)</b>	<b>BNLS (N=45)</b>	<b>p</b>
--	---------------------------	------------------------	----------

Las variables cualitativas se expresan como frecuencias (porcentajes) y las cuantitativas como Media  $\pm$  (Desviación Estándar, SD). Se utilizó \*Chi-cuadrada y U de Mann-Whitney para evaluar las diferencias.

Se realizó monitoreo de forma rutinaria con electrocardiografía DII y V5, oximetría de pulso, presión arterial no invasiva, capnometría al final de la espiración, concentración alveolar mínima (CAM). Inducción Intravenosa con Fentanilo 3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  intravenosos (IV) , rocuronio 600  $\mu\text{g}/\text{kg}$  o cisatracurio 150  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IV, lidocaína 1 mg/kg IV, Propofol 2 mg/kg IV, intubación mediante laringoscopia directa.

Se colocó tubo endotraqueal tipo Murphy con balón tamaño 7.0 en mujeres y 8.0 en hombres, mantenimiento anestésico con Sevoflurano a 2 CAM (Concentración Alveolar Mínima), Fentanilo 1-2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  IV en bolos cada 45 a 60 mins, ventilación mecánica con volumen corriente de 6 mL/Kg, Relación inspiración-espiración 1:2, Frecuencia ventilatoria para normocapnía (29-35 mmHg en San Luis Potosí, México).

Para la emersión se aspiraron las secreciones de boca y faringe en plano profundo, se disminuyó el halogenado a 0.8 CAM, cuando el paciente se encontró ya con automatismo respiratorio, frecuencia respiratoria y volumen corriente adecuado para él (60% de lo normal), se suspendió la administración de sevoflurano.

Al grupo 1 se le administró lidocaína simple intravenosa al 2% a 1 mg/kg por vía intravenosa a peso real, y se realizó la extubación en el minuto 5 después de la aplicación de la lidocaína endovenosa; cuando el paciente ya calificara con un Aldrete 8-9, reflejos protectores de la vía aérea y obedecía la orden verbal de apertura ocular.

Al grupo 2, se le realizó el bloqueo del nervio laríngeo superior guiada por ultrasonido, teniendo al paciente en posición supina, con la cabeza ligeramente extendida. Para la realización de la técnica, utilizamos el ecógrafo Mindray modelo Z6 con sonda lineal 7-13 MHz. Se exploró el área con la sonda en posición transversal, localizando en línea media el cartílago tiroideo como una línea hiperecogénica con sombra acústica posterior. Deslizamos la sonda cranealmente hasta dejar de visualizar el cartílago, y hallamos la membrana tirohioidea. A ambos lados podemos identificar la musculatura

anterior del cuello (esternohioideo y omohioideo). Sin perder la visión de la membrana, deslizamos la sonda craneal, y se encuentra el hueso hioides el cual se visualiza como una estructura hiperecogénica, se identificó el hasta derecha e izquierda, se realizó la inyección de lidocaina en plano con aguja 22G x 32 mm de medial a lateral, rodeando el nervio si es visible o disecando la membrana de la musculatura adyacente si no fue posible verlo.

Se midió el tiempo con cronometro, desde el momento de la extubación y hasta los 5 minutos posteriores. En el caso de haber presentado tos se midieron los decibeles de esta con un probador del medidor de nivel de sonido que mide 30-130 decibeles. El decibelímetro, que es una aplicación en el dispositivo móvil llamada “sonómetro”, es compatible tanto con android como con Apple, la cual fue comparada con un decibelometro y no se encontraron diferencias significativas, se colocó a la altura de la cabeza del paciente, se registró el grado de decibeles de la primera tos en los casos en los que se presentó.

También se observó la presencia de laringoespasma durante la extubación y hasta los 15 minutos posteriores a la extubación. Durante todo este tiempo se mantuvo monitorizado al paciente para continuar monitorizando la Presión Arterial Media (PAM) y la Frecuencia cardiaca (FC).

