



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“ASOCIACIÓN DEL DELIRIUM Y NIVELES DE
OXIGENACIÓN CON RELACIÓN A PAO₂/FIO₂ EN
PACIENTES CON NEUMONÍA”**

Tesis

Presentada por:

Cleofás Martín Alcántar Chávez

Para obtener el grado de especialista en:

Medicina del Enfermo en Estado Crítico

Asesores

Dr. Roberto Alejandro Castillo González

Dr. Abraham Rodríguez de Luna

Dra. Blanca Estela Tovar Cruz

Aguascalientes, Ags. 12 diciembre del 2024



Aguascalientes
Centro de Historia y Geografía
Estado de México



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/44/24

Aguascalientes, Ags., a 15 de noviembre de 2024

DR. ABRAHAM RODRIGUEZ DE LUNA
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Comité de Investigación y de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, han decidido **APROBAR** el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

ASOCIACIÓN DEL DELIRIUM Y NIVELES DE OXIGENACIÓN CON RELACIÓN A PAO2/FIO2 EN PACIENTES CON NEUMONIA

Autores: **DR. ROBERTO ALEJANDRO CASTILLO GONZÁLEZ**
DRA. BLANCA ESTELA TOVAR CRUZ
DR. CLEOFAS MARTIN ALCANTAR CHÁVEZ

En virtud de que se cumplió con los requisitos establecidos por ambos comités por cual se otorga el número de registro: **2024-R-48**

Con tiempo de vigencia: **6 meses de noviembre de 2024 a mayo de 2025**

Sin otro particular, se solicita a los investigadores ajustarse a su periodo de vigencia del proyecto, reportar avance del proyecto de forma semestral en el mes de diciembre mediante el formato de "Avances de protocolos" y al concluirse, reportar estado del estudio, incidencias y eventos, además entregar resumen de resultados obtenidos y de los productos generados.

ATENTAMENTE

DR. SALVADOR ISRAEL MACIAS HERNANDEZ
ENCARGADO DE LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ
DE INVESTIGACIÓN

DR. JAIME ASAFEL LOPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



449 9 94 67 30

www.ssa.gob.mx

Av Manuel Gómez Morán S/N
Procc. Alameda, C.P. 20250



CARTA DE LIBERACIÓN



**DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL
EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS**



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 06/02/25

NOMBRE: ALCANTAR CHAVEZ CLEOFAS MARTIN **ID:** 362882

ESPECIALIDAD: EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO **LGAC (del posgrado):** PADECIMIENTOS CRÍTICOS DEL ADULTO

TIPO DE TRABAJO: ☒ Tesis ☐ Trabajo práctico

TÍTULO: ASOCIACIÓN DEL DELIRIUM Y NIVELES DE OXIGENACIÓN CON RELACION A PAO2/FIO2 EN PACIENTES CON NEUMONÍA

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): DESARROLLO DE DELIRIUM Y EL USO DE SEDANTES

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

☒ SI	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica.
☒ SI	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario.
☒ SI	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado.
☒ SI	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda.
☒ SI	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área.
☒ SI	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área.
☒ SI	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país.
☒ NO	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica.
☒ SI	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio).

El egresado cumple con lo siguiente:

☒ SI	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia.
☒ SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc).
☒ SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor.
☒ SI	Cuenta con la aprobación del (la) jefe de Enseñanza y/o Hospital.
☒ SI	Coincide con el título y objetivo registrado.
☒ SI	Tiene el CVU del Conahcyt actualizado.
☒ NA	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales.

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado.

FIRMAS

Revisó:

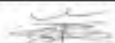
NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:



MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES



DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

SI X

NO

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la vez señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuálificar la eficacia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.



Dr. Sergio Ramírez González
Decano del Centro de Ciencias de la Salud

PRESENTE

Por medio del presente como **TUTOR** designado de la estudiante **CLEOFÁS MARTÍN ALCÁNTAR MARTÍNEZ** con ID 362882 quien realizó la tesis titulada: **"ASOCIACIÓN DEL DELIRIUM Y NIVELES DE OXIGENACIÓN CON RELACIÓN A PAO₂/FIO₂ EN PACIENTES CON NEUMONÍA"**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

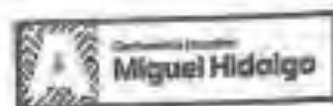
Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 04 de febrero de 2025

Dr. Roberto Alejandro Castilla González
Asesor de tesis



Dr. Sergio Ramírez González
Decano del Centro de Ciencias de la Salud

PRESENTS

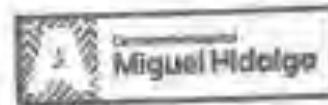
Por medio del presente como **ASESOR** Designado de la estudiante: **CLEOFÁS MARTÍN ALCÁNTAR MARTÍNEZ** con ID 362882 quien realizó la tesis titulada: **"ASOCIACIÓN DEL DEFÜRUM Y NIVELES DE OXIGENACIÓN CON RELACIÓN A PaO_2/PiO_2 EN PACIENTES CON NEUMONÍA"**, un trabajo propio, Impulsador, relevante y inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permite emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que se pueda proceder a inscribirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Prodeve"
Aguascalientes, A.G.S., a 04 de febrero de 2025

Dr. Abraham Rodríguez de Luna
Tutor de tesis

1.4.11. *Societatea de la baza actului de program*



Dr. Sergio Ramírez González
Decano del Centro de Ciencias de la Salud

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado de la estudiante **CLEOFÁS MARTÍN ALCÁNTAR MARTÍNEZ** con ID 362882 quien realizó la tesis titulada: **"ASOCIACIÓN DEL DELIRIUM Y NIVELES DE OXIGENACIÓN CON RELACIÓN A PAd2/FO2 EN PACIENTES CON NEUMONÍA"**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 04 de febrero de 2025

Dra. Blanca Estela Tovar Cruz
Asesora de tesis

C.C.P. - **Secretaría**
C.C.P. - **Secretaría Técnica del Programa de Vigilancia**

Elaborado por: **Dr. Sergio Ramírez González**
Revisado por: **Dr. Carlos Salazar/Dr. Carlos Salazar/Dr. Carlos Salazar**
Aprobado por: **Dr. Carlos Salazar/Dr. Carlos Salazar/Dr. Carlos Salazar**

LABORIO 564707
FARMACIA 564707
FARMACIA 564707

Certificado de artículo para publicación en trámite

**Ciencia Latina**
Revista Multidisciplinar

Fecha: 05/02/2025

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea)
Asociación Latinoamericana para el Avance de las Ciencias, ALAC
Editorial
Ciudad de México, México
Código postal 06000

CERTIFICADO DE APROBACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Por la presente se certifica que el artículo titulado:

Hemoglobinuria paroxística nocturna como causa de trombosis venosa cerebral. Reporte de caso
De los autores:

**Javier Ríos Alvarado, Alejandro Ortega García, Cleofás Martín Alcántar Chávez,
Alan Omar Zarate Fernández, Luisa Fernanda Carbonell Montes**
Ha sido

Arbitrado por pares Académicos mediante el sistema doble ciego y aprobado
para su publicación.

El artículo será publicado en la edición Enero-Marzo, 2025,
Volumen 9, Número 1.

Verificable en nuestra plataforma: <http://ciencialatina.org/>



Dr. Francisco Hernández García,
Editor en Jefe

Para consultas puede contactar directamente al editor de la revista editor@ciencialatina.org
o al correo: postulaciones@ciencialatina.org



AGRADECIMIENTOS

Hoy quiero expresar mi más sincero agradecimiento a cada uno de ustedes por estar a mi lado durante los momentos más desafiantes de mi residencia médica. Su apoyo incondicional ha sido mi mayor fortaleza y motivación para seguir adelante.

A mis padres, gracias por inculcarme los valores y la perseverancia necesarios para alcanzar mis metas. Su amor y sacrificio han sido el pilar fundamental de mi vida, y les estaré eternamente agradecido por creer en mí, incluso cuando yo mismo dudaba.

A mis hermanas, gracias por su aliento constante y por recordarme siempre la importancia de mantener el equilibrio en la vida. Su cariño y complicidad han sido un refugio en los momentos de mayor estrés y cansancio.

A mi novia, gracias por tu paciencia, comprensión y amor incondicional. Tu apoyo ha sido fundamental para sobrellevar los momentos de soledad y frustración. Valoro cada gesto, cada palabra de ánimo y cada sacrificio que has hecho por mí.

A mis amigos, gracias por su amistad incondicional y por estar siempre presentes, tanto en los buenos como en los malos momentos. Sus risas, consejos y compañía han sido un bálsamo para mi alma, y les agradezco de corazón por ser mi cable a tierra.

