

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

---

---

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**“ESTABILIDAD CARDIOVASCULAR EN INDUCCIÓN PARA INTUBACIÓN  
ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES COVID-19 USANDO PROPOFOL VERSUS  
KETAMINA”.**

**Tesis que para obtener el Grado de  
Especialidad en Anestesiología**

**Presenta:**

**Isabel Zaragoza Madrigal.**

**Director:**

**Dr. Francisco Valenzuela Priego.**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Enero 2021**





ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Isabel Zaragoza Madrigal**  
Especialidad en Anestesiología  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Julio Cesar Robledo Pascual, Dr. Julián Adán Labastida García, Dr. Francisco Valenzuela Priego, Dr. Candelario Torres Valier y la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego, impresión de la tesis titulada: "**Estabilidad cardiovascular en la inducción para intubación endotraqueal en pacientes COVID-19 usando ketamina versus propofol**", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Anestesiología, donde fungen como Directores de Tesis el Dr. Francisco Valenzuela Priego .

Atentamente

**Dra. Mirian Carolina Martínez López**  
Directora

- C.c.p.- Dr. Francisco Valenzuela priego ,. Director de tesis
- c.c.p.- Dr. Julio Cesar Robledo Pascual.- sinodal
- C.c.p.- Dr. Julián Adán Labastida García.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Francisco Valenzuela priego.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Candelario Torres Valier.- Sinodal
- C.c.p.- M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.- Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DC'MCML/MCE'XME/mgcc\*





### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:00 horas del día 02 del mes de febrero de 2021 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

**"Estabilidad Cardiovascular en la inducción para intubación endotraqueal en pacientes COVID-19 usando ketamina versus propofol"**

Presentada por el alumno (a):

Zaragoza	Madrigal	Isabel
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
	Con Matricula	

1	8	1	E	5	3	0	0	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

**Especialista en Anestesiología**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

\_\_\_\_\_  
 Dr. Francisco Valenzuela Priego  
 Director de Tesis

\_\_\_\_\_  
 Dr. Julio Cesar Robledo Pascual

\_\_\_\_\_  
 Dr. Julián Adán Labastida García

\_\_\_\_\_  
 Dr. Francisco Valenzuela Priego

\_\_\_\_\_  
 Dr. Candelario Torres Valier

\_\_\_\_\_  
 Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego





## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 07 del mes de enero del año 2021, el que suscribe, **Isabel Zaragoza Madrigal**, alumna del programa de la **Especialidad en Anestesiología**, con número de matrícula 181E53007 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Estabilidad cardiovascular en la inducción para intubación endotraqueal en pacientes COVID-19 usando ketamina versus propofol"**, bajo la Dirección del Dr. Francisco Valenzuela Priego, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [ismzara@gmail.com](mailto:ismzara@gmail.com). Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

**Isabel Zaragoza Madrigal**

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello





## AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme y disfrutar de mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida por que cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser. Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada una de sus palabras que me han guiado. Gracias a mis maestros, gracias a mis compañeros por las experiencias y vida compartidas. Gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes.



## DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre. Tu bendición a lo largo de mi vida me protege, tu apoyo y compañía me alienta. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y tu amor madre mía.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## ABREVIATURAS

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

**SpO2:** Oximetría de Pulso.

**SARS:** Síndrome Respiratorio Agudo Grave

**MERS:** Síndrome Respiratorio de Oriente Medio

**NMDA:** Ácido N-metil-D-aspartico.

**GABA:** Ácido aminobutírico.

**IV:** Intravenoso.

**Mg:** Miligramos.

**Mcg:** Microgramos.

**RVS:** Resistencias Vasculares Sistémicas.

**IMC:** Índice de Masa Muscular.

**Kg:** Kilogramos.

**M:** Metros.

**UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos

**µg:** Microgramos.

**SDRA:** Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda Grave.

**ECMO:** Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea.

**CPAP:** Presión Positiva Continua en la Vía Aérea.

**BiPAP:** Sistema de Bipresión Positiva.

**VM:** Ventilación Mecánica.



**VNI:** Ventilación Mecánica no Invasiva.

**InDRE:** Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos.

**IRAG:** Infección Respiratoria Aguda Grave.

**FiO2:** Fracción de Oxígeno Inspirado.

**PCR:** Reacción en Cadena de la Polimerasa.

**O2:** Oxígeno.

**PNA:** Puntas Nasales de Alto Flujo

**EPP:** Equipo de Protección Personal.

**mmHg:** Miligramos de Mercurio.

**dL:** Decilitros.

**PAM:** Presión Arterial Media.

**RVS:** Resistencias Vasculares Sistémicas.

**ECA:** Enzima Convertidora de Angiotensina.

**AINE:** Medicamentos Antiinflamatorios no Esteroides.

**SPSS:** Statistical Package for Social Sciences

**DE:** Desviación Estándar.





## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**COVID-19:** Enfermedad por el nuevo coronavirus. Enfermedad respiratoria muy contagiosa causada por el virus SARS-CoV-2.

**SARS-CoV-2:** Coronavirus del tipo 2 del síndrome respiratorio agudo grave.

**Propofol:** Agente inductor de emulsión lipídica al 1% (aceite de soya al 10%, glicerol al 2,25% y fosfatido al 1,2%), actúa mediante inhibición del GABA. Dosis en pacientes de 1-2 mg/kg IV (en pacientes inestables no es altamente recomendado, pero se puede utilizar dosis de 1 mg/kg IV), inicio de acción: 20-60 s con una duración de 8 min.

**Ketamina:** Agente inductor que actúa sobre los receptores NMDA antagonizándolos, metabolito activo denominado norketamina, ideal para el asmático al crear broncodilatación, en el paciente inestable que aun cuenta con reserva aminérgica. Dosis 1-4 mg/kg IV, con un inicio de acción de 20-60 s y con una duración de 15-20 min.

**Rocuronio:** Coadyuvante de la anestesia general para facilitar la intubación traqueal durante la inducción rutinaria y para conseguir relajación de la musculatura esquelética en cirugía.

**Fentanilo:** Agonista narcótico sintético opioide utilizado en medicina por sus acciones de analgesia y anestesia.

**Hemodinamia:** Es el estudio del movimiento de la sangre a través del sistema vascular.

**Signos Vitales:** Funciones esenciales del cuerpo, parámetros clínicos que reflejan el estado fisiológico del organismo humano.



## RESUMEN

**Introducción:** La pandemia del COVID-19, por su acelerada diseminación y propagación en los países, ha dejado muchas personas infectadas y muerte a lo largo del mundo, su principal medio de transmisión es por medio de gotas de flush expedidos por la vía aérea, el sistema de salud no estaba preparado para estar enfermedad y se realizaron las reconversiones hospitalarias, las UCI no tenían protocolos para la inducción de pacientes para su intubación endotraqueal, por lo tanto, los anestesiólogos y médicos entrenados en vía aérea tienen que valorar en base a su experiencia médica los fármacos de inducción adecuados para cada tipo de paciente para facilitar la intubación orotraqueal en el paciente crítico, y minimizar el riesgo de complicaciones hemodinámicas en ellos. Para esta investigación se analizarán los efectos de dos fármacos inductores como la Ketamina y el Propofol.

**Objetivo:** Evaluar los efectos hemodinámicos del Propofol vs Ketamina en pacientes con inducción anestésica para intubación endotraqueal al Paciente con COVID-19.

**Metodología:** Estudio descriptivo, transversal, la población de estudio fueron los pacientes ingresados en el "Hospital Juan Graham Casasús" con sospecha o confirmación de COVID-19, la muestra quedó conformada por 40 pacientes, 20 tratados con Propofol y 20 con Ketamina. La investigación se basó en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.

**Resultados:** El Propofol como inductor administrado antes de la intubación endotraqueal, se midieron los parámetros hemodinámicos se encontró que





desestabiliza la hemodinamia de los pacientes; mientras que la Ketamina no tuvo efecto sobre los signos vitales y se mantuvieron estables estos pacientes.

**Conclusión:** Los resultados demostraron que el uso de Propofol llevaba al paciente a una marcada inestabilidad hemodinámica, con pérdida de las resistencias periféricas y el gasto cardiaco, lo que de igual manera se refleja en la disminución de la saturación de oxígeno posterior a la inducción con dicho fármaco, en cambio, los pacientes en los que se usó como inductor Ketamina, la tendencia fue hacia estabilidad en presión arterial o ligero aumento de ésta, al igual de la frecuencia cardiaca y el gasto cardiaco, así mismo, el cambio en la saturación de oxígeno posterior a la inducción no se ve afectado.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## SUMMARY

**Introduction:** The COVID-19 pandemic, due to its accelerated dissemination and spread in countries, has left many people infected and killed throughout the world, its main means of transmission is through flush drops issued by air, the health system was not prepared for this disease and hospital reconversions were carried out, the ICUs did not have protocols for the induction of patients for endotracheal intubation, therefore, anesthesiologists and airway-trained physicians have to assess based on their medical experience the appropriate induction drugs for each type of patient to facilitate orotracheal intubation in critically ill patients, and minimize the risk of hemodynamic complications in them. For this research, the effects of two inducing drugs such as Ketamine and Propofol will be analyzed.

**Objective:** To evaluate the hemodynamic effects of Propofol vs Ketamine in patients with anesthetic induction for endotracheal intubation to the Patient with COVID-19.

**Methodology:** Descriptive, cross-sectional study, the study population was the patients admitted to the “Juan Graham Casasús Hospital” with suspicion or confirmation of COVID-19, the sample was made up of 40 patients, 20 treated with Propofol and 20 with Ketamine. The investigation was based on the Regulation of the General Health Law on Research.

**Results:** Propofol as an inducer administered before endotracheal intubation, hemodynamic parameters were measured and it was found to destabilize the hemodynamics of patients; while Ketamine had no effect on vital signs and these patients remained stable.





**Conclusion:** The results demonstrated that the use of Propofol led the patient to marked hemodynamic instability, with loss of peripheral resistance and cardiac output, which is also reflected in the decrease in oxygen saturation after induction with this drug, on the other hand, in patients in whom Ketamine was used as an inducer, the trend was towards stability in blood pressure or a slight increase in it, as well as heart rate and cardiac output, likewise, the change in saturation Post-induction oxygen is not affected.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. Introducción	1
2. Marco de Referencia	3
2.1. Generalidades del COVID-19	3
2.2. Identificación de pacientes	7
2.3. Criterios de Ingreso Unidad de Cuidados Intensivos.	8
2.4. Terapia Respiratoria en Pacientes con COVID-19 Recomendaciones	10
2.5. Manejo hemodinámico pacientes COVID-19.	18
2.6. Medicamentos Inductores.	20
2.7. Estudios Relacionados	22
2.7.1. Uso del Propofol.	22
2.7.2. Uso de Ketamina	25
3. Planteamiento del Problema	28
3.1. Pregunta de Investigación	34
4. Justificación	35
5. Objetivos	36
5.1. General.	36
5.2. Específico.	36
6. Material y Métodos	37
6.1. Tipo de investigación	37
6.2. Universo	37





6.3.	Criterios de inclusión y exclusión	37
6.4.	Operacionalización de Variables.	37
6.5.	Métodos e Instrumento de Recolección de Datos.	39
6.6.	Recolección de Datos.	40
6.7.	Consideraciones Éticas.	40
6.8.	Análisis de Datos.	41
7.	Resultados	42
8.	Discusión	52
9.	Conclusiones	55
10.	Referencias Bibliográficas	57
11.	Apéndices.	62
	Apéndice A. Consentimiento Informado	62
	Apéndice B. Instrumento	63



## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Estadística Descriptiva de los datos Sociodemográficos	42
Características Sociodemográficas de los Participantes	43
Estadísticas Descriptivas y Prueba Kolmogórov-Smirnov para Normalidad.	44
Respuesta Hemodinámica en Inducción con Ketamina	45
Respuesta Hemodinámica en Inducción con Ketamina	46
Estadísticas Descriptivas y Prueba Kolmogórov-Smirnov para Normalidad.	47
Respuesta Hemodinámica en Inducción con Propofol	48
Respuesta Hemodinámica en Inducción con Propofol	49
Correlación de Spearman Propofol	50
Correlación de Spearman Ketamina	51





## 1. Introducción

El 11 de Marzo de 2020 el Dr. Tedros Adhanomel, director general de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que la enfermedad del COVID-19 causada por el SARS-CoV-2 como una pandemia (Sanz et al, 2020), por su acelerada diseminación y propagación en los países, hasta esa fecha se tenían contabilizados 118, 000 casos, 114 países infectados y 4, 300 muertes (Álvarez et al, 2020), su principal medio de transmisión es vía directa a través de las gotitas de flügge de la persona infectada al toser, estornudar o incluso al hablar, y estas gotas caen al suelo por ser muy pesadas mayor a cinco micras que da como resultado caer sobre las superficies y objetos como lo son las mesas, sillas, barandales, puertas, picaporte, etc., ocasionando que otras personas se contagien si tocan estos objetos contaminados, y no se lavan las manos, posteriormente se tocan la boca, nariz y ojos, por ello el lavado de mano y la sana distancia se convierten como las herramientas necesarias para combatir esta pandemia. El sistema de salud se tuvo que adaptar y sobrellevar la enfermedad ya que al ser nueva no se tenían establecido protocolos para el manejo de estos pacientes (OMS, 2020).