**Tabla 2. Datos transquirúrgicos**

	<b>LIDO IV (N=45)</b>	<b>BNLS (N=45)</b>	<b>p</b>
<b>Tiempo de anestesia (min)</b>			
Media (SD)	126 (27.9)	134 (34.0)	0.2606
Mediana [IQR]	120 [30.0]	135 [50.0]	
<b>Tiempo de cirugía (min)</b>			
Media (SD)	96.4 (31.3)	98.1 (38.5)	0.8152
Mediana [IQR]	100 [45.0]	95.0 [65.0]	
<b>CP fentanilo al término</b>			
Media (SD)	0.00271 (0.000843)	0.00284 (0.000952)	

**Tabla 2. Datos transquirúrgicos**

	<b>LIDO IV (N=45)</b>	<b>BNLS (N=45)</b>	<b>p</b>
Mediana [IQR]	0.00300 [0.00100]	0.00300 [0.00100]	
<b>Tamaño TET</b>			
Media (SD)	7.48 (0.439)	7.57 (0.484)	
Mediana [IQR]	7.50 [1.00]	7.50 [1.00]	
<b>Tiempo procedimiento- extubación</b>			
Media (SD)	8.49 (4.18)	8.60 (3.03)	0.422 8*
Mediana [IQR]	7.00 [5.00]	8.00 [3.00]	
<b>Frecuencia cardiaca A</b>			
Media (SD)	80.7 (16.3)	80.0 (16.0)	0.913 2*
Mediana [IQR]	77.0 [24.0]	78.0 [19.0]	
<b>TA Sistólica A</b>			
Media (SD)	129 (19.6)	133 (19.3)	
Mediana [IQR]	125 [26.0]	129 [27.0]	0.279 4*
<b>TA diastólica A</b>			
Media (SD)	76.1 (12.1)	76.5 (10.6)	
Mediana [IQR]	77.0 [14.0]	77.0 [13.0]	0.875 4
<b>TA media A</b>			
Media (SD)	93.6 (14.7)	93.2 (13.6)	
Mediana [IQR]	92.0 [22.0]	93.0 [15.0]	0.893 5
<b>Saturación A</b>			

**Tabla 2. Datos transquirúrgicos**

	<b>LIDO IV (N=45)</b>	<b>BNLS (N=45)</b>	<b>p</b>
Media (SD)	0.958 (0.0282)	0.960 (0.0188)	
Mediana [IQR]	0.960 [0.0200]	0.960 [0.0200]	0.776 6*
<b>Frecuencia cardiaca B</b>			
Media (SD)	80.4 (15.9)	80.8 (14.4)	0.900 7
Mediana [IQR]	81.0 [24.0]	82.0 [21.0]	
<b>TA sistólica B</b>			
Media (SD)	114 (18.1)	118 (18.5)	0.256 6*
Mediana [IQR]	110 [27.0]	116 [26.0]	
<b>TA diastólica B</b>			
Media (SD)	67.7 (14.9)	69.4 (13.3)	
Mediana [IQR]	68.0 [23.0]	67.0 [16.0]	0.565 8
<b>TA media B</b>			
Media (SD)	82.1 (15.3)	82.6 (14.8)	
Mediana [IQR]	80.0 [21.0]	79.0 [19.0]	0.861 4
<b>Saturación B</b>			
Media (SD)	0.992 (0.0148)	0.989 (0.0119)	0.031 88*
Mediana [IQR]	1.00 [0.0100]	0.990 [0.0100]	
<b>Frecuencia cardiaca C</b>			
Media (SD)	86.8 (16.0)	84.8 (13.6)	

**Tabla 2. Datos transquirúrgicos**

	<b>LIDO IV (N=45)</b>	<b>BNLS (N=45)</b>	<b>p</b>
Mediana [IQR]	86.0 [15.0]	86.0 [15.0]	0.636 6*
<b>TA sistólica C</b>			
Media (SD)	123 (13.2)	125 (12.2)	
Mediana [IQR]	125 [15.0]	124 [13.0]	0.655 1
<b>TA diastólica C</b>			
Media (SD)	72.0 (12.7)	74.0 (11.4)	0.437 7
Mediana [IQR]	72.0 [20.0]	74.0 [14.0]	
<b>TA media C</b>			
Media (SD)	88.9 (11.7)	88.0 (10.3)	0.696
Mediana [IQR]	90.0 [17.0]	88.0 [12.0]	
<b>Saturación C</b>			
Media (SD)	96.9 (1.71)	97.4 (2.05)	0.068 8*
Mediana [IQR]	96.0 [2.00]	98.0 [3.00]	

Las variables se expresan como Media  $\pm$  (Desviación Estándar, SD) y Mediana  $\pm$  (Rango Intercuartílico, RIQ). Se utilizó t de Student y \*U de Mann-Whitney para evaluar las diferencias.