La residencia médica ha sido una etapa de arduo trabajo, dedicación y aprendizaje constante. Sin embargo, también ha sido una experiencia enriquecedora que me ha permitido crecer tanto a nivel profesional como personal. Cada uno de ustedes ha sido parte fundamental de este proceso, y les agradezco de corazón por su apoyo incondicional.

Gracias por ser mi mayor apoyo.

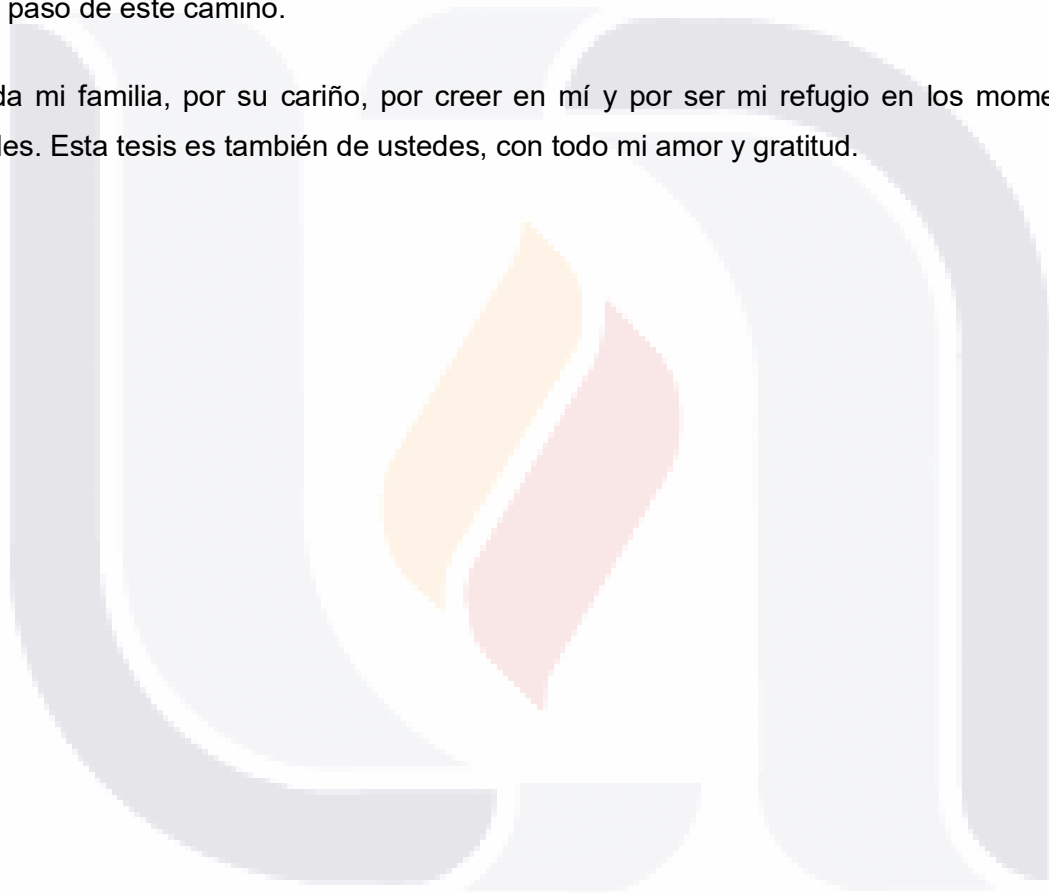
DEDICATORIA

A mi familia, mi pilar y mi mayor fuente de inspiración.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad. Sin ustedes, este logro no sería posible.

A mis hermanos, por su compañía, sus palabras de aliento y por estar siempre a mi lado en cada paso de este camino.

A toda mi familia, por su cariño, por creer en mí y por ser mi refugio en los momentos difíciles. Esta tesis es también de ustedes, con todo mi amor y gratitud.



Índice

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I.....	7
Planteamiento del problema	7
Justificación	8
Marco teórico	9
Neumonía y oxigenación: impacto sobre el sistema nervioso	9
Factores de riesgo para el desarrollo de delirium en pacientes con neumonía	10
Mecanismos fisiopatológicos de la relación entre el delirium y la hipoxemia	11
Importancia de la relación PaO ₂ /FiO ₂ en el manejo del delirium.....	11
Hipótesis general	13
Hipótesis alterna (H1):.....	13
Hipótesis nula (H0):.....	13
Objetivos.....	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
CAPITULO II.....	14
Metodología.....	14
Tipo de investigación:.....	14
Nivel de investigación:.....	14
Diseño:.....	14
Universo de estudio:.....	14
Población de estudio:	14
Unidad de estudio:	14
Tamaño de la muestra:.....	14
Criterios de selección.....	15
Criterios de inclusión	15
Criterios de exclusión	15
Criterios de eliminación	15
Variables.....	15
Procedimiento.....	17
Análisis estadístico	17
Consideraciones Éticas	18

Instrumento.....	18
Recursos Humanos, Materiales y Económicos.....	19
Recursos materiales.....	19
Cronograma de Actividades	20
CAPITULO III.....	21
Resultados.....	21
CAPÍTULO IV.....	30
Discusión	30
Conclusiones.....	31
Glosario	32
Bibliografía.....	33
Anexos.....	36
Anexo A. Instrumentos de recolección de la información.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución según sexo.....	21
Figura 2. Distribución según sexo según el desarrollo de delirium.....	22
Figura 3. Distribución según presencia de comorbilidades.....	23
Figura 4. Distribución según el tipo de comorbilidad presentada.....	23
Figura 5. Distribución según la presencia y tipo de toxicomanías.....	24
Figura 6. Distribución según tipo de egreso.....	25
Figura 7. Distribucion según el uso de opiáceo.....	25
Figura 8. Distribución según el uso de fármacos y el desarrollo de delirium.....	26
Figura 9. Distribución según la presencia de delirium.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de variables cuantitativas generales.....	27
Tabla 2. Resumen de variables cuantitativas según la presencia de delirium.....	28
Tabla 3. Correlación uso de sedación y desarrollo de delirium.....	28
Tabla 4. Correlación entre el uso de opiáceos y desarrollo de delirium.....	29

ACRONIMOS

EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ERC	Enfermedad renal cronica
FiO2	Fraccion inspirada de oxigeno
IL-6	Interleucina 6
NAC	Neumonía adquirida en la comunidad
OR	Odds Ratio
PaO2	Presion arterial de oxigeno
PaO2/FiO2	Relacion Presion arterial de Oxigeno y Fracción inspirada de Oxigeno
SNC	Sistema Nervioso Central
SPSS 21	Statistical Package for the Social Sciences versión 21.0
TNF-α	Factor de necrosis tumoral alfa
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos

RESUMEN

El delirium es una complicación frecuente en los pacientes que se encuentran enfermos críticamente, se ha asociado a una mayor mortalidad y prolongación en los días de estancia hospitalario. Los pacientes que se encuentran hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos con diagnóstico de neumonía grave el riesgo de desarrollar delirium puede verse exacerbado por factores como lo es la hipoxemia ya que podría afectar negativamente la función cerebral. **Objetivo general:** Determinar la asociación entre los niveles de oxigenación, medidos por la relación PaO_2/FiO_2 , y la presencia de delirium en pacientes con diagnóstico de neumonía hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. **Materiales y métodos:** estudio retrospectivo en el que se incluyeron 38 expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía que ingresaron a la UCI del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. En donde se evaluaron los niveles de presión arterial de oxígeno, fracción inspirada de oxígeno y niveles de oxigenación durante su estancia hospitalaria, así como la asociación del desarrollo de delirium. Los resultados fueron analizados mediante pruebas estadísticas como correlación de Pearson. **Resultados:** el 52.6% de los pacientes fueron hombres, edad mínima de 19 años y máxima de 84 años; el 60.5% padecían de alguna comorbilidad donde la más común fue la hipertensión arterial reportándose hasta en el 42.1% de los pacientes, más del 90% de los pacientes requirieron de suministro de fármacos sedantes y opioides, el delirium se evidencio en el 47.4% de los pacientes. Se analizaron las variables niveles de oxigenación, uso de sedación y de opioides con el desarrollo de delirium en los cuales se evidencio que no existe correlación estadísticamente significativa entre estas variables. **Conclusión:** Aunque estudios previos han planteado la hipótesis que los niveles bajos de oxigenación se encuentran relacionados con el desarrollo de delirium al comprometer la perfusión a nivel cerebral, los hallazgos de esta investigación indican que la hipoxemia no es un factor determinante directo para la aparición de esta complicación.