En promedio el 5% de los pacientes puede presentar dificultad respiratoria y otras complicaciones, los anesthesiólogos se convierten en una pieza fundamental en el tratamiento de estos pacientes sobre todo tener la mejor información actualizada y los protocolos de manejo de la vía área en pacientes críticos, es un reto para cualquier profesional de la salud debido a la dificultad técnica que implica



la colocación de un dispositivo avanzado de vía aérea especialmente en situaciones de vía aérea difícil (López et al, 2020).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.





## 2. Marco de Referencia

### 2.1. Generalidades del COVID-19

A nivel mundial al corte del 31 de Octubre se registraron 45, 428, 731 casos confirmados y 1, 185, 721 muertes, Estados Unidos de América representa el 48.5% de todos los casos y el 45.9% de todas las muertes de la Región de las Américas y Brasil representa el 27.5% de todos los casos y el 25.3% de todas las muertes. Combinados, estos dos países representan el 76.0% de todos los casos y el 71.2% de todas las muertes reportadas actualmente en la Región de las Américas (OMS, 2020).

El coronavirus pertenece a la subfamilia Orthocoronavirinae, clasifica a los coronavirus en los siguientes cuatro géneros: alfacoronavirus (alphaCoV), betacoronavirus (betaCoV), deltacoronavirus (deltaCoV) y gammacoronavirus (gammaCoV). Los coronavirus pueden causar enfermedades en animales como camellos, gatos y murciélagos.

Existen siete coronavirus humanos:

1) HCoVs (co-circulation of four human coronaviruses), que pueden infectar a humanos. Éstos son: HCoV-OC43, HCoV-HKU1 (betaCoVs), HCoV-229E y HCoV-NL63 (alphaCoVs), los cuales pueden ser responsables de 5% de las enfermedades respiratorias con 2% de la población como portador sano.

2) SARS-CoV, MERS-CoV y SARS-coV-2 (betaCoV). El virus es termosensible y es inactivado por solventes lipídicos; puede ser transmitido por gotas y por aerosoles, y tiene un periodo de incubación de dos días a dos semanas.



También se ha propuesto la transmisión por contacto (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

Ante la llegada del virus a México el Colegio Mexicano de Medicina Crítica, recomienda para prevenir y ayudar a estos pacientes y al personal de salud; propone la dotación de equipo de protección personal, instalación de lugares especiales para atender a los pacientes; estos que cumplan con los requerimientos mínimos para poder manejar a los pacientes infectados por COVID-19, o sea, que todas las camas de UTI que tendrán pacientes con COVID-19 deben contar con ventilación independiente en cada cubículo (cama), ya sea con ventilación natural o con ventilación mixta (híbrida), además de agregarles circuitos de presión negativa (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

**Los procedimientos de bajo riesgo de transmisión vírica según el Colegio Mexicano de Medicina Crítica, son:**

- Colocación de tubo de Guedel.
- Colocación de mascarilla facial de oxigenoterapia con filtro espiratorio.
- Compresión torácica.
- Desfibrilación, cardioversión y colocación de marcapasos transcutáneo.
- Inserción y canalización de la vía venosa o arterial.
- Administración de fármacos o fluidos intravenosos.

**Los procedimientos de alto riesgo de transmisión vírica son:**

- Aerosolterapia y nebulización.
- Puntas nasales de alto flujo.
- Ventilación manual con mascarilla.



- Ventilación no invasiva CPAP/BiPAP.
- Intubación orotraqueal.
  - Traqueotomía quirúrgica > percutánea.
  - Broncoscopia, gastroscopia.
  - Aspiración de secreciones.
  - Resucitación cardiopulmonar.

**Los procedimientos susceptibles de generar aerosoles y las estrategias sugeridas para reducir su riesgo en caso de ser estrictamente necesario son:**

***Aspiración de secreciones respiratorias:***

- Límitese a las imprescindibles.
- Aspiración cerrada si hay ventilación mecánica (VM).

***Aerosolterapia y nebulización:***

- Evitarla si es posible.
- Emplee la cámara espaciadora y el dispositivo MDI (inhalador de dosis medida, por sus siglas en inglés).

***Toma de muestras respiratorias:***

- Límitese a las imprescindibles.

***Lavado broncoalveolar:***

- Evítela si es posible.

***Oxigenoterapia de alto flujo:***

- Evítela si es posible.

***Ventilación no invasiva (VNI):***

- Evítela si es posible.





- En caso necesario, asegure el sellado adecuado de la interfase.
- Uso de VNI con doble tubuladura y filtros de alta eficacia.

***Ventilación manual con mascarilla y bolsa autoinflable:***

- Evítela si es posible.
- En caso necesario, utilice el filtro de alta eficiencia que impida la contaminación vírica entre la bolsa autoinflable y la mascarilla, sin hiperventilar y evitando fugas.

***Intubación:***

- Se utilizarán tubos endotraqueales con balón para evitar las fugas, con una presión balón < 25 cm H<sub>2</sub>O.
- Si es necesario, se preoxigenará con mascarilla reservorio de O<sub>2</sub>, en vez de ventilación con bolsa autoinflable y se realizará con una secuencia rápida de intubación y por el personal experto que minimice el tiempo y el número de intentos del procedimiento de intubación.
- Anticipe en la medida de lo posible.
- Uso de tubos con aspiración subglótica.

***Ventilación mecánica (VM):***

- Se pondrán los filtros de alta eficiencia que impidan la contaminación vírica tanto en la rama inspiratoria como en la espiratoria.
- Se usará el sistema de aspiración cerrada de secreciones.
- Uso de intercambiador de calor y humedad con filtro de alta eficacia que impida la contaminación vírica, en vez de humidificación activa.
- Evite desconexiones.



### **Resucitación cardiopulmonar:**

- Intubación precoz para manejo de vía aérea.

Estas recomendaciones no están lo suficientemente probadas y demostradas, pero están recomendadas en otras infecciones con mecanismo de transmisión similar.

### **2.2. Identificación de pacientes**

**Caso sospechoso:** Persona de cualquier edad que en los últimos siete días haya presentado al menos dos de los siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea, acompañadas de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: Disnea (dato de gravedad), Artralgias, Mialgias, Odinofagia/ardor faríngeo, Rinorrea, Conjuntivitis, Dolor torácico.

**Caso confirmado:** Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el InDRE (Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos). Las instituciones que conforman el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) avalan el siguiente porcentaje de muestreo para la vigilancia epidemiológica de COVID-19:

- Casos sospechosos con síntomas leves: 10% (ambulatorios).
- Casos sospechosos con sintomatología grave: 100% (dificultad respiratoria).
- Tomar el 100% de muestras a los pacientes graves que cumplan con la definición de infección respiratoria aguda grave (IRAG) de todas las unidades médicas del país.



### **Criterios de actuación ante un caso sospechoso o confirmado:**

1. Considere la realización de oximetría de pulso en pacientes con dificultad respiratoria o evidencia de cianosis.
2. Pacientes con  $FiO_2$  de 50% y  $SpO_2 < 92\%$  ingreso a área COVID.
3. Considere la valoración a UCI en pacientes con  $FiO_2 > 60\%$  y en quien no rebasa  $SpO_2 92\%$ .

**Pruebas Diagnósticas:** El diagnóstico de esta infección viral consiste en tres pilares:

- 1) El estudio epidemiológico.
- 2) Las manifestaciones clínicas.
- 3) El complemento diagnóstico. Reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa (PCR-RT).

### **2.3. Criterios de Ingreso Unidad de Cuidados Intensivos.**

El juicio clínico no puede ser sustituido por escalas de gravedad, pero éstas pueden ser útiles para su enfoque inicial. El hospital deberá contar con un sistema para diferenciar los casos en que, por sus condiciones de vida y preferencias, no sean candidatos para solicitar el ingreso a la UCI.

**Prioridad I.** Enfermos críticos inestables que requieren tratamiento y monitoreo intensivo, los cuales no se pueden ofrecer fuera de la UCI. Generalmente los tratamientos incluyen soporte ventilatorio, infusión de medicamentos vasoactivos, etcétera. Generalmente no se establecen límites de actuación para los enfermos en prioridad I. Ejemplos de esta categoría de enfermos incluyen a los postoperados o enfermos que requieren soporte ventilatorio por falla respiratoria





aguda y pacientes inestables hemodinámicamente o en choque, los cuales reciben monitoreo invasivo y/o medicamentos vasoactivos.

**Prioridad II.** Enfermos que requieren de monitoreo intensivo y pueden potencialmente necesitar una intervención inmediata. Generalmente no tienen límites de actuación. Ejemplos de esta categoría incluyen a pacientes con condiciones comórbidas crónicas o quienes desarrollan enfermedad médica o quirúrgica grave. En el contexto del COVID-19, se incluyen a pacientes que no estén intubados pero que tengan altos requerimientos de O<sub>2</sub>.

**Prioridad III.** Enfermos críticos inestables que tienen una posibilidad reducida de recuperación debido a una enfermedad subyacente o a la naturaleza de su enfermedad aguda. Estos enfermos pueden recibir tratamiento intensivo para su enfermedad aguda, pero pueden establecerse límites de actuación como no intubación o no RCP. Ejemplos de esta categoría incluyen a pacientes con enfermedades neoplásicas metastásicas complicadas con infección, taponamiento cardiaco u obstrucción de vía aérea.

**Prioridad IV.** Enfermos que generalmente no son candidatos para ingresar a la UCI. El ingreso de estos enfermos debería ser analizado individualmente, bajo circunstancias especiales y a discreción del jefe del Servicio. Estos enfermos pueden ser ubicados en las siguientes categorías: A) No se anticipa un beneficio o el beneficio es muy pequeño al atenderlo en la UTI, B) Paciente con enfermedad irreversible y terminal que enfrenta una muerte inminente. (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).



## 2.4. Terapia Respiratoria en Pacientes con COVID-19 Recomendaciones

**Medidas preventivas:** Equipo de protección y aislamiento.

**Medidas generales:** Higiene de manos según recomendaciones de la Organización Mundial de Salud. Toda persona con síntomas respiratorios debe utilizar cubrebocas.