En la tabla 2, los valores de frecuencia cardiaca, TA sistólica y diastólica, TA media y saturación corresponden a : A (Ingreso a quirófano) , B (Posterior a intubación) y C (Posterior a extubación).

Se evaluaron las diferencias en las variables de salida entre grupos, no hubo diferencia estadísticamente significativa en el número de pacientes con tos entre ambos grupos (13 vs 10,  $p=0.4684$ ), sin embargo, de los pacientes que presentaron tos se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en el número de decibeles de la misma (75.6 vs 67,  $p<0.001$ ). **(Tabla 3)**

**Tabla 3. Diferencias entre grupos de presencia de tos y sus decibeles**

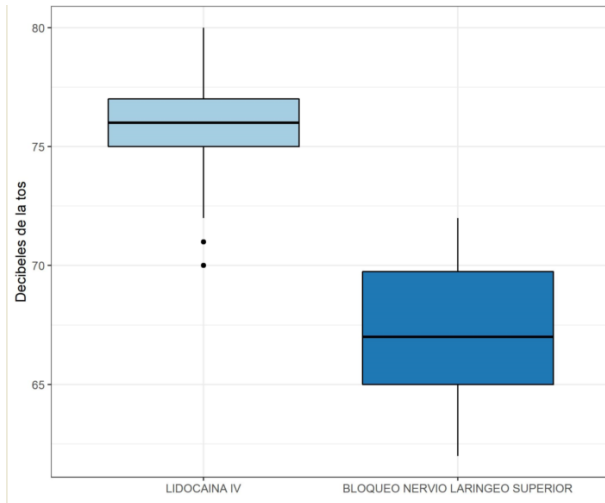
	LIDO IV	BNLS	P
<b>TOS</b>			
<b>SI</b>	13 (28.9%)	10 (22.2%)	0.4684
<b>NO</b>	32 (71.1%)	35 (77.8%)	
<b>DECIBELES EN PACIENTES QUE TOSIERON</b>	N=13	N=10	
<b>Media (SD)</b>	75.6 (2.99)	67.0 (3.56)	P<0.0001
<b>Mediana (RIQ)</b>	76.0 [2.00]	67.0[4.75]	

Las variables cualitativas se expresan como frecuencias (porcentajes) y las cuantitativas como Media  $\pm$  (Desviación Estándar, SD) y Mediana  $\pm$  (Rango Intercuartílico, RIQ). Se utilizó Chi-cuadrada y t de Student para evaluar las diferencias. LIDO IV: Lidocaina intravenosa, BNLS: Bloqueo del nervio laríngeo superior.

En nuestro estudio ningún paciente presento laringoespasma.

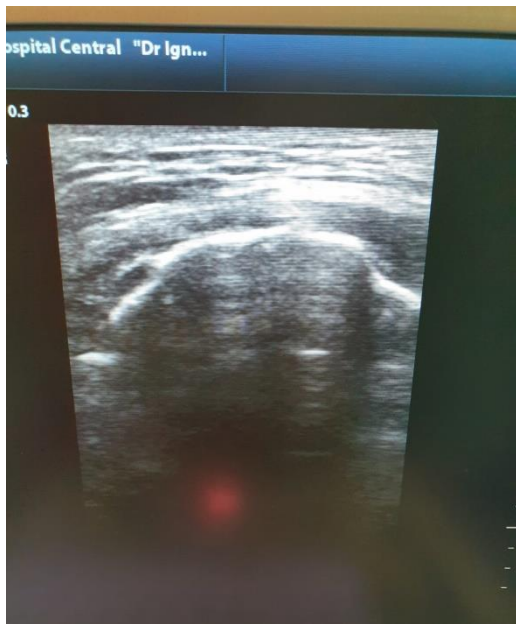
**FIGURA 1.**

Comparación de los decibeles de la primera tos entre el grupo que recibió un bolo de lidocaína intravenosa vs el grupo al que se le realizó el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido.