Palabras clave: Delirium, neumonía, oxigenación.

ABSTRACT

Delirium is a common complication in critically ill patients; it has been associated with increased mortality and prolonged hospital stay. Patients who are hospitalized in intensive care units with a diagnosis of severe pneumonia, the risk of developing delirium may be exacerbated by factors such as hypoxemia since it could negatively affect brain function.

General objective: Determine the association between oxygenation levels, measured by the PaO₂/FiO₂ ratio, and the presence of delirium in patients with a diagnosis of pneumonia hospitalized in the Intensive Care Unit of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo. **Materials and methods:** retrospective study in which 38 records of patients with a diagnosis of pneumonia who were admitted to the ICU of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo were included. Where blood oxygen pressure levels, inspired oxygen fraction and oxygenation levels were evaluated during their hospital stay, as well as the association with the development of delirium. The results were analyzed using statistical tests such as Pearson correlation. **Results:** 52.6% of the patients were men, minimum age of 19 years and maximum of 84 years; 60.5% suffered from some comorbidity where the most common was high blood pressure, reported in up to 42.1% of patients, more than 90% of patients required the administration of sedative drugs and opioids, delirium was evident in 47.4% of patients. the patients. The variables levels of oxygenation, use of sedation and opioids were analyzed with the development of delirium in which it was evident that there is no statistically significant correlation between these variables. **Conclusion:** Although previous studies have hypothesized that low levels of oxygenation are related to the development of delirium by compromising perfusion at the cerebral level, the findings of this research indicate that hypoxemia is not a direct determining factor for the appearance of delirium. this complication.

Keywords: Delirium, pneumonia, oxygenation.

INTRODUCCIÓN

El delirium es definido como una alteración aguda de la función mental cognitiva, el cual se caracteriza por fluctuaciones en el estado de consciencia, acompañado de episodios de desorientación, pensamiento desorganizado, algunos pacientes pueden llegar a cursar con alucinaciones tanto visuales como auditivas y/o agitación. Este síndrome se encuentra con mayor frecuencia en aquellos pacientes en estado críticos y su incidencia es variable, dependiendo de la población en estudio y del entorno clínico, llegándose a presentar hasta en el 80% de los pacientes que se encuentran hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos (1).

En el contexto de los pacientes con neumonía severa, la insuficiencia respiratoria y la hipoxemia secundaria representan factores de riesgo importantes para el desarrollo de delirium. La neumonía se ha convertido en una de las principales causas de morbilidad en los pacientes que se encuentran hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos, ya que afecta gravemente la capacidad respiratoria, ocasionando deterioro en los niveles de oxigenación. La relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno (PaO_2/FiO_2) se ha considerado como un marcador fundamental para la evaluación del grado de insuficiencia respiratoria y clasificación de la severidad de la enfermedad (2).

Múltiples estudios han documentado que la hipoxemia grave puede desencadenar diversas alteraciones neurológicas en las cuales se encuentra incluido el desarrollo de delirium, lo que motiva a investigar la asociación entre los niveles de oxigenación y el desarrollo de este síndrome neuropsiquiátrico (3).

CAPÍTULO I.

Planteamiento del problema

El delirium es considerado como una complicación neuropsiquiátrica desarrollada con mayor frecuencia en los pacientes que se encuentran críticamente enfermos, principalmente aquellos que están hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos. Este síndrome, se encuentra caracterizado por una alteración aguda del estado mental de consciencia, ocasionando desorientación y confusión; así mismo se encuentra asociado a una mayor morbi-mortalidad de los pacientes, aumento de los días de ventilación mecánica, prolongación de la estancia hospitalaria y a peores resultados clínicos.

Los pacientes que cursan con neumonía severa tienen un mayor riesgo de desarrollar delirium debido a ciertos factores como la hipoxemia derivada de la insuficiencia respiratoria, la respuesta inflamatoria sistémica y el requerimiento de ventilación mecánica invasiva que implica la utilización de sedación y analgésicos opiáceos.

El indicador frecuentemente utilizado para evaluar el estado de oxigenación en este tipo de pacientes es la relación PaO_2/FiO_2 , el cual refleja la eficiencia del intercambio de gases a nivel pulmonar. Es sabido que la hipoxemia severa (bajos niveles de relación de PaO_2/FiO_2), puede afectar negativamente la función neurológica, lo que podría facilitar el desarrollo de delirium. No obstante, la asociación exacta entre los niveles de oxigenación y el desarrollo de delirium en los pacientes con neumonía ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo no ha sido estudiada.

Por todo esto nos formulamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe asociación entre el delirium con los niveles de oxigenación en base a la relación PaO_2/FiO_2 de los pacientes con diagnóstico de neumonía hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo?

Justificación

Investigar la relación entre los niveles de oxigenación basado en la relación PaO_2/FiO_2 y el desarrollo de delirium en los pacientes que cursan con neumonía es crucial, ya que permite una mejor comprensión de aquellos factores que predisponen al desarrollo de este síndrome neuropsiquiátrico lo que podría mejorar el manejo clínico de estos pacientes, reduciendo las complicaciones derivadas de ella, los días de estancia hospitalaria y de ventilación mecánica lo que podría mejorar el desenlace clínico.

Teniendo en cuenta que el índice de oxigenación es un marcador que representa la función pulmonar, y que la hipoxemia es una condición frecuente en los pacientes con cuadro neumónico; la identificación de la asociación entre la disminución de la relación PaO_2/FiO_2 y el desarrollo de complicaciones neuropsiquiátricas como lo es el delirium, juega un papel fundamental que permitirá proporcionar un enfoque dirigido para prevenir y tratar esta complicación.

El presente estudio pretende evaluar esta asociación, con lo que se podría establecer una base sólida para el desarrollo de intervenciones tempranas en este tipo de pacientes con el fin de optimizar los niveles de oxigenación, lo que podría minimizar la aparición de delirium, y en consecuencia a ello, mejorar la calidad de vida de los pacientes, reducción de los días de estancia hospitalaria y complicaciones lo que a su vez reduciría los costos hospitalarios. De igual manera el presente estudio contribuirá al conocimiento científico de este tipo de patologías, las cuales su asociación se encuentra muy poco estudiada, lo que proporcionara nuevas perspectivas en el manejo integral de los pacientes con diagnóstico de neumonía que se encuentran hospitalizados en las Unidades de Cuidados Intensivos.

Marco teórico

Neumonía y oxigenación: impacto sobre el sistema nervioso

La neumonía es una infección de las vías respiratorias bajas que afecta el parénquima pulmonar, debido a ello puede condicionar grados variables de hipoxemia que van desde leve hasta hipoxemia severa, especialmente en aquellos pacientes que se encuentran hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos. La hipoxemia es definida como una disminución de los niveles de oxígeno en sangre arterial, lo que provoca una alteración en la oxigenación de los tejidos, incluido el cerebro (4). En pacientes con cuadros neumónicos el índice de oxigenación, determinado por la relación PaO_2/FiO_2 es utilizado para determinar la severidad de la insuficiencia respiratoria. Teniendo como resultado niveles bajos de esta relación indicativos de una hipoxemia severa, lo que a su vez afecta la función cerebral lo que conlleva a una predisposición para el desarrollo de delirium (5).

El tejido cerebral es altamente sensible a los niveles bajos de oxígeno, la hipoxia a nivel cerebral puede provocar daño neuronal, así como, disfunción de la barrera hematoencefálica, lo que a menudo puede ser causa de desarrollo de alteraciones neuropsiquiátricas como el delirium (6).

Algunas investigaciones han demostrado que, aunque se produzcan periodos cortos de hipoxia estos pueden alterar de forma significativa la neurotransmisión cerebral, con ello desencadenar respuesta inflamatoria y aumentar la permeabilidad a nivel vascular cerebral, lo que facilita la entrada de sustancias tóxicas y proinflamatorias al sistema nervioso central (SNC) (7). Este procedo puede contribuir así a alteraciones cognitivas agudas, como el delirium en aquellos pacientes que cursan con neumonía.

Así mismo la hipoxia afecta aa los neurotransmisores principales que se encuentran involucrados en la regulación de la cognición y del comportamiento. Principalmente la dopamina y la acetilcolina, los cuales juegan un papel fundamental en el mantenimiento de la atención y la memoria, por ende, episodios prolongados de hipoxemia pueden alterar el adecuado funcionamiento de estos (8). Los pacientes que cursan con neumonía severa y que desarrollan delirium suelen presentar alteraciones en los sistemas de neurotransmisión lo que exacerba las disfunciones cognitivas (9).