**Manejo de insuficiencia respiratoria:** Mecanismos de entrega de oxígeno convencionales: Se recomienda iniciar con puntas nasales o mascarilla simple 6-8 litros por minuto y mantener una saturación por oximetría de pulso de 90-94%. Valorar cambio de dispositivo según la respuesta clínica del paciente. Si el paciente requiere más de 8 litros por minuto, colocar dispositivo Venturi para mantener las saturaciones entre 90-94%.

Ventilación mecánica no invasiva: se utilizó para disminuir la necesidad de intubación con un porcentaje de éxito de 40 a 80% en SARS, en MERS de 30 a 40% y en influenza de 30%. Ha sido descrita como un procedimiento que genera aerosoles, sin embargo, la evidencia no es contundente, la ventilación mecánica no invasiva se debe administrar con ventiladores de cuidado crítico y con doble circuito (mascarilla no respirada). Puede utilizarse como estrategia inicial en pacientes con PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> igual o mayor a 200 y pacientes con EPOC e insuficiencia cardiaca agregada (COVID-19).

Puntas nasales de alto flujo

Medicamentos: Broncodilatadores, Esteroides, Antibióticos nebulizados, adminístrelos con dispositivo de malla vibrante y en circuito cerrado.



Humidificación de la vía aérea: Se puede utilizar cualquier sistema de humidificación disponible.

Filtros: Se debe colocar filtro viral/bacteriano entre la mascarilla y bolsa, válvula mascarilla y cualquier circuito de otro equipo de ventilación (máquina de anestesia, ventilación mecánica no invasiva). En ventiladores de cuidados críticos se utilizarán filtros en la rama exhalatoria.

Ventiladores de cuidados críticos para múltiples pacientes: No recomendamos el uso de un solo ventilador mecánico para dos pacientes al mismo tiempo, debido al riesgo de generar más daño pulmonar inducido por ventilador e imposibilidad de monitoreo de la mecánica pulmonar.

**Ventilación Mecánica no Invasiva (VMNI).** 1. COVID-19 está asociado con síntomas graves como la insuficiencia respiratoria tipo 1 rápidamente progresiva.

1. El riesgo de dispersión del virus al personal de salud es mayor con el uso de VMNI y puntas nasales de alto flujo (PNAF) que con el uso de oxígeno suplementario administrado de forma convencional.

2. Si el uso de VMNI no puede evitarse (por ejemplo, falta de camas en terapia intensiva o falta de ventiladores mecánicos invasivos), se sugiere el uso PNAF, debido a que se ha reportado una menor área de aerosolización. En estos casos, la recomendación es que los pacientes ingresen a una habitación con presión negativa.

3. De forma general, se sugiere evitar PNAF o VMNI. Cada caso deberá ser individualizado y se debe considerar que el retraso de la intubación empeora el pronóstico de los pacientes.



4. No se recomienda el uso de PNAF o VMNI en pacientes graves con COVID-19 (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

#### **Consideraciones durante la Intubación en Pacientes Graves con Covid-19.**

La intubación traqueal es un procedimiento potencialmente de alto riesgo para el experto de la vía aérea, particularmente porque se expone a una carga viral alta, y aún más si la transmisión es directa y está asociado con una enfermedad más grave. Por esta razón, se deben tomar todas las precauciones necesarias.

##### ***Consideraciones previas a la intubación:***

- Lo más segura y efectiva posible.
- Menor exposición a líquidos corporales del paciente, en especial gotas y/o aerosoles.
- Menor diseminación de secreciones del paciente al área de trabajo.
- El menor tiempo posible con el mínimo número de complicaciones.
- Los instrumentos deben ser desechables, o en caso de no serlo, lo más aislados posibles de contacto con el paciente.
- Se debe hacer énfasis en que los portadores deben ser lo más expertos posibles para garantizar el mínimo de complicaciones.
- Disminuir al máximo el personal requerido para la atención del paciente.

##### **Previo al manejo de la vía aérea:**

- Trate a cada paciente como potencial propagador de COVID-19.
- El personal que esté en contacto con el paciente durante el manejo de la vía aérea y la intubación deberá seguir de manera puntual y estricta las instrucciones para el uso y colocación del EPP.





• Suspender la cirugía electiva en pacientes con COVID-19 (esto incluye pacientes con tos o síntomas de resfriado sin fiebre).

• Evaluación exhaustiva de la vía aérea para evitar el uso de múltiples dispositivos de vía aérea y exposición prolongada.

• Lavado exhaustivo de manos antes o después de estar con el paciente, o antes de realizar cualquier procedimiento.

• Tener listo en carro de vía aérea y/o todos los dispositivos necesarios para su manejo; en ésta se incluye videolaringoscopia.

• Se recomienda el uso de equipo desechable para el manejo de la vía aérea, en caso de contar con él.

• Reúna a todo el equipo de trabajo para planificar el abordaje de vía aérea. En lo posible, desarrolle un protocolo de atención relacionado con éste.

• En lo posible, organice un equipo de manejo de vía aérea del paciente con COVID-19.

• Refuerce las prácticas estrictas de control de infecciones; esto incluye recordar que al equipo integral de limpieza se le asignen trajes PPE especiales.

• Limpiar continuamente y con base en la normatividad las superficies de trabajo, la máquina de anestesia y otros fómites (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

***Durante el manejo de la vía aérea:***

• Utilice técnicas confiables que funcionen incluso cuando se encuentre con dificultades.

• Monitoreo completo.



• No se deben usar nebulizaciones y es necesario evitar todas aquellas maniobras que favorezcan la generación de gotas o aerosoles; destacan el alto flujo de oxígeno, la ventilación no invasiva, la ventilación con mascarilla a una mano, la aspiración de secreciones con sistema abierto o la aplicación de nebulizaciones y/o aerosoles.

• Considerar intubación de secuencia rápida. La presión del cricoides cuando un asistente capacitado pueda aplicarlo.

• Se recomienda, acorde con los recursos hospitalarios, el uso de filtros HEPA. El filtro es capaz de atrapar 99.5% de partículas de más de 0.003 micras de diámetro, en una habitación de 50 metros cuadrados y con un flujo de aire de 190 metros cúbicos por hora.

• La técnica elegida puede diferir de acuerdo con las prácticas y equipos locales.

• Preoxigenación con una máscara bien ajustada y un Mapleson C o circuito anestésico. Se debe evitar en todo momento la generación de aerosoles. Para ello, se puede usar técnica de dos manos con aislamiento de la cara del paciente y un asistente que ventile con la bolsa reservorio; la ventilación con mascarilla deberá realizarse a baja presión y flujos bajos de oxígeno y con un sistema cerrado.

• En caso de que el paciente mantenga una adecuada saturación de la hemoglobina, la preoxigenación se puede llevar a cabo con flujo de oxígeno por puntas nasales que no rebase 6 L/minuto.

• No utilizar presión positiva al momento de la preoxigenación, pues genera una gran cantidad de aerosoles.



- No utilizar altos flujo de oxígeno > 6 L, ya que genera aerosoles.
- No utilizar ventilación no invasiva, a menos que se tengan los filtros y aditamentos adecuados, y sólo si el paciente se encuentra en un cuarto de presión negativa que haga 12 recambios de aire por hora.
  - Es importante evitar los aerosoles al momento de la intubación/extubación a la aspiración de secreciones.
  - De preferencia, la aspiración de secreciones debe realizarse por un sistema cerrado.
  - No se recomienda traqueostomía, salvo en situaciones emergentes.
  - No se debe usar mascarilla bolsa-reservorio.
  - Se recomienda el uso de un laringoscopio desechable. En caso de no disponer de este dispositivo, deberá usar un laringoscopio tradicional, el cual, después de utilizarlo, deberá depositarse en una bolsa plástica sellada y enviarse a esterilizar en óxido de etileno a temperatura no mayor a 60°C.
  - Se recomienda videolaringoscopia con palas desechables para intubación traqueal.
  - En caso de emergencia, se deberá usar el dispositivo de vía aérea supraglótica de segunda generación para el rescate de la vía aérea.
  - No se recomienda el uso de dispositivos supraglóticos.
  - Coloque un filtro HME (intercambiador de calor y humedad) entre el montaje de la sonda orotraqueal y el circuito en todo momento.
  - Para evitar el colapso cardiovascular, se recomienda ketamina 1-2 mg/kg-1, lidocaína 1-1.5% vía intravenosa (disminuye 30%). Es importante mencionar la



prevención de broncoconstricción refleja, característica en estos pacientes en estado grave, la cual puede utilizarse también en infusión 1-3 mg/kg hora, y disminuir la reactividad de la vía aérea.

- Cuando se emplea bloqueo neuromuscular, se debe usar 1.2 mg/kg de rocuronio o 1.5 mg/kg de succinilcolina, y que además no tenga datos de hipercalemia.

- Se debe usar vasopresor/inotrópico de acuerdo con el estado hemodinámico de cada paciente.

- Neumotaponamiento, calibrado con manómetro, de la sonda orotraqueal para asegurar las vías respiratorias antes de comenzar la ventilación y, en lo posible, evitar la generación de aerosoles.

- Confirme la intubación traqueal con capnografía y ultrasonido. Evitar en lo posible el uso de estetoscopio; si lo utiliza, asegúrese de su estricta limpieza y esterilización.

- Coloque una sonda nasogástrica después de que se complete la intubación y se establezca la ventilación de manera segura.

- Se recomienda el uso de filtros HEPA en la unión del tubo endotraqueal con el circuito de la máquina de anestesia y/o ventilador mecánico, así como la rama espiratoria del circuito (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

### **Posterior al manejo de la vía aérea**

- La ropa y material desechable utilizados durante el procedimiento deberán depositarse en bolsas y en contenedores de material biológico infectocontagioso para su tratamiento y eliminación.



- Se deberá seguir estrictamente el proceso del retiro del EPP.
- Descontamine el equipo reutilizable por completo acorde con la normatividad establecida.
  - Después de salir de la habitación, asegúrese de que la eliminación del EPP sea meticulosa.
  - Si hubo dificultad a la intubación, el plan de vía aérea difícil debe notificarse y comunicarse a todo el equipo.

**Durante la extubación:**

- Considere la extubación en un cuarto especial para minimizar la exposición.
- Tome las mismas precauciones que durante la intubación.
- Deseche inmediatamente el dispositivo de la vía aérea en el contenedor después de su uso.

**Recomendaciones Generales:**

Evaluar el abordaje invasivo de la vía aérea, en pacientes con dos o más de los siguientes signos (Palacios, Meneses, Guerrero, y Monares en 2020)

- Frecuencia respiratoria > 30 por minuto
- SpO<sub>2</sub> < 93% con oxígeno ≥ 6 litros minuto
- Aumento subjetivo del trabajo respiratorio
- Disnea > 7 de 10

Clasificar la hipoxia, con base en el índice SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

Moderada: SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 315 = PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: < 300 mmHg

Severa: SpO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 235 = PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: < 200 mmHg

Leve: SpO<sub>2</sub> < 85% con oxígeno a 3 litros/minuto





Moderada: SpO<sub>2</sub> < 92% con oxígeno a 6 litros minuto

Severa: SpO<sub>2</sub> < 93% con oxígeno ≥ 10 litros minuto (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

## 2.5. Manejo hemodinámico pacientes COVID-19.

Los pacientes COVID-19 tienen algún grado de hipertensión pulmonar y disfunción del ventrículo derecho por vasoconstricción pulmonar hipóxica.

1. Se recomienda restringir el aporte hídrico a estos pacientes.
2. No se recomienda usar retos de volumen intravascular.
3. No se recomienda usar pruebas para identificar respuesta a volumen, ya que este tipo de pruebas carecen de validez ante pacientes con hipertensión pulmonar.
4. Se recomienda mantener balance.