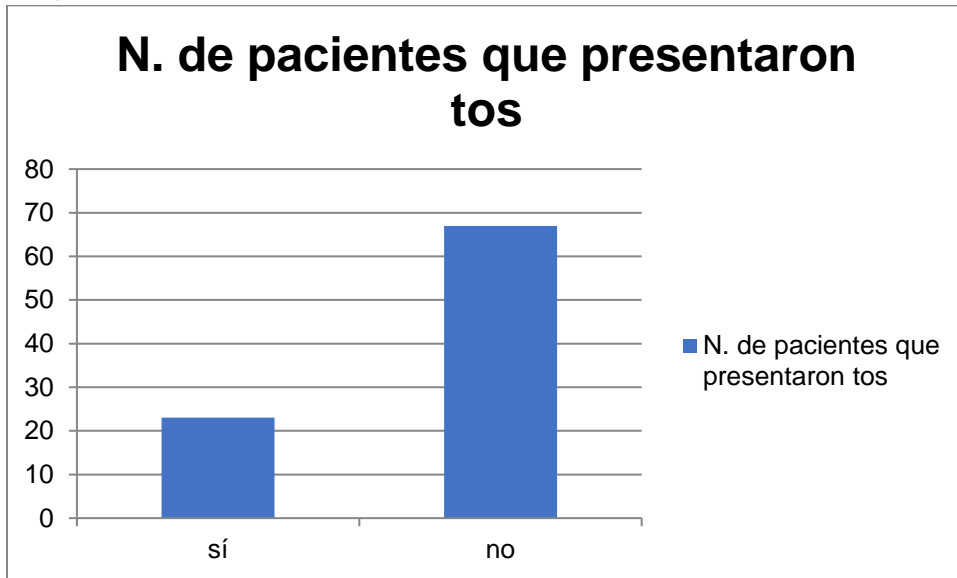
**FIGURA 2.**

Identificación del hueso hioides en vista transversal, es una estructura hiperecoica en forma de U invertida, bloqueo de nervio laríngeo superior guiado por ecografía en el cuerno del hueso hioides.



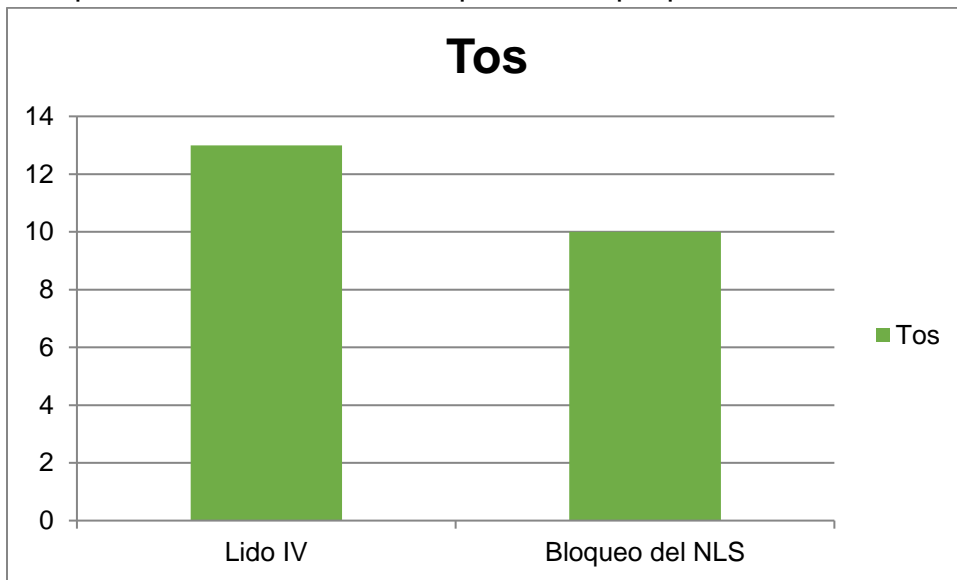
**Figura 3.**

Comparación entre la muestra total de 90 pacientes, 23 presentaron tos al extubarse despiertos después de administrado el tratamiento A o B.



**Figura 4.**

Comparación de la cantidad de pacientes que presentaron tos entre ambos grupos.