Factores de riesgo para el desarrollo de delirium en pacientes con neumonía

La aparición de delirium en los pacientes que cursan con neumonía es de causa multifactorial y se encuentra influenciada de ciertos factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos. La hipoxemia como se ha mencionado previamente es uno de los factores principales que contribuyen al desarrollo de alteraciones neuropsiquiátricas en este tipo de población (10). Sin embargo, existen otros factores que de igual forma juegan un papel importante en la génesis de este trastorno, como lo es la edad avanzada, las comorbilidades preexistentes (principalmente alteraciones neurológicas de base), el uso de medicamentos sedantes, así como opioides y los desequilibrios metabólicos y electrolíticos (principalmente alteraciones en el equilibrio ácido base, y los trastornos del sodio) (11).

- La edad avanzada es un factor de riesgo particularmente relevante en el desarrollo de esta complicación, dado que los pacientes de mayor edad cursan con una mayor susceptibilidad a los efectos de la hipoxemia debido a una menor reserva fisiológica de oxígeno y por la presencia de enfermedades subyacentes como lo es la enfermedad cerebro vascular, así como la demencia senil (12).
- ventilación mecánica: se ha evidenciado que los pacientes que cursan con cuadros de neumonía y que han sido sometidos a ventilación mecánica invasiva prolongada, presentan un mayor riesgo para el desarrollo de delirium debido a la presencia de hipoxemia persistente y a la exposición de diversos fármacos como lo son los sedantes y los opioides que se encuentran asociados a la disminución de la función cerebral y el desarrollo de alteración neuropsiquiátricas (13).
- Tratamiento: El tratamiento de la neumonía en los pacientes críticamente enfermos a menudo implica la utilización de diversos fármacos que, aunque sean necesarios para el manejo de la insuficiencia respiratoria, pueden tener efectos adversos a nivel del sistema nervioso central. Fármacos como los opiáceos, las benzodiacepinas y los anticolinérgicos pueden alterar el equilibrio a nivel de los neurotransmisores y con ello aumentar el riesgo de delirium (14). En pacientes con neumonía que cursan con trastorno de la oxigenación existe de por sí un compromiso a nivel de la oxigenación cerebral, y esto asociado al uso de este tipo de fármacos puede agravar aun mas el deterioro cognitivo de estos (15).

Mecanismos fisiopatológicos de la relación entre el delirium y la hipoxemia

El delirium en pacientes con neumonía se encuentra relacionado a una combinación de factores tanto inflamatorios, como metabólicos y neuroquímicos, los cuales se encuentran de cierto modo exacerbados por la presencia de hipoxemia (16).

La hipótesis de la respuesta inflamatoria del delirium sugiere que las infecciones graves, incluida la neumonía, provocan una respuesta inflamatoria sistémica que afecta diversos órganos incluido entre ellos el cerebro. La neumonía induce la liberación de citoquinas proinflamatorias, entre ellas la interleucina 6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), los cuales pueden atravesar la barrera hematoencefálica y provocar una alteración en la función neuronal normal (17).

La presencia de citoquinas proinflamatorias se encargan de activar a las células microgliales cerebrales, lo que conlleva al desarrollo de neuro inflamación la cual afecta a las redes neuronales responsables de la cognición y del comportamiento (18). Además, la hipoxemia persistente secundaria a la neumonía agrava la disfunción cerebral debido a la reducción de suministro de oxígeno al tejido cerebral, lo que conlleva a la alteración del metabolismo energético neuronal y contribuye a la acumulación de productos tóxicos como lo es el lactato (19). La combinación de inflamación y disfunción metabólica en el tejido cerebral son unos de los principales mecanismos detrás del desarrollo de delirium en los pacientes con neumonía (20).

Otro mecanismo que juega un rol en el desarrollo de delirium en este tipo de pacientes, es la disfunción a nivel de la neurotransmisión colinérgica, ya que juega un papel clave en la atención, memoria y el aprendizaje (21). La hipoxemia provoca una reducción en la síntesis y liberación de la acetilcolina, la cual es considerada como un neurotransmisor fundamental para la regulación de la función cognitiva (22). La reducción de los niveles de acetilcolina en el tejido cerebral, pueden llevar a una desregulación de los circuitos neuronales, lo que contribuye a las alteraciones cognitivas características del delirium (23).

Importancia de la relación PaO₂/FiO₂ en el manejo del delirium

La relación de la presión arterial de oxígeno con la fracción inspirada de oxígeno es una medida utilizada comúnmente para evaluar los niveles de oxigenación en los pacientes con trastornos respiratorios incluidos los pacientes que cursan con neumonía (24). Niveles bajos

de esta relación indican la severidad de la hipoxemia llegando a cursar con hipoxemia severa aquellos pacientes con un valor menor de 100mmhg, todo esto relacionado directamente con el desarrollo de delirium (25). En los pacientes con neumonía principalmente aquellos que se encuentran hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos el monitoreo continuo de los niveles de oxigenación mediante la relación PaO_2/FiO_2 es esencial para detectar de forma temprana la hipoxemia y prevenir así la aparición de delirium y otras complicaciones (26).

Recientes estudios han sugerido que la optimización de los niveles de oxigenación ya sea a través del uso de ventilación mecánica invasiva o no invasiva, o por medio de las terapias de oxígeno de alto flujo, pueden reducir la incidencia de delirium en los pacientes que cursan con insuficiencia respiratoria aguda (27). Además, la intervención temprana para mejorar los niveles de oxigenación podría tener un impacto significativo en la reducción de las complicaciones neurológicas mejorando así los resultados clínicos de esta población que por diferentes motivos se encuentra en un estado vulnerable (28-31).

Hipótesis general

Hipótesis alterna (H1): Los niveles bajos del índice de oxigenación (determinados por la relación PaO_2/FiO_2), se encuentran asociados con el desarrollo de delirium en los pacientes con diagnóstico de neumonía que se encuentran hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Hipótesis nula (H0): No existe asociación entre los niveles de oxigenación (medidos por la relación PaO_2/FiO_2) y la presencia de delirium en los pacientes con diagnóstico de neumonía que se encuentran hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la asociación entre los niveles de oxigenación, medidos por la relación PaO_2/FiO_2 , y la presencia de delirium en pacientes con diagnóstico de neumonía hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Objetivos específicos

- Describir las características de la población basadas en edad, sexo y comorbilidades
- Evaluar la incidencia de delirium en los pacientes con diagnóstico de neumonía que se encuentran en la UCI
- Conocer los niveles de presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno requerida por los pacientes hospitalizados con neumonía
- Calcular los niveles de la relación PaO_2/FiO_2 de los pacientes con neumonía
- Identificar los factores de riesgo adicionales al desarrollo de delirium (uso de sedantes y opiáceos)
- Establecer la correlación entre el grado de severidad de la hipoxemia y el desarrollo de delirium en los pacientes con diagnóstico de neumonía

CAPITULO II.

Metodología

Tipo de investigación: Descriptivo, retrospectivo.

Nivel de investigación: Asociación.

Diseño: Clínico y epidemiológico.

Universo de estudio: expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía de la Unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Población de estudio: expedientes de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de neumonía y que desarrollaron delirium.

Unidad de estudio: Pacientes hospitalizados en la UCI del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de neumonía, para quienes se registra la relación PaO₂/FiO₂ y la presencia de delirium durante su estancia

Tamaño de la muestra: se realiza cálculo de tamaño de muestra para población finita:

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

Donde:

N = total de población: 41 pacientes con diagnóstico de neumonía.

Z_{2α} = nivel de confianza (95%)

p = proporción esperada (5%= 0.05)

q = p-1(0.95)

e = error de estimación máximo (5%).

N= 38

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Expediente de pacientes mayores de 18 años
- Sin distinción de sexo
- Expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía y desarrollo de delirium
- .