Reto de diurético. En presencia de oliguria, se recomienda un reto de diurético antes del empleo de reto de volumen. Infusión o bolo de furosemida, con base en esquemas parecidos al siguiente:

- a) Creatinina < 2 mg/dL
  - Furosemida bolo 40 mg, seguida de una infusión de 3 mg/horas durante el procedimiento anestésico.
- b) Creatinina < 3 mg/dL
  - Furosemida bolo 60 mg, seguida de una infusión de 6 mg/horas durante el procedimiento anestésico.
- c) Creatinina > 3 mg/dL



• De ser posible, interconsulta con nefrología para guiar tratamiento. Reto de diurético con bolo de 80 a 100 mg de furosemida y evaluar respuesta a las 2 horas.

Respuesta positiva: diuresis > 200 ml en las siguientes dos horas.

Respuesta negativa: diuresis < 200 ml en las siguientes dos horas.

Reto de vasopresor. Ante eventos de desaturación que se acompañen con disminución de la PAM, recomendamos un reto de vasopresor, iniciar norepinefrina para mantener PAM 75-85 mmHg si el aumento de la presión arterial media mejora la oxigenación.

Reto de vasodilatador. Reto de vasodilatador pulmonar específico (comentar estrategia con neumólogo experto en hipertensión pulmonar). Considerar si se garantiza la seguridad del personal en los filtros de exhalación el empleo de gases anestésicos con propiedades de vasodilatador pulmonar.

Técnica anestésica. Se recomienda manejar los procedimientos quirúrgicos con anestesia general para evitar la tos (menor generación de partículas virales en el aire) y reducir el movimiento del paciente ante pasos críticos. Para el manejo anestésico, se recomienda ventilación protectora, anestesia total intravenosa o anestesia general balanceada con flujos de oxígeno bajos o flujos metabólicos si se dispone de máquinas con capacidad para ello, para evitar la mayor generación de partículas virales que se pueden dispersar en el aire ante circuitos anestésicos semicerrados.

El uso de filtros bacterianos/virales debería aplicarse a todos los pacientes que requieren ventilación mecánica a través de una vía aérea artificial, éstos son prioritarios en esta pandemia, disminuyendo así el riesgo de contaminación. Los



gases medicinales que van hacia el paciente con ventilación mecánica y los que salen de él hacia el ambiente, siempre deberían ser filtrados. Esta remoción de partículas por la filtración se puede lograr mediante diferentes mecanismos de acción, tanto con filtros mecánicos como electrostáticos. La Sociedad Americana de Anestesiólogos recomienda utilizar anestesia total intravenosa, con filtro viral y bacteriano. Se sugiere usar la técnica de flujos bajos, debido a la carga viral en el entorno de los contagiados (Palacios et al 2020).

## 2.6. Medicamentos Inductores.

**Ketamina:** Agente inductor que actúa sobre los receptores NMDA antagonizándolos, metabolito activo denominado norketamina, ideal para el asmático al crear broncodilatación, en el paciente inestable que aun cuenta con reserva aminérgica. Dosis 1-4 mg/kg IV, con un inicio de acción de 20-60 s y con una duración de 15-20 min. Efectos secundarios: taquicardia por recaptura de noradrenalina, aumenta el consumo de oxígeno miocárdico, estimulación simpática aumentando presión arterial y frecuencia cardiaca, presión arterial pulmonar, resistencias vasculares sistémicas, sialorrea, estados disociativos y alucinaciones (López et al 2020).

**Propofol:** Agente inductor de emulsión lipídica al 1% (aceite de soya al 10%, glicerol al 2,25% y fosfatido al 1,2%), actúa mediante inhibición del GABA. Dosis en pacientes de 1-2 mg/kg IV (en pacientes inestables no es altamente recomendado, pero se puede utilizar dosis de 1 mg/kg IV), inicio de acción: 20-60 s con una duración de 8 min. Es útil para la protección cerebral, disminuye el consumo miocárdico y cerebral de oxígeno, disminuye la presión arterial media en un 20%,



disminuye la presión intraocular y tiene un efecto antiemético. Efectos secundarios: rash, bradicardia, hipotensión arterial, disminución de resistencias vasculares sistémicas (RVS) y pulmonares, dolor en el sitio de aplicación, contraindicación en pacientes cardiopatas dependiente de precarga y RVS22 (López et al 2020).

Sohn (2020) realizó un estudio de caso donde reporta que el Propofol anestésico intravenoso se ha utilizado ampliamente para la sedación en unidades de cuidados intensivos, se debe advertir el uso de Propofol en el paciente con COVID-19 estudios recientes demostraron que el SARS-CoV-2 utiliza la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) como receptor de entrada celular, lo que indica que ACE2 es importante para el SARS-CoV-2 para la entrada y transmisión celular. La enzima convertidora de angiotensina (ECA) convierte la angiotensina I en angiotensina II, que causa vasoconstricción y está implicada en la disfunción endotelial. Sin embargo, ACE2 degrada la angiotensina II a angiotensina, lo que causa vasodilatación mediante la activación del receptor MAS. Las acciones de ACE2 y ACE son antagónicas. ACE2 se expresa altamente en el pulmón, riñón, endotelio y corazón. El Propofol (1.78, 3.56 y 7.12  $\mu\text{g} / \text{ml}$ ) utilizado en estas dosis aumentó el nivel de ARNm de ACE2 de las células endoteliales de la arteria pulmonar humana de una manera dependiente del tiempo y de la concentración. El Propofol aumentó el nivel de proteína ACE2 y la actividad ACE2 en la membrana celular de las células endoteliales de la arteria pulmonar humana. Estos resultados sugieren que el aumento inducido por Propofol en la expresión de ACE2 puede contribuir a los factores de alto riesgo de COVID-19. La inhibición del sistema renina-angiotensina-aldosterona usando un inhibidor de la ECA o un bloqueador del



receptor de angiotensina II aumenta los niveles de expresión de la ECA2, un receptor funcional del SARS-CoV-2. Por lo tanto, el uso de inhibidores de la ECA o bloqueador del receptor de angiotensina II para el tratamiento de la hipertensión también puede contribuir a los factores de riesgo de COVID-19. Por lo tanto, el aumento de la expresión de ACE2 inducida por la administración de inhibidor de la ECA o bloqueador del receptor de angiotensina II utilizado para tratar la hipertensión y la enfermedad renal diabética puede contribuir como un factor de alto riesgo de COVID-19. Otro factor secundario es la hipotensión, aumento de la expresión de ACE2 que conduce a la producción de angiotensina (1-7) y la vasodilatación posterior, la hipotensión inducida por Propofol puede agravarse en el paciente con COVID-19. Este autor concluye que se debe evitar el uso de Propofol en pacientes con COVID-19 cuando sea posible a favor de agentes sedantes alternativos, incluidos midazolam y dexmedetomidina.

## **2.7. Estudios Relacionados**

### **2.7.1. Uso del Propofol.**

Lönnqvist, Karlsson, Wiklund, Höglund y Larsson en 2020 realizaron una investigación en Inglaterra titulada ¿La sedación prolongada con Propofol en pacientes con COVID-19 ventilados mecánicamente contribuye a la miopatía por enfermedad crítica?, la miotoxicidad de bajo grado puede estar asociada con una exposición prolongada (semanas) al Propofol en la UCI, se trata de un estudio de caso, sus pacientes de la UCI son diagnosticados utilizando técnicas estándar de electroneurografía y electromiografía junto con análisis bioquímicos del contenido de miosina en biopsias musculares, ya que el sello distintivo de la miopatía por





enfermedad crítica (CIM) es la pérdida preferencial de la miosina de la proteína motora molecular, en sus estudios clínicos y experimentales donde los pacientes han estado expuestos a ventilación mecánica controlada a largo plazo (10 días), todos los pacientes y animales desarrollaron CIM (es decir, pérdida preferencial de la proteína motora molecular miosina. Con base a sus resultados hubo un aumento dramático de CIM en sobrevivientes de COVID-19 grave que han estado expuestos a ventilación mecánica a largo plazo. Los mecanismos subyacentes a la CIM son multifactoriales, no se comprenden completamente e incluyen la inmovilización y la ventilación mecánica por lesión pulmonar asociada y liberación de factores que afectan los órganos periféricos, incluido el músculo. Estos hallazgos sugieren que el uso prolongado de infusiones de Propofol puede no ser apropiado como la opción de primera línea para la sedación en pacientes adultos con COVID-19 sometidos a ventilación mecánica (Lönnqvist, Karlsson, Wiklund, Höglund y Larsson, 2020).

Ju-Tae Sohn en (2020) en los Estados Unidos realizó un estudio titulado "Propofol y sedación en pacientes con enfermedad por coronavirus, (COVID-19) causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus (SARS-CoV-2)". Se trata de un estudio de caso, el propofol anestésico intravenoso se ha utilizado ampliamente para la sedación en unidades de cuidados intensivos. El propofol aumentó el nivel de proteína ACE2 y la actividad ACE2 en la membrana celular de las células endoteliales de la arteria pulmonar humana, aumentó la expresión de ACE2 en las células endoteliales de la vena umbilical humana. Estos informes sugieren que el aumento inducido por propofol en la expresión de ACE2 puede contribuir a los factores de alto riesgo de COVID-19. El propofol utilizado para la



sedación a veces causa hipotensión como efecto secundario. Además, como el Propofol puede inducir un aumento de la expresión de ACE2 que conduce a la producción de angiotensina (1-7) y la vasodilatación posterior, la hipotensión inducida por Propofol puede agravarse en el paciente con COVID-19. Teniendo en cuenta los factores mencionados, se debe evitar el uso de Propofol en pacientes con COVID-19 cuando sea posible a favor de agentes sedantes alternativos, incluidos midazolam y dexmedetomidina. Por lo tanto, se necesitan más estudios sobre los riesgos del uso de Propofol en los pacientes con COVID-19 (Ju-Tae, 2020).

Soh, Hifumi, Isokawa, Shimizu, Otani y Ishimatsu, en 2020. Realizaron una investigación titulada "Las respuestas de los autores: Propofol y sedación en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019". Publicada por The American journal of emergency medicine, este estudio se trató de darle respuesta a un estudio publicado anteriormente sobre los efectos del Propofol por Sohn, estos autores lo probaron con dos casos clínicos sobre el uso del Propofol en dos pacientes distintos y ninguno de los dos presentó efectos secundarios a pesar de su larga estancia hospitalaria.

En el caso 1, se administró inicialmente una sola dosis de inducción de Propofol de 190 mg por vía intravenosa, seguida de una infusión intravenosa continua a una velocidad de 230 mg / h (aproximadamente 3 mg / kg) durante 5 días. La dosis se redujo constantemente y finalmente se suspendió el día 7 para prepararse para la extubación. El nivel de proteína C reactiva en suero (CRP), que refleja la inflamación, disminuyó gradualmente durante el curso del hospital, y el



paciente finalmente fue desconectado de la ventilación mecánica el día 9. Después de la interrupción de la infusión de Propofol, no se observó una mejora rápida en la condición del paciente.

En el caso 2, no se utilizó Propofol para la inducción de la anestesia. Propofol, a una tasa de 180-330 mg / h (aproximadamente 2-3,6 mg / kg), y midazolam se administraron como agentes sedantes hasta el día 5. Después de eso, el paciente fue tratado conjuntamente con Propofol, a una dosis de 20 –120 mg (aproximadamente 0.2–1.3 mg / kg) y dexmedetomidina hasta el día 12. El nivel de PCR en suero disminuyó progresivamente, pero no pudo desconectarse del ventilador. Cuando se realizó la traqueotomía el día 13, se administró Propofol a una velocidad máxima de 280 mg / h para sedar profundamente al paciente y así garantizar la seguridad de la operación. El Propofol se suspendió el día 17, sin que se observaran efectos secundarios aparentes durante la administración (Soh et al 2020).