## DISCUSIÓN

Sobre nuestra pregunta de investigación, no se obtuvieron diferencias significativamente estadísticas entre ambos tratamientos para la disminución de la presentación de tos al extubar a un paciente despierto. Esta descrito en la literatura que el extubar a un paciente despierto, es un procedimiento para garantizar la protección de la vía aérea. Esta reportado que hasta un 50% de los pacientes presentan tos al momento de la extubación. (15)

Esta comprobado que la lidocaína intravenosa es más efectiva que una dosis de placebo para disminuir el reflejo tusígeno (3). Miller y su grupo demostraron que la administración de lidocaína por vía intravenosa, en dosis de 1 mg/kg, cinco minutos antes de la laringoscopia e intubación traqueal, disminuye la respuesta presora y no se alcanzan concentraciones plasmáticas que puedan ser tóxicas para el paciente. (25)

El bloqueo del nervio laríngeo superior es una técnica valiosa para la provisión de anestesia de las vías respiratorias superiores, descrita por Plaza-Lloret, M y colaboradores, desde el 2015 en humanos en el artículo “Bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonidos para la realización de una broncoscopia rígida” donde concluyeron que el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en humanos es factible, en el 2020 Echeverri-Ospina y colaboradores describieron la técnica para el Bloqueo de nervio laríngeo superior guiado por ecografía. (36)

Se buscó información para correlacionar el nivel de decibeles, alcanzados con la tos que se produce en el momento de la extubación, con la longitud de emisión de aerosoles, no se encontró información al respecto, sin embargo el artículo de Dirk Mürbe y colaboradores “Emisión de aerosoles en el canto profesional de música clásica” publicado en el 2021 demuestra que las emisiones de los aerosoles están más relacionados con el volumen de la actividad de fonación y que estas emisiones más largas de aerosoles dependen del volumen de la fonación de la persona infectada, por lo tanto a mayor decíbeles mayor emisión de aerosoles. (35)

La mayor generación de aerosoles sucede a medida que aumenta la frecuencia de las vibraciones vocales.

Como objetivo secundario al comparar ambos grupos si se encontró una diferencia significativa en los decibeles, el grupo donde se realizó el bloqueo del nervio laríngeo superior demostró menos decibeles al presentar tos, probablemente se debe a que a través del bloqueo del nervio laríngeo superior se anestesia directamente la base de la lengua, la zona supraglótica de la laringe, vallécula, epiglotis, aritenoides y zona aritenoepiglótica que al momento de la extubación son manipuladas en la extracción del tubo endotraqueal, por lo tanto los receptores de dolor y presión en dichas zonas no se activan.

Este estudio tiene como fortaleza que no existen datos reportados hasta el momento que comparen ambos procedimientos. Es un ECA y la aleatorización fue correcta porque las p no son significativas.

## **Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación**

Estudios que se pueden realizar a futuro en base a mis resultados es ampliar el tamaño de la muestra.

Aún con esto, es un estudio interesante ya que no existe literatura que compare ambos procedimientos para determinar cual es más eficaz, así como el hallazgo estadísticamente significativo que se encontró con la medición de los decibeles.

## **CONCLUSIÓN**

En nuestro objetivo general, la incidencia de tos al extubar un paciente despierto, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Sin embargo encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar los decibeles registrados en la primera tos en ambos grupos, con una diferencia de 10 decibeles más en el grupo de los pacientes a los que se les administró lidocaína intravenosa.

Una mayor generación de aerosoles sucede en la medida que aumenta la frecuencia en las vibraciones de las cuerdas vocales.

En base a este estudio, el bloqueo del nervio laríngeo superior se recomienda en procedimientos que requieran una extubación donde la presencia de tos aumente la morbimortalidad del paciente, ya que puede ser benéfico debido a que si llega a presentarse la tos es con menos potencia.

Este tipo de procedimiento además de disminuir la intensidad de la tos, tiene la ventaja de suprimir o abolir reflejos como laringoespasma y otros reflejos cardiovasculares indeseables que a menudo ocurren durante la extubación.