Criterios de exclusión

- Expediente de paciente con antecedentes de enfermedad psiquiátrica
- Expedientes de pacientes con antecedentes de Alzheimer o demencia senil
- Expedientes incompletos

Criterios de eliminación

- No hay

Variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Medición
Edad	Tiempo vivido por un individuo desde su nacimiento hasta la fecha	Cuantitativa Continua	Años
Sexo	Características orgánicas que distinguen masculino de femenino	Cualitativa Nominal Dicotómica	1-Femenino 2-Masculino
Talla	Altura de un individuo desde los pies hasta la cabeza	Cuantitativa Continua	Centímetros
Peso	Resultado de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto	Cuantitativa Continua	Kilogramos
IMC	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	Cuantitativa Continua	Kg/m ²
Comorbilidades	Presencia de uno o mas enfermedades	Cualitativa	1-Hipertensión

	a parte de la enfermedad primaria	Nominal Politómica	2-Diabetes 3-Distiroidismo 4-Cardiopatía 5-EPOC/ASMA 6-Obesidad 7-ERC 8-Otras
Toxicomanías	Consumo de sustancias toxicas de forma recreacional	Cualitativa Nominal Politómica	1-Tabaquismo 2-Etilismo 3-Drogas de abuso 4-Ninguna
Severidad de neumonía clasificación por de Berlín	Grado de afectación de la oxigenación	Cualitativa Nominal Politómica	1-Leve 2-Moderado 3-Severo
Niveles de PaO2 (ingreso, egreso y nivel más bajo)	Medida de la presión parcial de oxígeno disuelto en sangre arterial	Cuantitativa Continua	mmHg
Requerimiento de FiO2 (ingreso, egreso y requerimiento más alto)	Proporción de oxígeno suministrado en el aire que inhala el paciente	Cuantitativa Continua	%
Relación PaO2/FiO2 (ingreso, egreso y más baja)	Razón matemática que asocia los niveles de presión parcial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno	De intervalo	1. <100 2. 100-200 3. <200
Requerimiento de sedación	Necesidad de aplicación de fármacos hipnótico-sedantes	Cualitativa Nominal Dicotómica	1-Si 2-No
Requerimiento de opiáceos	Necesidad de aplicación de fármacos opiáceos o derivados de estos	Cualitativa Nominal Dicotómica	1-Si 2-No
Desarrollo de Delirium	Desarrollo de síndrome confusional durante	Cualitativa Nominal Dicotómica	1-Si 2-No

	su estancia hospitalaria		
--	--------------------------	--	--

Procedimiento

El presente estudio fue sometido a evaluación por los comités de investigación y de ética en investigación de la propia unidad. Una vez obtenida la autorización para el desarrollo de este estudio de procedió a:

- Se solicitó al servicio de enfermería de la UCI del Centenario Hospital Miguel Hidalgo el libro con las estadísticas de los pacientes ingresados a la unidad.
- Posteriormente se realizó la extracción del numero de expedientes de los pacientes con diagnóstico de neumonía. Una vez realizado esto se selecciono de forma aleatoria los expedientes de pacientes hasta completar el tamaño de muestra calculado previamente
- Realizado esto se aplican los criterios de selección, y se eligieron los expedientes de pacientes que cumplieron con todos los criterios de inclusión.
- Se realizó la extracción de la información requerida para llevar a cabo el estudio (características de los pacientes, niveles de presión arterial de oxígeno, niveles de fracción inspirada de oxígeno requerida, presencia de delirium basado en la puntuación CAM-UCI), la cual se depositó en la hoja de recolección de datos diseñada para tal fin.
- Todos los datos se recolectados fueron posteriormente depositados en el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences versión 21.0 (SPSS 21) para su posterior análisis.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas plas cuales se les calculó frecuencia y se representaron por medio de graficas de barra o pastel; para las variables cuantitativas se les calculó medidas de tendencia central y de dispersión (media o mediana con su desviación o error estándar) fueron representadas por medio de tablas.

Para determinar la asociación entre el delirium y las variables categóricas se utilizó pruebas de Chi-cuadrado así como tablas de contingencia.

Consideraciones Éticas

Por la naturaleza del estudio en donde se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en ella, por tal motivo se dispensa del consentimiento informado.

La confidencialidad de la información de los participantes se garantizará mediante el resguardo de la información de estos. Esta investigación respetó y se guio conforme a la declaración de Helsinki de 1975, también con el código Internacional de Ética Médica, así como con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Instrumento

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue elaborado por los mismos investigadores.

Expediente	Fecha:	Edad	Sexo
Talla	Comorbilidades 1. Hipertensión 2. Diabetes 3. Distiroidismo 4. Cardiopatía 5. EPOC/ASMA 6. Obesidad 7. ERC 8. Otras	Toxicomanías 1. Tabaquismo 2. Etilismo 3. Drogas de abuso 4. Ninguna	
Peso			
IMC			
PaO2 al ingreso	Nivel más bajo de PaO2 obtenido	PaO2 al egreso	
FiO2 al ingreso	Mayor FiO2 requerida	FiO2 al egreso	
<u>PaO2/FiO2 al ingreso</u> 1. <u><100</u> 2. <u>100-200</u> 3. <u><200</u>	<u>Peor PaO2/FiO2 durante estancia hospitalaria</u> 1. <u><100</u> 2. <u>100-200</u> 3. <u><200</u>	<u>PaO2/FiO2 al egreso</u> 1. <u><100</u> 2. <u>100-200</u> 3. <u><200</u>	
Requerimiento de sedación 1. Si 2. No	Requerimiento de opiaceos 1. Si 2. No	Desarrollo de Delirium 1. Si 2. No	

Recursos Humanos, Materiales y Económicos

NOMBRE PARTICIPANTE	DEL	FUNCIONES DENTRO DEL PROTOCOLO
Abraham Rodríguez De Luna		Director de tesis: asesoramiento del aspecto clínico de la investigación
Roberto Alejandro Castillo González		Codirector de tesis: se encargará del asesoramiento en el ámbito metodológico del estudio
Cleofás Martín Alcántar Chávez		Tesista: se encargará de la recolección de datos, y revisión de expedientes clínicos
Blanca Estela Tovar Cruz		Asesora colaboradora: se encargará del apoyo económico derivado del estudio

Recursos materiales

Los recursos materiales fueron suministrados por los propios investigadores, los recursos en cuanto a instalaciones e información fueron provistas por la propia unidad:

	Cantidad	Valor unidad (MXN)	Valor total (MXN)
Hojas Resma	1	150	150
Computadora	1	10 000	10 000
Impresora	1	1 000	1 00
Lápiz (caja)	1	70	70
Copias	100	1	100
Impresión y empastado	6	3 000	3 000
Total		14 221	14 320

Cronograma de Actividades

Actividad Fecha	Jun 2024	Jul 2024	Ago 2024	Sep 2024	Oct 2024	Nov 2024	Dic 2024	Ene 2025	Feb 2025
Revisión de la bibliografía									
Diseño del Protocolo									
Presentación del Protocolo al comité									
Recolección de datos									
Análisis de resultados									
Escritura de tesis									
Presentación y defensa de tesis									

CAPITULO III.

Resultados

Después de revisar la base de datos de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos adultos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo con diagnóstico de neumonía se realizó selección aleatoria de los expedientes hasta completar el tamaño de muestra calculado total de 38 pacientes se encontró:

Que con respecto al sexo el 52.6% (n= 20) fueron hombres y el 47.4% (n= 18) fueron mujeres (Figura 1); de los hombres se encontró que 8 desarrollaron delirium y 12 no lo desarrollaron; en cuanto a las mujeres se encontró que 10 desarrollaron delirium y 8 no lo desarrollaron (Figura 2).

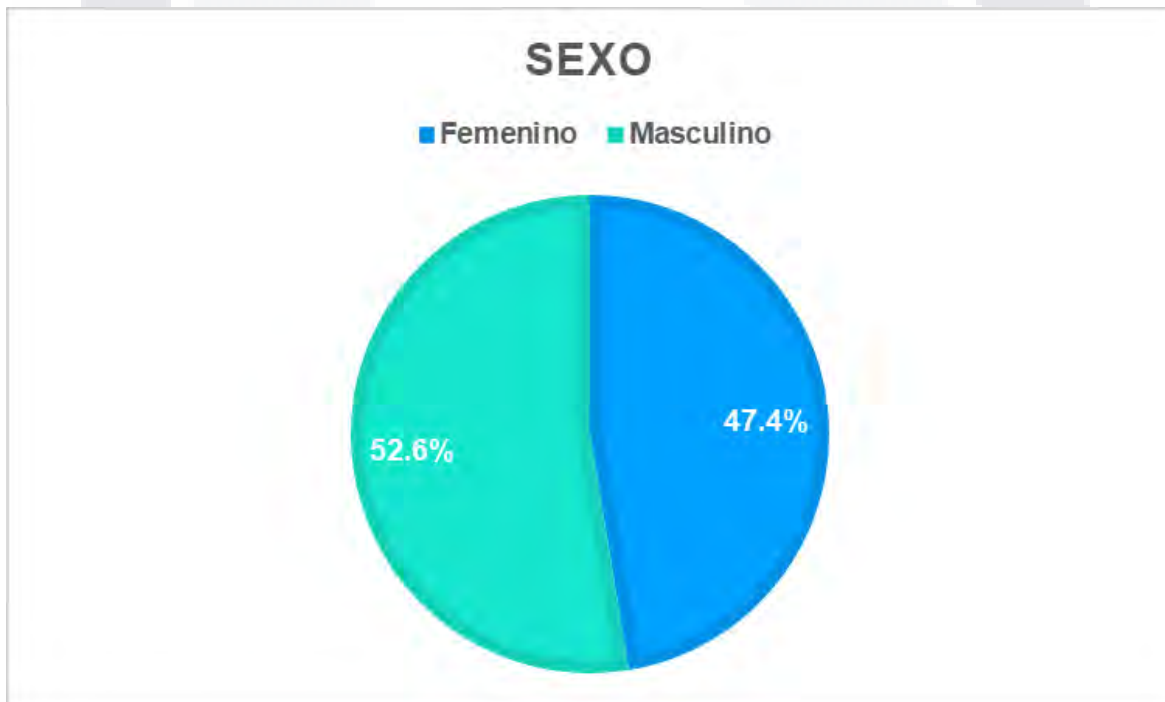


Figura 1. Distribución según sexo.