### **2.7.2. Uso de Ketamina**

Ortoleva en 2020 propone en su estudio titulado: “Considere la ketamina adyuvante en pacientes con enfermedad por coronavirus con ventilación mecánica-2019”. El cual expone la importancia de la ketamina y los eventos secundarios que produce como el aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca al liberar catecolaminas endógenas, provoca broncodilatación, es un potente analgésico y sedante, y tiene efectos mínimos sobre el estado respiratorio, ocasionalmente, el uso de ketamina puede provocar un aumento de las secreciones delgadas y alucinaciones desagradables. La ketamina tampoco tiene los mismos efectos



negativos sobre la motilidad del tracto gastrointestinal que los narcóticos, lo que probablemente reduce la necesidad de regímenes intestinales agresivos. Un efecto algo menos conocido de la ketamina es su efecto antiinflamatorio. Los marcadores inflamatorios, en particular la IL-6 y la PCR, se reducen significativamente después de la administración de ketamina en pacientes quirúrgicos generales y quirúrgicos cardíacos. Estos efectos beneficiosos podrían ser una oportunidad para que los anestesiólogos lleven su conocimiento de este sedante menos utilizado a la unidad de cuidados intensivos durante la pandemia de COVID-19 (Ortoleva, 2020).

Longpré, Desbeaumes, Miron y Lespérance, en 2020 realizaron un estudio titulado "Monitoreo remoto de la autoadministración de ketamina intranasal como terapia de mantenimiento en la depresión resistente al tratamiento (TRD): ¿Una estrategia nueva para poblaciones vulnerables y en riesgo de COVID-19?". En ella sustentan que la ketamina ha demostrado ser un tratamiento prometedor y seguro para la TRD en pacientes de edad avanzada. Además, la ketamina intranasal también se ha demostrado segura en pacientes ambulatorios, la ketamina tiene algunos efectos adversos a corto plazo que incluyen disociación, efectos psicotomiméticos y cambios cardiovasculares. Sin embargo, estos efectos secundarios a menudo se resuelven rápidamente, y los pacientes que respondieron bien a múltiples tratamientos con ketamina normalmente continúan respondiendo bien a los tratamientos posteriores (Longpré, Desbeaumes, Miron y Lespérance, 2020).



Yong, Kwa y Chan, en 2020 realizaron una investigación en Singapur con el objetivo de cuáles son las consideraciones anestésicas para racionalizar el uso de drogas en el quirófano: estrategias en un hospital de Singapur durante COVID-19. Los hospitales se enfrentan a un aumento sin precedentes en pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI) porque el 5–10% de los pacientes con COVID-19 se deterioran rápidamente y requieren cuidados intensivos prolongados para el síndrome de dificultad respiratoria aguda. Estos pacientes tienden a requerir altas dosis de sedantes y paralíticos. Esto ha resultado en una creciente demanda mundial de medicamentos de cuidados críticos, incluidos, entre otros, sedantes, paralíticos, opioides y agentes vasoactivos, especialmente para apoyar las estrategias de ventilación para el SDRA, como la pronación y la parálisis. La Facultad de Medicina de Cuidados Intensivos y el Servicio de Farmacia Especializada en el Reino Unido alentó a los anestesiólogos a usar otros medicamentos que no se usan comúnmente en la UCI, por ejemplo, ketamina, óxido nitroso, volátiles, tiopentona y etomidato. Se usaron premedicaciones orales como lorazepam o gabapentina para reducir los requerimientos anestésicos. La analgesia multimodal se optimizó con complementos no opioides, como la infusión intravenosa (IV) de lignocaína, magnesio, dexametasona, clonidina, ketamina y medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE). La anestesia intravenosa total (TIVA) comúnmente requiere grandes cantidades de infusiones de Propofol y remifentanilo y se recomendó evitar tanto como sea posible para la anestesia de rutina durante COVID. La ketamina puede aumentar las lecturas del BIS y confundir la interpretación de la profundidad de la anestesia (Yong, Kwa y Chan, 2020).





### 3. Planteamiento del Problema

La Organización Mundial de la Salud en su primer informe en diciembre de 2019, sustenta que la COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 que ha sido descubierto recientemente en humanos. Siendo el epicentro la ciudad Wuhan (China) en diciembre de 2019 los primeros casos fueron identificados como neumonía de causa desconocida; el 30 de enero del 2020 es considerada una emergencia Internacional; en febrero la OMS lo nombra COVID-19 (SARS-coV-2) [del acrónimo inglés: coronavirus disease 2019] ya que el primer nombre que se le asignó fue Virus 2019-nCoV. El SARS-coV-2 es un virus de cadena simple de ARN, tiene la apariencia de una corona por la presencia de glucoproteínas en su envoltura; este virus es muy similar al virus causante del síndrome respiratorio agudo grave (SARS). El 11 de marzo de 2020 la OMS la declara como pandemia actualmente afecta a muchos países de todo el mundo, aun su origen es desconocido, pero se sospecha que paso de un animal al ser humano (OMS, 2020, Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

Los signos y síntomas más característicos son fiebre, tos seca, debilidad, en menor escala se puede presentar dolor y molestias, congestión nasal, dolor de cabeza, conjuntivitis, dolor de garganta, diarrea, pérdida del gusto o el olfato,



erupciones cutáneas, cianosis en miembros inferiores y superiores, estos síntomas más del 80% presentan de manera leve y comienzan gradualmente; se estima que uno de cada cinco pacientes va a presentar sintomatología grave donde es muy frecuente la dificultad respiratoria donde se tiene que inducir al paciente a la sedación con diferentes fármacos como es el Midazolam 0.1-0.2 mg/kg o Propofol 1-2 mg/kg o Ketamina 1 mg/kg (Garduño et al, 2020) o bien (Cabello et al, 2020) recomienda que, para evitar el colapso cardiovascular, se recomienda emplear ketamina 1-2 mg/kg-L, lidocaína 1-1.5% de forma intravenosa (disminuye el 30%) y para el bloqueo neuromuscular use rocuronio 1.2 mg/kg o succinilcolina 1.5 mg/kg (que no tenga datos de hipercalemia).

Los pacientes que son más susceptibles a padecer cuadros graves son los adultos mayores, pacientes con enfermedades crónicas degenerativas, como lo es la diabetes, hipertensión arterial, problemas cardiovasculares, VIH y cáncer.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) en 2018 el 10.8% del total de la población que en cifras son 8.6 millones de personas tienen diabetes, tabasco tiene el 12.1% caracterizado dentro de los primeros lugares con esta patología. Con la hipertensión a nivel nacional el 18.4% 15.2 millones están diagnosticados e igual tabasco se encuentra entre los primeros lugares con el 22.0% tienen hipertensión (ENSANUT, 2018) lo que nos deja como resultado al corte del 15 de Julio de 2020; 36,906 personas fallecidas a nivel nacional y 317,635 casos confirmados; a nivel estatal 15, 911 casos y 1, 485 muertes según la Secretaría de Salud de Tabasco, 2020, 15 de Julio) y a nivel mundial 13,323,530 casos confirmados y muertes 578,628.



La principal complicación de esta enfermedad es la neumonía estos van a necesitar cuidados especializados requieren oxígeno suplementario y se recomienda mantener el porcentaje de SpO<sub>2</sub> (oximetría de pulso) en más del 90% para adultos y niños sin enfermedades cardiovasculares, cerebrales o pulmonares previas, en embarazadas más del 95%, y niños y adultos con enfermedades previas mantener alrededor del 94% (Carrillo y Sánchez, 2020).

La tasa de letalidad de esta enfermedad a nivel mundial es del 5.4% a la fecha de julio, es menor que la del síndrome respiratorio agudo grave (SARS) y el síndrome respiratorio de oriente medio (MERS) (10%) es significativamente más alta que el virus de la influenza H1N1 la pandemia del 2009 (0.026%). La tasa de letalidad en México es del 11.9% muy por encima de muchos países como Estados Unidos de América.

Por eso es de suma importancia que el anestesiólogo utilice los medicamentos de inducción adecuados para cada tipo de paciente para facilitar la intubación orotraqueal en el paciente crítico, y minimizar el riesgo de complicaciones hemodinámicas en ellos.

Para esta investigación se analizarán los efectos de dos fármacos inductores como la Ketamina y el Propofol (López et al, 2020).

Ketamina: Agente inductor que actúa sobre los receptores NMDA antagonizándolos, la dosis a utilizar es 1-4 mg/kg IV, con un inicio de acción de 20-60 s y con una duración de 15-20 min. Sus principales efectos secundarios son taquicardia, aumento del consumo de oxígeno miocárdico, aumento de la presión



arterial y frecuencia cardiaca, presión arterial pulmonar, resistencias vasculares sistémicas, sialorrea, estados disociativos y alucinaciones.

Propofol: Agente inductor de emulsión lipídica al 1% actúa mediante inhibición del GABA; la dosis de 1-2 mg/kg IV (en pacientes inestables no es altamente recomendado, pero se puede utilizar dosis de 1 mg/kg IV), inicio de acción: 20-60 s con una duración de 8 min. Es útil para la protección cerebral, disminuye el consumo miocárdico y cerebral de oxígeno, disminuye la presión arterial media en un 20%, disminuye la presión intraocular y tiene un efecto antiemético. Efectos secundarios: rash, bradicardia, hipotensión arterial, disminución de resistencias vasculares sistémicas (RVS) y pulmonares, dolor en el sitio de aplicación, contraindicación en pacientes cardiopatas dependiente de precarga y RVS.

Hanidziar y Bittner en (2020) realizaron un estudio acerca de la sedación de pacientes con COVID-19 ventilados mecánicamente: desafíos y consideraciones especiales. El manejo de la sedación y la analgesia, para el manejo de la vía aérea o ventilación mecánica, manejo del dolor son las prioridades de la especialidad de los Intensivista, por el aumento de casos y pacientes que requieren unidades de cuidados intensivos (UCI), como menciona el autor aun es escasas la información sobre cuáles son los fármacos inductores de anestesia para administrar a estos pacientes ya que la sedación plantea desafíos únicos propios de la enfermedad y complicaciones propias.

Una complicación como lo sustenta Hanidziar y Bittner son los requisitos de sedación inusualmente altos en una gran proporción de estos pacientes; a esto se



le atribuye con la edad más joven y la buena salud de muchos pacientes antes del inicio de COVID-19, impulsión respiratoria alta y respuestas inflamatorias intensas previamente vinculadas a la tolerancia. Es por ellos la necesidad de administrar combinaciones de múltiples agentes (Propofol, ketamina, hidromorfona, dexmedetomidina y midazolam), lo que aumenta los riesgos potenciales de efectos secundarios (Prolongación del intervalo QT, hipertrigliceridemia, hipotensión y delirio) y requiere vigilancia de la UCI. Las dosis con base a la experiencia que se mencionan para garantizar la comodidad del paciente y la sincronía del ventilador en pacientes adultos varían entre 25 y 50  $\mu\text{g} / \text{kg} / \text{min}$  para Propofol, 10 y 20  $\mu\text{g} / \text{kg} / \text{min}$  para ketamina, 2 y 4  $\text{mg} / \text{h}$  para hidromorfona, y 2 y 5  $\text{mg} / \text{h}$  para midazolam. Actualmente no existen dosis exactas de sedación para esta población de pacientes que requieran dosis altas y administraciones prolongadas de medicamentos (Hanidziar y Bittner, 2020).

Cuando los niveles de sedación se tienen que aumentar para la sincronización del ventilador con el paciente con síndrome de dificultad respiratoria aguda grave (SDRA), al igual es posible la autoextubación del paciente, lo cual es particularmente problemático en esta población dada la necesidad de una reintubación emergente y riesgo de exposición al coronavirus. La tolerancia posterior a los sedantes (Dexmedetomidina) por su uso temprano en el curso de la enfermedad y las dosis altas también limitarán la efectividad de estos medicamentos durante el destete del ventilador.