## Bibliografía

- (1) Díaz Cabrera A. (2020) Recomendaciones para el manejo de la vía aérea en pacientes con sospecha de infección por coronavirus (COVID-19). Sociedad Chilena de medicina intensiva. Pp 1 -13.
- (2) Cooper M.R. (26/05/2020). Extubation following anesthesia. Recuperado de la base de datos UPTODATE.
- (3) Tung A, Fergusson NA, Ng N. et al. Medications to reduce emergence coughing after general anesthesia with tracheal intubation a systematic review and network meta-analysis. *Br J Anaesth* 2020.
- (4) Tsui BC, Wagner A, Cave D, et al. The incidence of laryngospasm with a “no touch” extubation technique after tonsillectomy and adenoidectomy. *Anesth Analg* 2004; 98:327.
- (5) Difficult Airway Society Extubation Guidelines Group, Popat M, Mitchell V, et al. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anesthesia* 2012;67:318.
- (6) Benoit Z, Wicky S, Fischer JF. Et al. The effect of increased FIO2 before tracheal extubation on postoperative atelectasis. *Anesth Analg* 2002; 95:1777.
- (7) London J. Martin. (08/09/2020) Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Anesthetic concerns, including airway management and infection control. Recuperado de la base de datos UPTODATE.
- (8) Sher-Lu P. (16/03/2016) Emergence from general anesthesia. Recuperado de la base de datos de UPTODATE.
- (9) Leyva Moncada J. (2008) “Otorrinolaringología” Recuperado de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Libros/medicina/cirugia/Tomo\\_V/laringe.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Libros/medicina/cirugia/Tomo_V/laringe.htm)
- (10) Orebaugh, S. (29/04/2020) Direct laryngoscopy and endotracheal intubation in adults. Recuperado de la base de datos de UPTODATE.
- (11) Pérez O. (2014) “Eficacia de la anestesia regional para la intubación despierto en pacientes de vía aérea difícil del Hospital General Regional N° 1, Orizaba, Veracruz”. Tesis de licenciatura. Universidad de Veracruz.
- (12) Barker. “The clinical anesthesia viva book”. Mills and Maguire. Pages 27-30.
- (13) JE Chelly (2004) “Peripheral nerve blocks” 2nd edition.
- (14) D. John Doyle. Airway Anesthesia: Theory and Practice Review Article. Pages 291-304. ([web](#))
- (15) Samperio-Guzmán, M. A., Mille-Loera, J. E., & Torres-Prado, D. E. (2014). Disminución de tos y dolor laringotraqueal por efecto de la lidocaína alcalinizada en el interior del manguito del tubo endotraqueal en pacientes postoperados bajo anestesia general. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(4), 247-252.
- (16) Urbina Peña P. Tos y antitusivos I: fisiología y clínica de la tos. 2020.

- (17) Sawka A, Tang R, Vaghadia H. Sonographically Guided Superior Laryngeal Nerve Block During Awake Fiberoptic Intubation. 2020.
- (18) Stockwell M, Lang S, Lozanoff S, Nyssen J. Superior laryngeal nerve block: An anatomical study. 2020.
- (19) Hernández, E. S. S., Arias, R. R., Cuevas, K. M. L., & Jaramillo, N. A. C. (2020). COVID-19: consideraciones en el manejo de la vía aérea en pacientes pediátricos. *Acta Pediátrica de México*, 41(4S1), 72-80.
- (20) Samperio-Guzmán, M. A., Mille-Loera, J. E., & Torres-Prado, D. E. (2014). Disminución de tos y dolor laringotraqueal por efecto de la lidocaína alcalinizada en el interior del manguito del tubo endotraqueal en pacientes postoperados bajo anestesia general. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(4), 247-252.
- (21) Coughing and Aerosols | NEJM [Internet]. New England Journal of Medicine. 2020 [cited 26 October 2020]. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMicm072576>
- (22) Brown J, Gregson F, Shrimpton A, Cook T, Bzdek B, Reid J et al. A quantitative evaluation of aerosol generation during tracheal intubation and extubation. 2020.
- (23) Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. 2020.
- (24) Acosta-Lua, A., Dosta-Herrera, J. J., Morales-Soto, B. L., & Ochoa-Gaitán, G. (2014). Maniobra de huffing para disminuir la tos producida por la administración de fentanyl durante la inducción anestésica en comparación con la aplicación de lidocaína intravenosa en los pacientes sometidos a anestesia general balanceada. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(4), 240-246.
- (25) Hamaya Y, Dohi S. differences in cardiovascular response to airway stimulation at different sites and blockade of the responses by lidocaine. *Anesthesiology*. 2000;93:95-103.
- (26) Sibert, K. S., Long, J. L., & Haddy, S. M. (2020). Extubation and the Risks of Coughing and Laryngospasm in the Era of Coronavirus Disease-19 (COVID-19). *Cureus*, 12(5).
- (27) Plaza-Lloret, M., González-López, L., Mínguez-Marín, C. A., & López-Rincón, R. M. (2015). Bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonidos para la realización de una broncoscopia rígida. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 62(3), 174-176.
- (28) Kaur, B., Tang, R., Sawka, A., Krebs, C., & Vaghadia, H. (2012). A method for ultrasonographic visualization and injection of the superior laryngeal nerve: volunteer study and cadaver simulation. *Anesthesia & Analgesia*, 115(5), 1242-1245.
- (29) Hadzic, A., & Muñoz, B. R. (2010). *Tratado de Anestesia Regional y manejo del dolor agudo*. McGraw-Hill Interamericana.