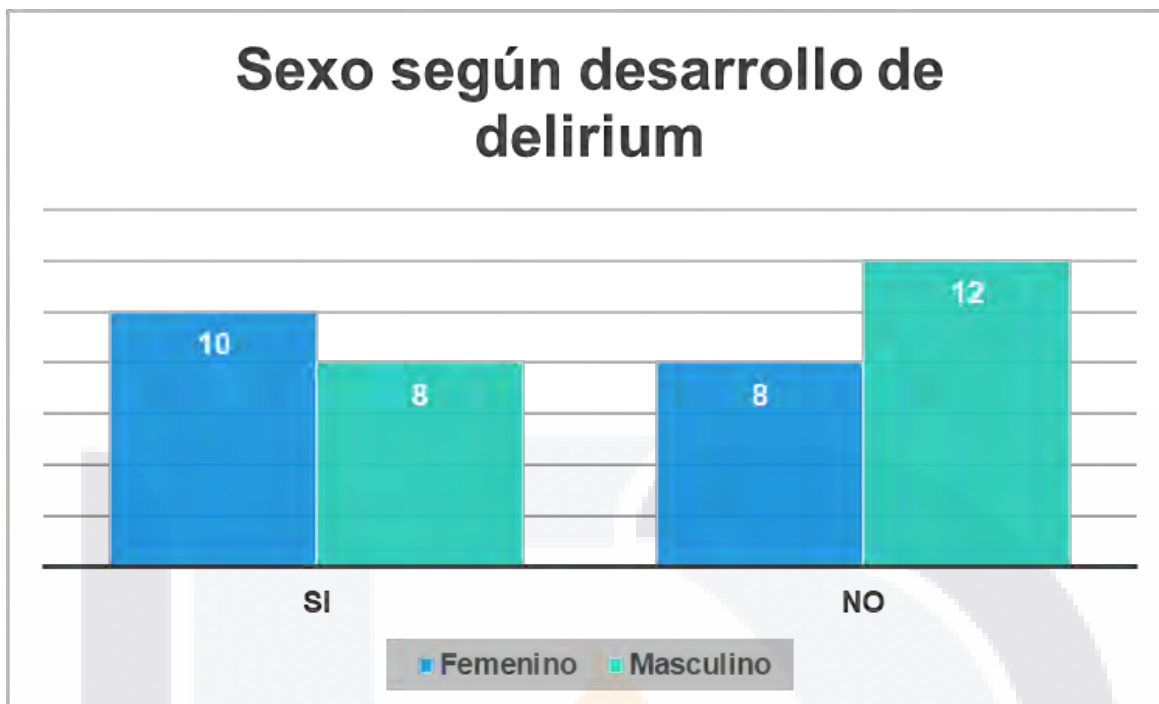


Figura 2. Distribución según sexo según el desarrollo de delirium.

En cuanto a las comorbilidades se encontró que 60.5% (n= 23) de los pacientes cursaba con alguna comorbilidad asociada mientras que el 39.5% (n= 15) no se reportaron con ninguna comorbilidad (Figura 3); en base al tipo de comorbilidades presentadas se encontró que el 42.1% (n= 16) se reportaron hipertensos; el 28.9% (n= 11) eran obesos; el 21.1% (n= 8) tenía diabetes; el 7.9% (n= 3) EPOC y el 5.3% (n= 2) se reportó con otras comorbilidades (Figura 4).

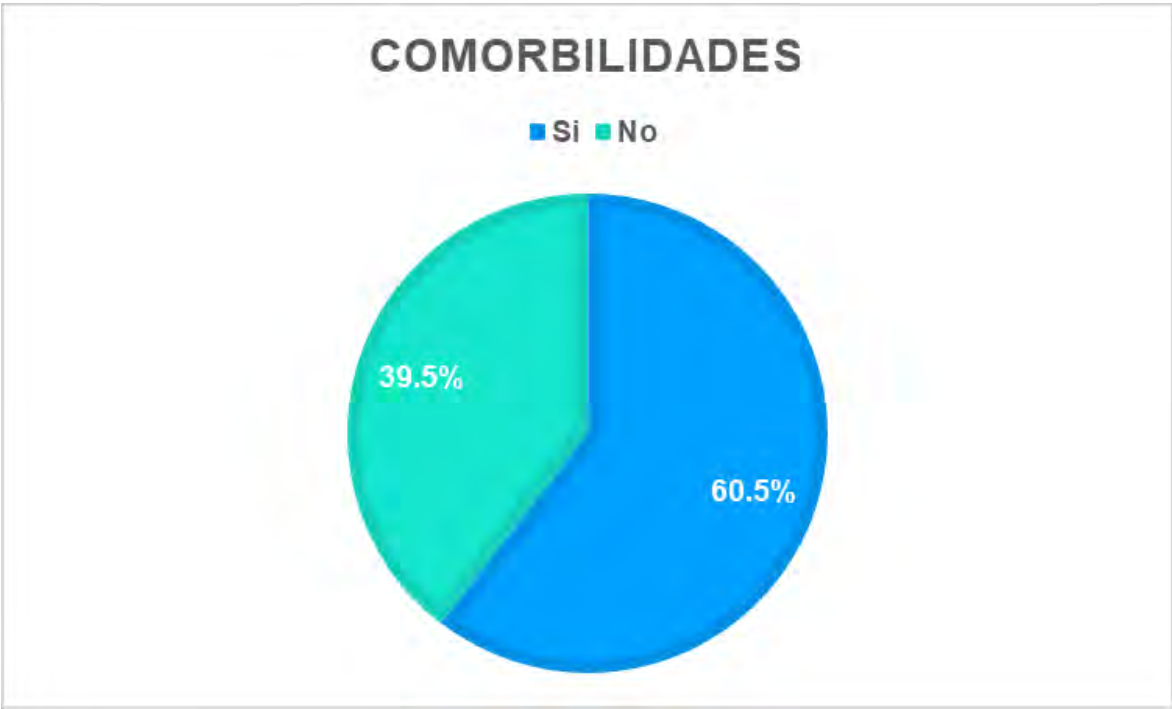


Figura 3. Distribución según presencia de comorbilidades.

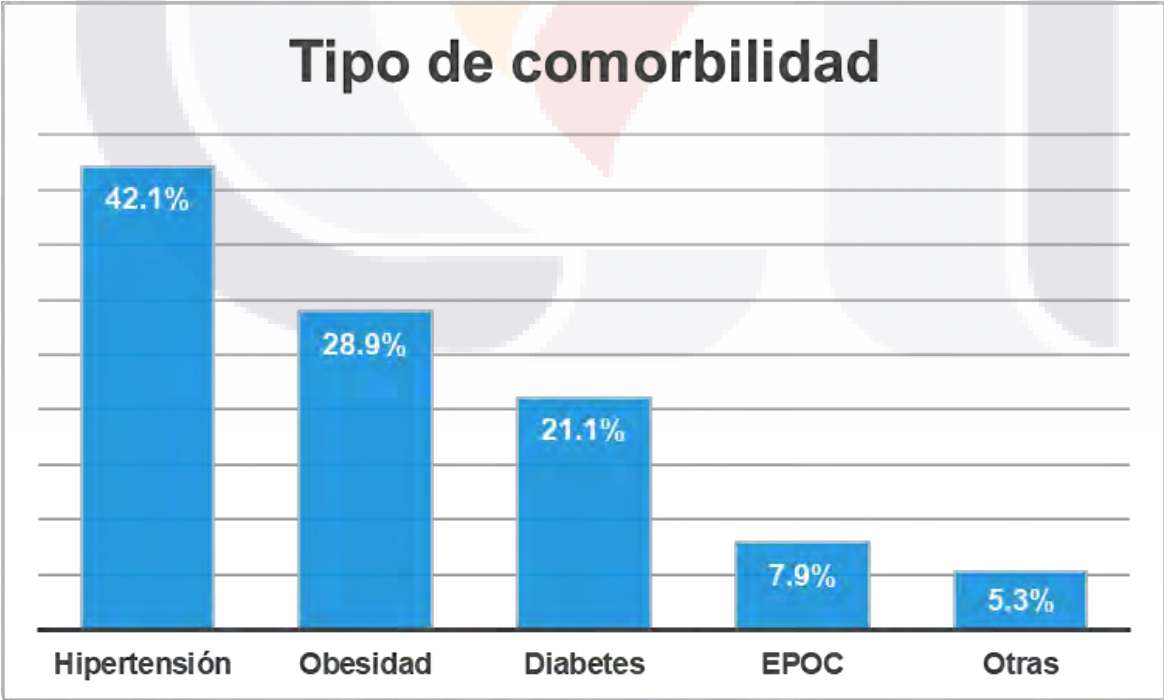


Figura 4. Distribución según el tipo de comorbilidad presentada.