La administración intermitente de infusiones de narcóticos medicamentos sedantes esta práctica aumenta aún más los riesgos de efectos secundarios.



Los pacientes con SDRA grave requiera sedación prolongada mayor a dos semanas para facilitar la ventilación mecánica protectora de los pulmones o la terapia de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) y el destete posterior. Estos períodos prolongados de tiempo pueden conducir a la acumulación de drogas (midazolam), tolerancia y taquifilaxia (dexmedetomidina), hipertrigliceridemia (Propofol), prolongación del intervalo QT (haloperidol), efectos psicomiméticos (ketamina), hiperalgesia o dependencia de opioides (fentanilo y / o hidromorfona) y delirio [midazolam] (Hanidziar y Bittner, 2020).

Las infusiones prolongadas de opioides que se utilizan para facilitar una ventilación protectora pulmonar estricta provocan hipomotilidad intestinal, lo que lleva a intolerancia a la alimentación, interrupciones en la alimentación y desnutrición durante la estancia hospitalaria en la UCI. Estos efectos secundarios gastrointestinales también pueden provocar distensión abdominal, lo que puede afectar la ventilación y contribuir a las náuseas, vómitos, lo que aumenta el riesgo de aspiración. También las altas dosis pueden inducir patrones de respiración con grandes volúmenes de marea que pueden dañar aún más los pulmones.

En resumen según las publicaciones de Hanidziar y Bittner en la revista de Anestesia y Analgesia en la experiencia en los Estados Unidos el tratamiento de la sedación en pacientes de UCI con COVID-19 se deben de tomar en cuenta diversos factores como lo son las propiedades individuales y los perfiles de efectos secundarios de los agentes, las características únicas del paciente (intubación prolongada y la eliminación del virus) y las limitaciones del sistema de atención





médica (gran número de pacientes, pacientes de UCI en emergencia). salas y quirófanos, y escasez de drogas).

### **3.1. Pregunta de Investigación**

Con base en la literatura revisada y citada surge la pregunta de investigación  
¿Cuál es el efecto hemodinámico de Propofol y la ketamina en la inducción para intubación endotraqueal en pacientes con COVID-19?

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



#### 4. Justificación

Con los datos y cifras de la pandemia del SARS-CoV-2, la reconversión hospitalaria en el país y los estados, el sistema de salud cada vez más se pone a prueba.

No hay estudios que demuestren la efectividad de los mejores fármacos de inducción anestésicas en estos pacientes, se desconoce el impacto del estrés de la anestesia.

Aunque la mortalidad de COVID-19 está entre 1-5%, la mayoría de las muertes han ocurrido en pacientes adultos mayores con enfermedades crónicas degenerativas o comorbilidad, y al ser el país con tanta incidencia de pacientes con diabetes e hipertensión, se tienen tantas muertes por complicaciones del virus; por lo cual, se debe poner especial atención en la preparación, planeación y manejo de la inducción anestésica para evitar complicaciones.

Los anestesiólogos son considerando como el médico con mayor experiencia en el manejo de la vía aérea, consiste en apoyar a los servicios de emergencia para la intubación endotraqueal de los pacientes que requieren apoyo ventilatorio, siendo un procedimiento con recomendaciones de protección muy específicas.

Entonces como especialistas tienen que tener un compromiso de estar actualizado con la información pertinente y certera de conocer el tema a fondo y utilizar el equipo de protección personal para protegernos, así como al equipo de profesionales de la salud que se exponen salvando vidas durante esta contingencia.



Con esta investigación se espera conocer cuál es el fármaco de mejor elección en su caso en este estudio Propofol y Ketamina para evitar complicaciones hemodinámicas en estos pacientes.

## 5. Objetivos

### 5.1. General.

Evaluar los efectos hemodinámicos del Propofol vs Ketamina en pacientes con inducción anestésica para intubación endotraqueal al Paciente con COVID-19.

### 5.2. Específicos:

Describir las variables sociodemográficas de la muestra estudiada.

Determinar los efectos hemodinámicos del Propofol en pacientes con inducción anestésica para intubación endotraqueal al Paciente con COVID-19.

Determinar los efectos hemodinámicos de la Ketamina en pacientes con inducción anestésica para intubación endotraqueal al Paciente con COVID-19.

Correlacionar las variables demográficas con el efecto de los medicamentos Propofol y Ketamina.



## 6. Material y Métodos

**6.1. Tipo de investigación:** Se realizó un estudio cuantitativo tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

**6.2 Universo:** El universo de estudio estuvo conformado por los pacientes hospitalizados por COVID-19 del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Juan Graham Casasús” en los que se realizó intubación endotraqueal y se usó como inductor Propofol o Ketamina.

La muestra quedó integrada a conveniencia por 40 pacientes, 20 tratados con Ketamina y 20 con Propofol como únicas dosis antes de la intubación.

### 6.3 Criterios de inclusión y exclusión:

**6.3.1 Inclusión:** Todos los pacientes a los que se realizó intubación endotraqueal y se usó como inductor Propofol o Ketamina.

**6.3.2. Exclusión:** Todos los pacientes a los que se realizó intubación endotraqueal y se usó como inductor otros fármacos diferentes a Propofol y Ketamina.

### 6.4. Operacionalización de Variables.

Variable	Tipo	Descripción	Definición Conceptual	Definición Operacional
Edad	Cuantitativa/ continua	Mayores de 18 años	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años Cumplidos, se obtiene del resultado de acuerdo a la fecha de nacimiento
Diagnóstico	Cualitativo/ nominal	Medio, e indispensable para	Es un juicio clínico sobre el estado psicofísico de una persona; representa una manifestación en	Cédula de datos Sociodemográficos



		establecer el tratamiento adecuado	respuesta a una demanda para determinar tal estado	
Sexo	Cualitativo/nominal	1=Masculino 2=Femenino	Condición biológica que hace la diferencia entre masculino y femenino.	Son características físicas que presenta la persona
Estancia Hospitalaria	Cuantitativa/continua	Promedio de días de hospitalización	Número de días que, en promedio, permanecen los pacientes internados en el hospital.	Promedio de días de estancia que pasan los pacientes hospitalizados en un periodo de tiempo determinado
Dosis	Cuantitativa/continua	Cantidad de fármaco autoadministrado o ministrado.	La cantidad de un medicamento que debe administrarse a la vez o la cantidad total de un medicamento administrada durante un período especificado	Días desde el ingreso al hospital
Frecuencia Cardíaca	Cuantitativa/continua	Número de latidos del corazón en un minuto	Número de veces que el corazón late durante cierto periodo, por lo general un minuto	Latidos del corazón
Presión Arterial	Cuantitativa/continua	Presión que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias	Fuerza que ejerce contra la pared arterial la sangre que circula por las arterias. La presión arterial incluye dos mediciones: la presión sistólica, que se mide durante el latido del corazón (momento de presión máxima), y la presión diastólica, que se mide durante el descanso entre dos latidos (momento de presión mínima).	Medición con el Baumanómetros y Estetoscopio.



Presión Arterial Media	Cuantitativa/continua	$PAM = (2 \cdot P.Diastólica + P.Sistólica) / 3$	Es aquella presión constante que, con la misma resistencia periférica produciría el mismo caudal (volumen minuto cardíaco) que genera la presión arterial variable.	$PAM = (2 \cdot P.Diastólica + P.Sistólica) / 3$
Frecuencia Respiratoria	Cuantitativa/continua	Expiración y exhalación del aire en un minuto.	Proceso constituido por el transporte de oxígeno a los tejidos corporales y la expulsión de bióxido de carbono. El proceso consiste en inspiración y espiración, difusión del oxígeno desde los alvéolos pulmonares a la sangre y del bióxido de carbono desde la sangre a los alvéolos, y transporte de oxígeno hacia tejidos y órganos corporales	Medición de la frecuencia respiratoria en un minuto con apoyo del estetoscopio y reloj con segundero.
Saturación de Oxígeno	Cuantitativa/continua	Cantidad de Oxígeno en sangre.	Medida de la cantidad de oxígeno disponible en la sangre. Cuando el corazón bombea sangre, el oxígeno se une a los glóbulos rojos y se reparten por todo el cuerpo. Los niveles de saturación óptimos de oxígeno en sangre son de entre el 95% y el 100%	Cantidad de Oxígeno en sangre medio por medio de un Oxímetro de pulso.

### 6.5. Métodos e Instrumento de Recolección de Datos.

Para esta investigación se realizó un instrumento de medición que cumpliera con los objetivos planteados de la investigación. Se trata de un cuestionario que



consta de dos dominios; el primer dominio son los datos de identificación del paciente (datos sociodemográficos y clínicos del paciente), posteriormente el segundo dominio consta de las dosis de los fármacos administrado antes y después de la inducción, al igual se recolectan los signos vitales que evidencian la hemodinamia del paciente.

#### **6.6. Recolección de Datos.**

El proyecto de investigación fue aprobado por el comité de ética en investigación de la División Académica de Ciencias de la Salud y el Comité de Ética Hospitalario. Se gestionaron los permisos necesarios para la recolección de los datos, al ser trabajador del área se recolectaron los datos en horario diferentes a la jornada laboral; estos se recolectaron en el periodo correspondiente a los meses de Mayo – Julio 2020.

#### **6.7. Consideraciones Éticas.**

La recolección de la información se realizó de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud Título Segundo, Capítulo 1 Artículo 13, Artículo 14 fracción I, II, IV, V, artículo 15, artículo 16, artículo 17 fracción I, II, III y Artículo 20, con lo que se logra la aceptación de los participantes y su confidencialidad, manteniendo su integridad como seres humanos.

Se utilizaron los principios de beneficencia, que consiste en evitar hacer daño a los participantes; principio de respeto a la dignidad humana, derecho a la autodeterminación, al conocimiento de información del formulario, y al consentimiento informado.





Se considera una investigación de riesgo mínimo al ser la información del expediente clínico y los datos sociodemográficos y clínicos se manejarán con la confidencialidad correcta.

#### **6.8. Análisis de Datos.**

Los datos se analizaron mediante la estadística descriptiva e inferencial, utilizando tablas de frecuencia y porcentajes, gráficas, incluyendo medidas de tendencia central. Para el análisis inferencial se realizarán correlaciones bivariada. El procesamiento de datos se realizará con el apoyo del paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 22.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## 7. Resultados

En este capítulo se reporta los resultados de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados, primero las características sociodemográficas y clínicas que describen a los participantes del estudio, el análisis estadístico descriptivo e inferencial de las variables.

En la estadística descriptiva se encontró una media de edad de 51 años, tenían dos días en promedio de hospitalización, el peso se encontró en una media de 97 kilogramos y la talla la media fue de 1.59 metros y el Índice de Masa Corporal (IMC) con una media de 38.59 kilogramos (Kg) pacientes con obesidad grado 2, Ver tabla 1.

Tabla 1

*Estadística Descriptiva de los datos Sociodemográficos*

Variable	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Edad	50.70	51	10.65	26	72
Días de Estancia Hospitalaria	2.18	2	1.50	0	7
Peso	97.02	92	21.92	60	142
Talla	158.52	160	7.33	142	171
Peso Ajustado	66.30	64.50	7.82	53	84
IMC	38.59	36.84	8.250	24	58

*Nota:* Cédula de datos Sociodemográficos y Clínicos, *DE*= Desviación Estándar;

(*n*=40)



Del total de la muestra estudiada 40, el 65% son hombres, el 62.5% tienen diagnóstico de Neumonía Atípica probable Covid-19 con SDRA grave, el 37.5% son pacientes que tienen Obesidad Grado 3; Ver tabla 2.