- (30) Cortés J, Sáenz O, Manrique C, Gonzales F, Rocha N, Miranda R. Review respiratory semiology: cough approach to the pathophysiology, diagnosis and treatment. *Rev Colomb Neumol*. 2009;21(4):192-8.
- (31) Asai T, Koga K, Vaughan RS. Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. *Br J Anaesth*. 1998;80:767-75.
- (32) Deep V, Singh M, Ravi K. Role of vagal afferents in the reflex effects of capsaicin and lobeline in monkeys. *Respir Physiol*. 2001;125(3):155-68.
- (33) McAlister FA, Khan NA, Straus SE, Papaioakim M, Fisher BW, Majumdar SR, et al. Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167(5):741-4.
- (34) Steinhaus JE, Gaskin L. A study of intravenous lidocaine as a suppressant of cough reflex. *Anesthesiology*. 1963;24:285-90.
- (35) Mürbe, D., Kriegel, M., Lange, J., Rotheudt, H., & Fleischer, M. (2021). Aerosol emission in professional singing of classical music. *Scientific reports*, 11(1), 1-11.
- (36) Plaza-Lloret, M., González-López, L., Mínguez-Marín, C. A., & López-Rincón, R. M. (2015). Bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonidos para la realización de una broncoscopia rígida. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 62(3), 174-176.
- (37) Urbina-Peña P. Tos y antitusivos I: fisiología y clínica de la tos. *Medwave*. Revista biomédica revisada por pares. 2004.
- (38) Burgos, G. F., Juárez, O. F., Molina, V. V., Lezama, M. Á. R., Morales, M. P. J., Altamirano, M. C. C., & Romero, L. S. MANUAL DE PRÁCTICAS DE FARMACOLOGÍA.
- (39) Secretaría de salud. 2020. Unidad de tecnologías de la información y comunicación. ¿Qué es el coronavirus? <https://covid19.sstabasco.gob.mx/acercadecovid/#:~:text=Tocar%20un%20objeto-,Tos,pulmones%20limpio%20de%20sustancias%20extra%C3%B1as>.
- (40) Dicciomed: <https://dicciomed.usal.es/palabra/pandemia>





## ANEXOS Anexo 1.



HOSPITAL CENTRAL  
"DR. IGNACIO  
MORONES PRIETO"

San Luis Potosí, S.L.P., a 27 de enero del 2021

**Dra. Ma. Silvia Cruz Rodriguez**  
Investigador principal  
PRESENTE.

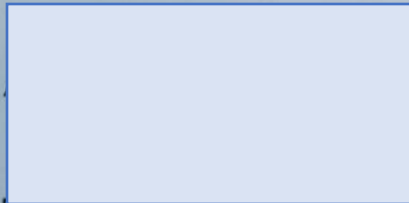
Estimado Investigador:

Por este conducto se le comunica que el protocolo de investigación titulado: **Comparación de un bolo de lidocaína intravenoso contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en la presentación y duración de tos a la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"**, fue evaluado por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución, con registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427. El dictamen para este protocolo fue el siguiente:

### APROBADO

El Comité de Ética en Investigación autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.