En base a las toxicomanías se evidenció que el 81.8% (n= 31) de los pacientes negaron el uso de tóxicos; el 15.8% (n= 6) consumían alcohol y solo el 2.6% (n= 1) se reportaron con el hábito tabáquico (Figura 5).



Figura 5. Distribución según la presencia y tipo de toxicomanías.

Con respecto al uso de sedación se encontró que el 92.1% (n= 35) requirieron de fármacos sedantes, mientras que el 7.9% (n= 3) no ameritaron de la aplicación de este tipo de fármacos (Figura 6). En base al uso de opioides se encontró que el 97.4% (n= 37) ameritaron del uso de estos fármacos, mientras que el 2.6% (n= 1) no amerito del uso de estos fármacos (Figura 7). En cuanto al uso de estos fármacos y el desarrollo de delirium se encontró que de los pacientes que usaron sedantes 18 desarrollaron delirium y 17 no lo desarrollaron, en cuanto al uso de opioides 18 pacientes desarrollaron delirium y 19 no desarrollaron (Figura 8).



Figura 6. Distribución según tipo de egreso.



Figura 7. Distribucion según el uso de opiáceo

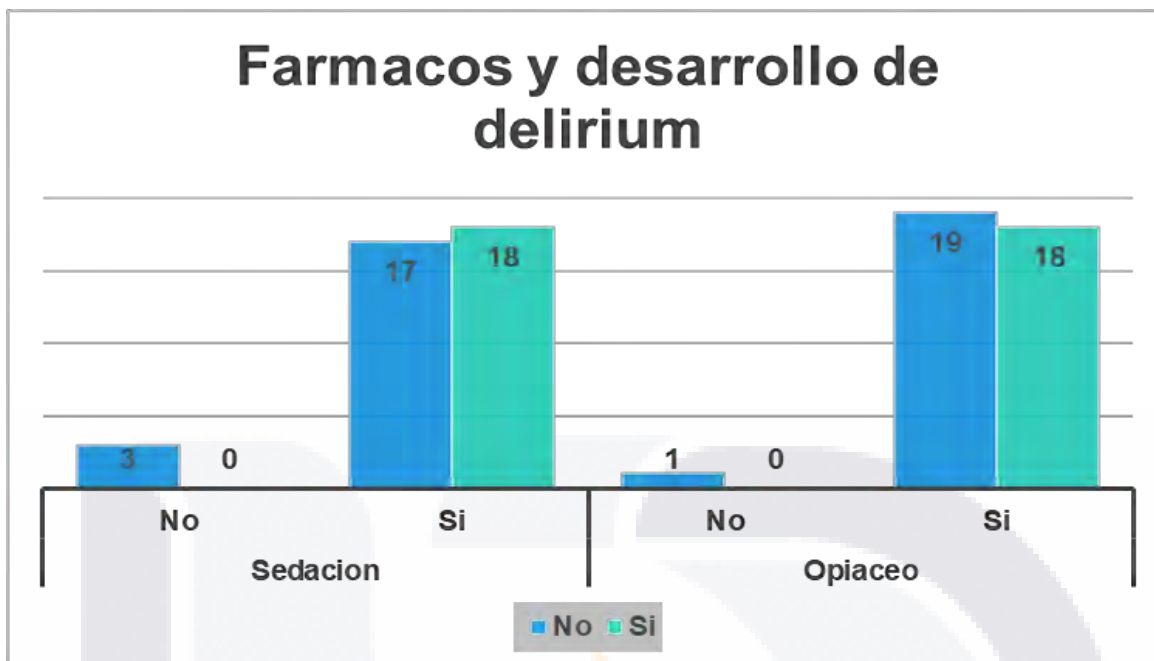


Figura 8. Distribución según el uso de fármacos y el desarrollo de delirium.

Con respecto al desarrollo de delirium se encontró que el 47.4% (n= 18) de los pacientes desarrollaron delirium mientras que el 52.6% (n= 20) de ellos no lo desarrollaron (Figura 9).



Figura 9. Distribución según la presencia de delirium.

Se realiza una tabla resumiendo los valores mínimos, máximos y medias con su error típico con respecto a las variables cuantitativas como edad, talla, peso, IMC, niveles de PaO₂ al ingreso, menor y egreso, niveles de FiO₂ al ingreso, mayor y egreso; niveles de la relación PaO₂/FiO₂ al ingreso, menor y egreso (Tabla 1).

Estadísticos descriptivos				
	Mínimo	Máximo	Media	Error típico
Edad	19	84	53.79	2.414
Talla	1.0	2.0	1.644	.0252
Peso	52.0	130.0	82.176	3.2138
IMC	21.0	68.0	30.656	1.5415
PaO₂ al ingreso	48.0	135.0	81.921	3.4299
PaO₂/FiO₂ al egreso	53	464	229.63	17.726
FiO₂ mas alta	30	100	68.74	3.620
PaO₂ más baja	48.0	75.0	58.632	1.2523
FiO₂ al ingreso	21	100	55.58	3.808
PaO₂/FiO₂ al ingreso	48	357	156.13	11.662
PaO₂ al egreso	55.0	169.0	87.684	3.8394
FiO₂ al egreso	28	100	42.47	3.338
PaO₂/FiO₂ más baja	48	300	119.82	9.503

Tabla 1. Resumen de variables cuantitativas generales

Resumen de los pacientes con desarrollo de delirium y los valores mínimos, máximos y medias con su error típico de las variables cuantitativas como edad, niveles de PaO₂ más baja, niveles de FiO₂ más altos, y menores niveles de la relación PaO₂/FiO₂ (Tabla 2).

	Presencia de delirium							
	Si				No			
	Media	Máximo	Mínimo	E.T media	Media	Máximo	Mínimo	E.T media
PaO2 baja	57.3	74.0	48.0	1.8	59.8	75.0	48.0	1.8
FiO2 mayor	59	100	35	4	77	100	30	5
Edad	51	68	19	3	56	84	23	4
PaO2/FiO2 menor	123	211	48	11	117	300	53	16

Tabla 2. Resumen de variables cuantitativas según la presencia de delirium.

Se realizan análisis de correlación de Pearson entre las variables uso de sedación y desarrollo de delirium en donde se evidencia que por medio del coeficiente de correlación de Pearson existe una correlación positiva moderada entre las dos variables con un valor de 0.278; el valor de la significación p valor es de 0.091 lo que significa que esta correlación observada no es estadísticamente significativa (Tabla 3)

Correlaciones			
		Sedación	Delirium
Sedación	Correlación de Pearson	1	.278
	Sig. (bilateral)		.091
	N	38	38
Delirium	Correlación de Pearson	.278	1
	Sig. (bilateral)	.091	

Tabla 3. Correlación uso de sedación y desarrollo de delirium

La correlación de Pearson entre las variables uso de opioides y desarrollo de delirium se evidenció que por medio del coeficiente de correlación de Pearson existe una correlación positiva débil entre las dos variables con un valor de 0.156; el valor de la significación p valor es de 0.350 lo que significa que esta correlación observada no es estadísticamente significativa (Tabla 4).

Correlaciones			
		Delirium	Opiáceos
Delirium	Correlación de Pearson	1	.156
	Sig. (bilateral)		.350
	N	38	38
Opiáceos	Correlación de Pearson	.156	1
	Sig. (bilateral)	.350	

Tabla 4. Correlación entre el uso de opiáceos y desarrollo de delirium

La correlación de Pearson entre las variables PaO₂/FiO₂ menor y desarrollo de delirium se evidenció que la correlación entre estas dos variables es de -0.056 lo que sugiere que hay una correlación muy débil y negativa entre estas dos variables; con una significación con un p valor de 0.739 lo que indica que esta correlación no es estadísticamente significativa como para afirmar que existe una relación entre las dos variables (Tabla 4)

Correlaciones			
		Delirium	PaO ₂ /FiO ₂ más baja
Delirium	Correlación de Pearson	1	-.056
	Sig. (bilateral)		.739
	N	38	38
PaO ₂ /FiO ₂ más baja	Correlación de Pearson	-.056	1
	Sig. (bilateral)	.739	
	N	38	38

CAPÍTULO IV.