Tabla 2

*Características Sociodemográficas de los Participantes*

Variables de estudio	Características	f	%
Sexo	Hombre	26	65
	Mujer	14	35
Diagnóstico	Neumonía Atípica probable Covid-19	25	62.5
	Neumonía Atípica Covid-19 confirmado	15	37.5
IMC	Obesidad Grado 3	15	37.5
	Obesidad Grado 2	10	25
	Obesidad Grado 1	11	27.5
	Sobrepeso	4	10

*Nota:* Cédula de datos Sociodemográficos y Clínicos, f= Frecuencia,

%=Porcentaje;(n=40)



A continuación, se muestran los resultados del medicamento Ketamina donde se trataron 20 pacientes se encontró una media de dosis administrada de 66 mg, dosis de Fentanilo en promedio de 295 mcg y de Rocuronio como bloqueador neuromuscular una media de 99mg y la Lidocaína una media de 66 mg, también se presentan los resultados de la prueba de Kolmogórov-Smirnov para normalidad, Ver tabla 3.

Tabla 3

*Estadísticas Descriptivas y Prueba Kolmogórov-Smirnov para Normalidad.*

Variable	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo	D	Valor de $p$
Dosis de Ketamina	66.00	67.50	7.712	50	80	.232	.006
Dosis de Fentanilo	295.00	300	22.361	250	350	.438	.000
Dosis de Bloqueador Neuromuscular Rocuronio	99.00	100.00	4.472	80	100	.538	.000
Lidocaína	66.50	70	8.12	50	80	.238	.004

*Nota:* Instrumento de Medición, *DE*= Desviación Estándar, *D* prueba de Kolmogórov-Smirnov; *p* valor; ( $n=20$ )



A continuación, se presenta la respuesta hemodinámica en inducción con Ketamina, como puede observarse en la tabla número cuatro la Ketamina mantiene hemodinámicamente estable al paciente.

Tabla 4

*Respuesta Hemodinámica en Inducción con Ketamina*

N.	Ketamina Dosis Mg	Fentanilo Dosis Mcg	Rocuronio Dosis Mg	Lidocaína Dosis Mg	FC		TA		PAM		FR		SatO2	
					Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	60	300	100	60	91	96	151/79	156/88	118	110	41	NV	78	73
2	60	300	100	60	128	114	184/91	145/78	93	100	32	NV	84	81
3	60	300	100	60	132	124	153/87	141/81	96	101	32	NV	83	81
4	60	300	100	60	128	134	174/90	152/78	110	102	41	NV	80	72
5	60	300	100	60	112	119	145/78	142/86	104	104	32	NV	76	71
6	70	300	100	70	124	120	158/86	131/100	106	110	38	NV	80	83
7	70	300	100	70	96	108	136/88	134/82	94	99	32	NV	81	74
8	80	350	100	80	134	126	182/87	160/80	104	106	40	NV	77	72
9	50	250	80	50	98	113	140/100	152/71	100	98	40	NV	82	80
10	60	300	100	60	113	128	139/95	160/92	116	114	36	NV	74	68

*Nota:* Instrumento de Medición, FC: Frecuencia Cardíaca, TA: Tensión Arterial, PAM: Presión Arterial Media, FR: Frecuencia Respiratoria, SatO2: Saturación de Oxígeno, NV: No Valorable; (n=20)



Continuación, de la respuesta hemodinámica en inducción con Ketamina. Ver tabla 5.

Tabla 5

*Respuesta Hemodinámica en Inducción con Ketamina*

N.	Ketamina Dosis Mg	Fentanilo Dosis Mcg	Rocuronio Dosis Mg	Lidocaína Dosis Mg	FC		TA		PAM		FR		SatO2	
					Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
11	75	300	100	80	114	121	132/78	142/94	115	110	34	NV	71	68
12	70	300	100	70	113	128	128/95	148/80	103	102	44	NV	75	72
13	60	250	100	60	132	108	138/76	174/82	122	112	36	NV	79	70
14	70	300	100	70	94	99	126/78	146/72	109	96	38	NV	83	78
15	65	300	100	70	126	124	152/97	180/86	118	117	35	NV	81	74
16	70	300	100	70	88	94	162/76	152/81	100	104	31	NV	62	53
17	60	250	100	60	114	122	136/78	140/100	109	113	38	NV	81	76
18	70	300	100	70	126	116	141/80	142/80	96	100	40	NV	77	64
19	80	300	100	80	108	124	136/72	140/64	84	89	34	NV	74	70
20	70	300	100	70	94	102	154/96	150/110	113	123	32	NV	88	80

Nota: Instrumento de Medición, FC: Frecuencia Cardíaca, TA: Tensión Arterial, PAM: Presión Arterial Media, FR: Frecuencia Respiratoria, SatO2: Saturación de Oxígeno, NV: No Valorable; (n=20)



En la tabla 6 se presentan los resultados del inductor Propofol, donde se trataron 20 pacientes, se encontró una media de dosis administrada de 70 mg, dosis de Fentanilo en promedio de 295 mcg y de Rocuronio como bloqueador neuromuscular una media de 99 mg y la Lidocaína una media de 66 mg, también se presentan los resultados de la prueba de Kolmogórov-Smirnov para normalidad, Ver tabla 6.

Tabla 6

*Estadísticas Descriptivas y Prueba Kolmogórov-Smirnov para Normalidad.*

Variable	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo	D	Valor de $p$
Dosis de Propofol	66.50	60	8.12	60	80	.338	.000
Dosis de Fentanilo	300	300	36.27	250	350	.250	.002
Dosis de Bloqueador Neuromuscular Rocuronio	95.25	100	10.19	70	100	.479	.000
Lidocaína	68.50	65	10.89	60	100	.282	.000

*Nota:* Instrumento de Medición, *DE*= Desviación Estándar, *D* prueba de Kolmogórov-Smirnov; *p* valor; ( $n=20$ )



En la tabla siguiente se presenta la respuesta hemodinámica en inducción con Propofol, como puede observarse el Propofol conlleva a una inestabilidad hemodinámica en el paciente, Ver tabla 7.

Tabla 7

*Respuesta Hemodinámica en Inducción con Propofol*

N.	Propofol Dosis Mg	Fentanilo Dosis Mcg	Rocuronio Dosis Mg	Lidocaína Dosis Mg	FC		TA		PAM		FR		SatO2	
					Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	80	350	100	80	132	98	180/94	88/50	123	72	46	NV	74	58
2	80	300	100	80	124	76	157/94	65/21	115	35	42	NV	80	64
3	80	350	100	80	114	91	142/92	112/46	108	68	38	NV	75	66
4	80	350	100	100	138	124	152/90	102/38	110	59	39	NV	74	51
5	70	350	100	70	130	82	198/106	46/21	136	29	36	NV	54	30
6	70	300	100	70	154	71	198/114	59/26	142	37	41	NV	62	24
7	70	300	100	70	126	96	152/84	69/32	106	44	38	NV	84	60
8	70	350	85	70	126	71	154/89	53/24	110	33	36	NV	74	56
9	70	250	100	80	138	112	188/106	76/26	133	41	38	NV	76	18
10	60	300	100	60	122	68	172/96	88/24	121	44	34	NV	68	26

*Nota:* Instrumento de Medición, FC: Frecuencia Cardíaca, TA: Tensión Arterial, PAM: Presión Arterial Media, FR: Frecuencia Respiratoria, SatO2: Saturación de Oxígeno, NV: No Valorable; (n=20).

Continuación, de la respuesta Hemodinámica en inducción con Propofol, Ver tabla 8.





Tabla 8

*Respuesta Hemodinámica en Inducción con Propofol*

N.	Propofol Dosis Mg	Fentanilo Dosis Mcg	Rocuronio Dosis Mg	Lidocaína Dosis Mg	FC		TA		PAM		FR		SatO2	
					Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
11	60	300	100	60	119	76	136/75	82/50	95	60	36	NV	81	32
12	60	300	100	60	138	106	166/78	114/39	107	64	36	NV	76	51
13	60	250	100	60	115	100	156/88	98/36	110	56	38	NV	76	24
14	60	250	80	60	126	84	149/72	86/42	97	30	40	NV	69	42
15	60	300	100	60	116	58	138/69	45/18	92	27	44	NV	57	18
16	60	250	100	60	126	104	188/76	71/33	113	45	32	NV	72	41
17	60	300	100	60	124	80	158/96	82/36	116	51	40	NV	66	13
18	60	300	70	60	140	96	168/110	86/34	129	51	44	NV	62	51
19	60	300	100	70	98	76	138/87	94/50	104	64	32	NV	82	54
20	60	250	70	60	128	106	154/81	121/46	105	71	34	NV	82	64

*Nota:* Instrumento de Medición, FC: Frecuencia Cardíaca, TA: Tensión Arterial, PAM: Presión Arterial Media, FR: Frecuencia Respiratoria, SatO2: Saturación de Oxígeno, NV: No Valorable; (n=20)



Para dar respuesta al último objetivo planteado de correlacionar las variables demográficas con el efecto de los fármacos inductores estudiados, Propofol y Ketamina.

De acuerdo a los resultados obtenidos con el Propofol se encontró una relación entre las variables, para ello se realizó un análisis de correlación bivariada, para lo cual se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados se presentan en la tabla 9, donde se observa que para las variables peso, talla y peso ajustado se relacionan de manera positiva estadísticamente. Por lo tanto, un peso adecuado para la talla, refleja efectos menos deletéreos del Propofol sobre la hemodinamia del paciente.

Tabla 9

*Correlación de Spearman Propofol*

Variables	Dosis Propofol	Edad	Peso	Talla	Peso Ajustado
Dosis Propofol	1				
Edad	-.090	1			
Peso	.862**	-.001	1		
Talla	.668**	-.319	.562**	1	
Peso Ajustado	.905**	-.175	.867**	.706**	1

Nota: \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$



Con respecto a la Ketamina se encontró que igualmente las variables sociodemográficas tenían correlaciones, con respecto a la variable edad se relacionó de manera inversa a mayor edad menos efecto deletéreo sobre la hemodinamia del medicamento inductor. Ver tabla 10.

Tabla 10

*Correlación de Spearman Ketamina*

<b>Variables</b>	Dosis Ketamina	Edad	Peso	Talla	Peso Ajustado
Dosis Ketamina	1				
Edad	-.594**	1			
Peso	.532*	-.118	1		
Talla	.524*	-.222	.090	1	
Peso Ajustado	.949**	-.594**	.512*	.609**	1

Nota: \*p<.05, \*\*p<.01



## 8. Discusión

En el escenario de pacientes afectados por el nuevo coronavirus y con presencia de neumonía atípica con daño pulmonar extenso, la saturación de oxígeno y la hemodinamia se ven gravemente comprometidos. Ante la necesidad de realizar intubación endotraqueal para asegurar la vía aérea y ofrecer ventilación mecánica asistida, nos encontramos ante la decisión de la elección del inductor con mejor perfil farmacológico, bajo conocimiento de la labilidad del sistema cardiovascular de este tipo de pacientes. El Propofol es un inductor cuyo efecto de reducción de la presión arterial y el gasto cardiaco es dependiente de la dosis, la precarga, poscarga y contractilidad cardiaca; con este fármaco, la hipotensión puede ser marcada en pacientes con hipovolemia, compromiso hemodinámico o en pacientes anciano; estos datos son similares a lo que reporta Lönnqvist et al en 2020, donde su estudio realizado en Inglaterra recomiendan que el Propofol no es el apropiado como la opción de primera línea para la sedación en pacientes adultos con COVID-19 sometidos a ventilación mecánica.

De igual manera en estudio realizados por Ju-Tae Sohn en 2020 en los Estados Unidos, sugiere que el uso de Propofol desestabiliza hemodinámicamente al paciente causándole hipotensión, y puede agravar la condición de estos pacientes, este autor sugiere elegir otros fármacos como inductores.

En otro estudio realizado por Soh et al. 2020 se encontró diferencia; reportan en dos estudios de caso que se les administro Propofol en inducción continua en un caso cinco días continuo y en otro 17 día, donde en ambos casos los pacientes no presentaron ninguna complicación ni efecto secundario; talvez se deba a que en



este estudio solo fue dosis única antes de la intubación endotraqueal, ya que no se estudiaba la sedación.