El investigador principal deberá comunicar a este Comité la fecha de inicio y término del proyecto, y presentar el informe final correspondiente. Asimismo, el Comité de Ética en Investigación podrá solicitar información al investigador principal referente al avance del protocolo en el momento que considere pertinente



**Dr. Juan José Ortiz Zamudio**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación  
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"

c.c.p. Archivo, Subdirección de Educación e Investigación, Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"

Av. Venustiano Carranza No. 2395  
Zona Universitaria  
San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78290  
Tel. 01 (444) 198-10-00  
www.hospitalcentral.gob.mx  
www.slp.gob.mx

## Anexo 2.



HOSPITAL CENTRAL  
"DR. IGNACIO  
MORONES PRIETO"

San Luis Potosí, S.L.P., a 27 de enero de 2021

**Dra. Ma. Silvia Cruz Rodríguez**  
Investigador principal  
**PRESENTE.-**

Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado **Comparación de un bolo de lidocaína intravenoso contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en la presentación y duración de tos a la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"**, fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093, así como por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución con Registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427, y fue dictaminado como:

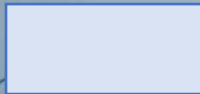
### **APROBADO**

El número de registro es **04-21**, el cual deberá agregar a la documentación subsecuente, que presente a ambos comités.

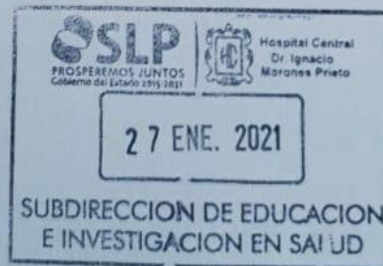
La vigencia de ejecución de este protocolo es por 1 año a partir de la fecha de emisión de este oficio, de igual forma pido sea tan amable de comunicar a los Comités de Investigación y de Ética en Investigación: la fecha de inicio de su proyecto, la evolución y el informe técnico final.

\*Se le recuerda que todos los pacientes que participen en el estudio deben firmar la versión sellada del formato de consentimiento informado.

Atentamente



**Dra. Ma. Del Pilar Fonseca Leal**  
Sub-Directora de Educación e Investigación en Salud  
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"



C.C.P. Archivo

Av. Venustiano Carranza No. 2395  
Zona Universitaria  
San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78290  
Tel. 01 (444) 198-10-00

Anexo 3.



HOSPITAL CENTRAL  
"DR. IGNACIO  
MORONES PRIETO"

San Luis Potosí, S.L.P., a 27 de enero 2021

**Dra. Ma. Silvia Cruz Rodríguez**  
Presente.-

Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado:

**Comparación de un bolo de lidocaína intravenoso contra el bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ultrasonido en la presentación y duración de tos a la extubación en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"**

fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093 y fue dictaminado como:

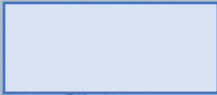
**APROBADO**

De acuerdo a los estatutos por parte del comité de investigación y ética de nuestro hospital, después de la evaluación por pares miembros de dichos comités. Por lo que se dará seguimiento a cada etapa del desarrollo del proyecto de investigación hasta su difusión de los resultados.



Atentamente

27 ENE. 2021

  
**Dr. Juan Manuel Shiguetomi Medina**  
Secretario del Comité de Investigación

COMITE INVESTIGACION

c.c.p. Archivo

Av. Venustiano Carranza No. 2395  
Zona Universitaria  
San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78290  
Tel. 01 (444) 198-10-00  
www.hospitalcentral.gob.mx  
www.slp.gob.mx

#### Anexo 4. Hoja de recolección de datos

Nombre:	Edad:
	Sexo

Peso real:	Talla:	IMC:	Peso ideal:
Concentración plasmática de fentanil (total al final de la cirugía)	CP:		

Diagnóstico:	Cirugía realizada:
--------------	--------------------

		<b>FC</b>	<b>PANI</b>	<b>TAM</b>	<b>Spo<sub>2</sub></b>
INGRESO QUIRÓFANO	A				
POSTERIOR INTUBACIÓN (inmediato)	A				
POSTERIOR EXTUBACIÓN (inmediato)	A				

Presencia de tos:

SÍ

NO

TOS: Decibeles:

## Anexo 5. Cronología plan de trabajo