La ketamina, es un inductor cuyo efecto en el sistema cardiovascular es el incremento de la frecuencia cardíaca, gasto cardíaco y presión arterial de las arterias sistémicas y pulmonares al causar la liberación de las catecolaminas endógenas; es fármaco inductor de elección en pacientes con compromiso hemodinámico. Se ha demostrado la inestabilidad hemodinamia del paciente afectado por SARS-CoV-2, secundario a la deshidratación por el aumento de pérdidas insensibles pulmonares y la teórica afectación directa cardiovascular, lo que los hace pacientes susceptibles a desenlaces fatales con el uso de fármacos con repercusiones hemodinámicas importantes.

En base a los resultados de esta investigación se demuestra empíricamente que la Ketamina no se desestabiliza la hemodinamia del paciente, como menciona la literatura, estos resultados fueron similares a lo que reporta Ortoleva en 2020 propone en su estudio que la Ketamina debe ser el fármaco de mayor elección por los anestesiólogos para la inducción endotraqueal.

Así mismo en otro estudio Longpré et al recomienda que la autoadministración de ketamina intranasal como terapia de mantenimiento en la depresión resistente al tratamiento a tenido resultados beneficiosos en población vulnerable como los adultos mayores, puede tener efectos adversos a corto plazo que incluyen disociación, efectos psicotomiméticos y cambios cardiovasculares. Pero estos se pueden tratar más rápido y de manera oportuna.



En un estudio realizado en Singapur por Yong, Kwa y Chan, en 2020 recomienda el uso de la Ketamina y evitar el Propofol tanto como sea posible para la anestesia de rutina durante COVID-19.

Es por eso que los anesthesiólogos deben de elegir el fármaco ideal de acuerdo a las condiciones generales y características del paciente; es sin duda que la situación que ahora enfrentamos es un gran reto para todos los sectores como el político, social, económico y médico, nos permite visualizar que los sistemas médicos mejor calificados, más avanzados, con mejores recursos tanto tecnológicos como humanos, se ven rebasados por la morbimortalidad de la pandemia.

Igualmente se encontró en las correlaciones de las variables sociodemográficas con el Propofol que el paciente entre más obeso este más se hipotensa y se desestabiliza hemodinámicamente.



## 9. Conclusiones

En los datos sociodemográficos de esta investigación la media de edad fue de 51 años, con dos días de estancia hospitalaria, más del 60% eran hombres, el 62% tenían diagnóstico de neumonía atípica probable Covid-19, los datos antropométricos tenían un IMC de 38.5kg con obesidad grado 2, la talla de 1.59 m, y el peso en promedio fue de 97 kg; fueron atendido 40 pacientes 20 inducidos con Propofol y 20 con Ketamina, la dosis utilizada en promedio de ambos inductores fue de 66 mg.

Bajo el conocimiento de farmacocinética y farmacodinamia de los inductores endovenosos, opioides y bloqueadores neuromusculares, y del estado cardiovascular de pacientes afectados por SARS-CoV-2, se estudiaron dos grupos de pacientes, en los que realizó intubación endotraqueal con inducción con Propofol o Ketamina, constituidos por 20 pacientes cada grupo. Los resultados demostraron que el uso de Propofol llevaba al paciente a una marcada inestabilidad hemodinámica, con pérdida de las resistencias periféricas y el gasto cardiaco, lo que de igual manera se refleja en la disminución de la saturación de oxígeno posterior a la inducción con dicho fármaco, en cambio, los pacientes en los que se usó como inductor Ketamina, la tendencia fue hacia estabilidad en presión arterial o ligero aumento de ésta, al igual de la frecuencia cardiaca y el gasto cardiaco, así mismo, el cambio en la saturación de oxígeno posterior a la inducción no se ve afectado, lo que nos hace concluir que en pacientes con diagnóstico de Neumonía Atípica por SARS-CoV-2 y requerimiento de intubación orotraqueal y ventilación mecánica, el inductor Ketamina, es un fármaco seguro usado en las dosis



apropiadas para mantener la estabilidad hemodinámica y evitar colapso cardiovascular.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.





## 10. Referencias Bibliográficas

- Álvarez, J. P., Bernucci, F., Carrasco, E., Egaña, J. I., Lacassie, H., & Merino, W. (2020). Recomendaciones para el manejo de pacientes con COVID19 en el perioperatorio. *Rev Chil Anest*, 49, 196-202. Disponible en <http://revistachilnadeanestesia.cl/PII/revchilanestv49n02.03.pdf>
- Alvarez-Bobadilla, G. M. (2020). COVID-19: incertidumbre de la anestesia. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 79-80. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2020/cma202a.pdf>
- Cabello-Aguilera, R., Pérez-Calatayud, A., Vázquez-Lesso, A., Lomelí-Terán, M., Sánchez-Rosendo, J., Mejía-Gómez, L., & Carrillo-Esper, R. (2020). Manejo de la vía aérea en el perioperatorio de los pacientes infectados con COVID-19. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 97-108. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2020/cma202e.pdf>
- Carrillo-Esper, R., & de Jesús Sánchez-Zúñiga, M. (2020). Coronavirus-2019. Consideraciones Generales. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 83-91. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2020/cma202c.pdf>
- COVID, E. G. D. T. M. (2020). Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. *Medicina Crítica*, 34(1), 7-42. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2020/ti201b.pdf>
- D. y Bittner, E. (2020). Sedación de pacientes con COVID-19 ventilados mecánicamente: desafíos y consideraciones especiales. *Anestesia y*



- analgesia, 10.1213 / ANE.0000000000004887. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004887>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Presentación de Resultados. Disponible en <http://ensanut.insp.mx>
- Garduño-López, A. L., Guido-Guerra, R. E., Guizar-Rangel, M. T., Acosta-Nava, V. M., Domínguez-Cherit, G., & Alvarez-Bobadilla, G. (2020). Manejo perioperatorio de paciente con COVID-19. *Revista Mexicana de*, 43(2), 109-120. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/rma/2020/cma202.pdf#page=37>
- Hanidziar; Bittner. (2020). Sedación de pacientes con COVID-19 ventilados mecánicamente: desafíos y protocolos especiales, *Anestesia y analgesia*: julio de 2020 - Volumen 131 - Número 1 - p e40-e41 doi: 10.1213 / ANE.0000000000004887.
- Longpré-Poirier, C., Desbeaumes Jodoin, V., Miron, JP y Lespérance, P. (2020). "Monitoreo remoto de la autoadministración de ketamina intranasal como terapia de mantenimiento en la depresión resistente al tratamiento (TRD): ¿Una estrategia nueva para poblaciones vulnerables y en riesgo de COVID-19?". *La revista estadounidense de psiquiatría geriátrica: revista oficial de la Asociación Americana de Psiquiatría Geriátrica*, 28 (8), 892-893. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.04.024>
- Lönnqvist, PA, Bell, M., Karlsson, T., Wiklund, L., Höglund, AS y Larsson, L. (2020). ¿La sedación prolongada con propofol en pacientes con COVID-19



- ventilados mecánicamente contribuye a la miopatía por enfermedad crítica? *Revista británica de anestesia*, S0007-0912 (20) 30440-2. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.05.056>
- López, E. I. Z., Nieto, O. R. P., Martínez, M. A. D., Díaz, J. S. S., Orozco, R. S., Gutiérrez, M. A. G., & Moguel, K. G. P. (2020). Secuencia de inducción rápida en paciente crítico. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 20(1), 23-32. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0122726219300503>
- Organización Mundial de la Salud. 2020. Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Disponible en <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Organización Mundial de la Salud. 2020. Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Disponible en <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Ortoleva J. (2020). Considere la ketamina adyuvante en pacientes con enfermedad por coronavirus con ventilación mecánica-2019. *Revista de anestesia cardioráscica y vascular*, S1053-0770 (20) 30396-7. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1053/j.ivca.2020.04.037>
- Palacios-Chavarría, A., Meneses-Olguín, C., Guerrero-Gutiérrez, M. A., & Monares-Zepeda, E. (2020). Recomendaciones COVID-19: ventilación mecánica en anestesia. Lo que un intensivista tiene que contarle a un anestesiólogo. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 43(2), 130-135.



Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2020/cma202h.pdf>

Sanz, M. Á. B., Hernández-Tejedor, A., García, Á. E., Rivera, J. J. J., de Molina Ortiz, F. J. G., Camps, A. S., ... & Sáez, I. G. (2020). Recomendaciones de “hacer” y “no hacer” en el tratamiento de los pacientes críticos ante la pandemia por coronavirus causante de COVID-19 de los Grupos de Trabajo de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC)◊. *Medicina Intensiva*. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021056912030098X>

Secretaría de Salud de Tabasco. Semáforos de Caos. Disponible en <https://covid19.saludtab.gob.mx/>.

Secretaría de Salud. (2014). Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. México: Diario Oficial de la Federación Última reforma 2-04-2014. 19. Secretaría de salud.

Soh, M., Hifumi, T., Isokawa, S., Shimizu, M., Otani, N. e Ishimatsu, S. (2020). La respuesta de los autores: Propofol y sedación en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019. *The American journal of emergency medicine*, S0735-6757 (20) 30510-6. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.022>

Sohn JT (2020). Propofol y sedación en pacientes con enfermedad por coronavirus. *The American Journal of Emergency Medicine*, publicación avanzada en línea. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.023>



Yong, P. S. A. A., Kwa, C. W. X., & Chan, X. H. D. (2020). Anaesthetic Considerations for Rationalizing Drug Use in the Operating Theatre: Strategies in a Singapore Hospital During COVID-19. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, 1-3.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## 11. Apéndices

### Consentimiento Informado

**Título del Estudio:** Estabilidad Hemodinámica en Inducción para intubación endotraqueal en Pacientes con COVID19 usando Ketamina vs Propofol.

**Objetivo:** Evaluar los efectos hemodinámicos del Propofol vs Ketamina en pacientes con inducción anestésica para intubación endotraqueal al Paciente con COVID-19.

La investigadora Isabel Zaragoza Madrigal está realizando una investigación con el propósito de Evaluar la estabilidad Hemodinámica en Inducción para intubación endotraqueal en Pacientes con COVID19 usando Ketamina vs Propofol. Se me ha informado que tomaran la información de mi expediente clínico, donde se tomaran los registros y parámetros clínicos, si decido participar procederé a firmar este consentimiento informado, se me ha informado que todo los datos que se proporcionen serán utilizado para fines de la investigación y estrictamente confidenciales, que tengo derecho a reusarme a no participar y retirarme en cualquier momento que yo lo decida, no recibiré ningún beneficio, está investigación se realiza con el fin de obtener el diploma de especialista en anestesiología. Una vez que se me ha explicado y dado a conocer en qué consiste el estudio incluyendo los posibles riesgos y beneficios de mi participación, así como de que puedo optar libremente por dejar de participar en cualquier momento que lo desee; doy mi consentimiento para participar en este estudio.

---

Firma del Participante



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESPECIALIDAD ANESTESIOLOGÍA**

**Cuestionario Inducción Anestésica con Propofol VS Ketamina en Pacientes con COVID19**

**Datos Sociodemográficos**

Edad \_\_\_\_\_ Dx \_\_\_\_\_  
Sexo \_\_\_\_\_ Días de Estancia Hospitalaria \_\_\_\_\_  
Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ Peso Ajustado \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

**Inducción**

No.	Ítems	Propofol		Ketamina	
		Antes	Después	Antes	Después
1	Dosis				
2	Dosis de Fentanilo				
3	Dosis de Bloqueador Neuromuscular				
4	Lidocaína				
5	FC				
6	TA				
7	PAM				
8	FR				