Discusión

Los resultados obtenidos en las correlaciones entre las variables Delirium, PaO₂/FiO₂ bajos, uso de opiáceos y sedación, no muestran niveles de correlación que sean estadísticamente significativos, sin embargo, es importante contextualizar estos hallazgos con los encontrados en la literatura sobre la relación de los niveles de oxigenación y el desarrollo de delirium.

Delirium y Niveles de Oxigenación

Se han realizado diversos estudios en donde se ha evaluado la correlación entre la presencia de hipoxemia y el desarrollo de delirium. Un ejemplo de esto es el estudio realizado por Krewulak y colaboradores (32) en el 2015 en el que encontraron que los pacientes que se encontraban hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos con niveles de oxigenación más bajos presentaban una mayor incidencia en el desarrollo de. Esto sugiere que la falta de oxígeno puede afectar la función cerebral y, por ende, contribuir al delirium.

Otro estudio publicado es el de Inouye y colaboradores (33) en el 2001 en el que se identificó que los factores de riesgo para el delirium incluían el grado de deshidratación, la presencia de hipoxia y el uso de ciertos fármacos como lo son los sedantes como benzodiacepinas y el uso de derivados de opioides, demostrando así que los niveles de oxigenación son un factor crítico para considerar en la prevención y el manejo del delirium. Lo que no se asocia con lo evidenciado en el presente estudio en donde se evidencio que no existe una correlación significativa entre estas dos variables.

Delirium y uso de fármacos (Sedantes y opioides)

Los sedantes presentan diversos mecanismos neurológicos que conllevan a la alteración de la neurotransmisión como lo es la afectación del sistema dopaminérgico y colinérgico los cuales son fundamentales para la cognición y atención (33).

La relación entre el uso de sedación y el desarrollo de delirium ha sido objeto de estudio durante mucho tiempo, por lo que existen diversas investigaciones sobre esta relación. Algunos estudios observacionales han encontrado que el uso de sedantes, especialmente

benzodiazepinas y opioides, está asociado con un mayor riesgo de delirium como lo es el realizado por Pandharipande y colaboradores (18) en el 2006, en donde se demostró que una sedación profunda se asociaba con un aumento en la incidencia de delirium.

El riesgo de desarrollar delirium no solo se relaciona con el tipo y la dosis de sedación, sino también con otros factores como la edad del paciente, comorbilidades, la duración de la ventilación mecánica y la presencia de hipoxemia persistente. La American Geriatrics Society ha señalado que el uso de sedantes en pacientes ancianos debe ser cuidadosamente evaluado debido al riesgo de delirium (34).

Conclusiones

El presente estudio se evaluó la posible correlación entre los niveles bajos de oxigenación los cuales fueron determinador por la relación PaO_2/FiO_2 y el desarrollo de delirium en los pacientes con neumonía ingresados a la unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Los resultados de las correlaciones observadas indican que, aunque existen relaciones entre las variables analizadas, ninguna de ellas es estadísticamente significativa. Lo que indica que no se puede concluir que haya relación fuerte o confiable en el desarrollo de delirium con el uso de opioides o con los niveles de oxigenación. Sin embargo, se encontró que existe una correlación moderada entre el desarrollo de delirium y el uso de sedantes que podría requerir de una investigación mas profunda.

Aunque estudios previos han planteado la hipótesis que los niveles bajos de oxigenación se encuentran relacionados con el desarrollo de delirium al comprometer la perfusión a nivel cerebral, los hallazgos de esta investigación indican que la hipoxemia no es un factor determinante directo para la aparición de esta complicación.

Los resultados obtenidos en esta investigación destacan la necesidad de seguir explorando otros mecanismos y factores de riesgo que se encuentren asociados con el delirium. Mientras tanto, el manejo preventivo del delirium debe seguir enfocándose a estrategias multimodales, considerando los diversos factores de riesgo más allá de los niveles de oxigenación.

Glosario

Neumonía	Infección pulmonar
Complicaciones	Cualquier tipo de problema médico derivado de una enfermedad, procedimiento o tratamiento
Unidad de Cuidados Intensivos	Sección hospitalaria en la que se proporciona atención y monitorización de los pacientes críticamente enfermos
Ventilación mecánica	Método por el que se asiste mecánicamente a la ventilación pulmonar
Hipoxemia	Niveles bajos de oxígeno en sangre
Delirium	Alteración neurológica caracterizado por fluctuación en el estado de consciencia
Trastorno neuropsiquiátrico	Enfermedad que afecta tanto la parte neurológica como la parte psiquiátrica del paciente

Bibliografía

1. Ely EW, Shintani A, Truman B, Speroff T, Gordon SM, Harrell FE, et al. Delirium as a predictor of mortality in mechanically ventilated patients in the intensive care unit. *JAMA*. 2004;291(14):1753-62.
2. Kress JP, Hall JB. Delirium and sedation in the intensive care unit. *N Engl J Med*. 2006;354(5):488-98.
3. Girard TD, Jackson JC, Pandharipande PP, Pun BT, Thompson JL, Shintani AK, et al. Delirium as a predictor of long-term cognitive impairment in survivors of critical illness. *Crit Care Med*. 2010;38(7):1513-20.
4. Pandharipande PP, Girard TD, Jackson JC, Morandi A, Thompson JL, Pun BT, et al. Long-term cognitive impairment after critical illness. *N Engl J Med*. 2013;369(14):1306-16.
5. Zhang Z, Pan L, Ni H, Xu X. Prognostic value of delirium in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2013;17(6)
6. Maldonado JR. Delirium in the acute care setting: characteristics, diagnosis and treatment. *Crit Care Clin*. 2008;24(4):657-722.
7. van den Boogaard M, Schoonhoven L, van Achterberg T, van der Hoeven JG, Pickkers P. Incidence and short-term consequences of delirium in critically ill patients: a prospective observational cohort study. *Int J Nurs Stud*. 2012;49(7):775-83.
8. Witlox J, Eurelings LS, de Jonghe JF, Kalisvaart KJ, Eikelenboom P, van Gool WA. Delirium in elderly patients and the risk of postdischarge mortality, institutionalization, and dementia: a meta-analysis. *JAMA*. 2010;304(4):443-51.
9. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2013;41(1):263-306.
10. Shehabi Y, Bellomo R, Reade MC, Bailey M, Bass F, Howe B, et al. Early intensive care sedation predicts long-term mortality in ventilated critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;186(8):724-31.
11. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJ, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med*. 2018;46(9)

12. Pisani MA, Murphy TE, Araujo KL, Slattum P, Van Ness PH, Inouye SK. Benzodiazepine and opioid use and the duration of ICU delirium in an older population. *Crit Care Med*. 2009;37(1):177-83.
13. Mehta S, Burry L, Cook D, Fergusson D, Steinberg M, Granton J, et al. Daily sedation interruption in mechanically ventilated critically ill patients cared for with a sedation protocol: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2012;308(19):1985-92.
14. Pandharipande PP, Sanders RD, Girard TD, McGrane S, Thompson JL, Shintani AK, et al. Effect of dexmedetomidine vs lorazepam on outcome in patients with sepsis: an a priori-designed analysis of the MENDS randomized controlled trial. *Crit Care*. 2010;14(2)
15. Pisani MA, Kong SY, Kasl SV, Murphy TE, Araujo KL, Van Ness PH, et al. Days of delirium are associated with 1-year mortality in an older intensive care unit population. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(11):1092-7.
16. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *JAMA*. 2001;286(21):2703-10.
17. van den Boogaard M, Slooter AJ, Brüggemann RJ, Schoonhoven L, Kuiper MA, Spronk PE, et al. Effect of haloperidol on survival among critically ill adults with a high risk of delirium: the REDUCE randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;319(7):680-90.
18. Pandharipande PP, Shintani A, Peterson J, Pun BT, Wilkinson GR, Dittus RS, et al. Lorazepam is an independent risk factor for transitioning to delirium in intensive care unit patients. *Anesthesiology*. 2006;104(1):21-6.
19. Girard TD, Pandharipande PP, Ely EW. Delirium in the intensive care unit. *Crit Care*. 2008;12(Suppl 3)
20. Reade MC, Finfer S. Sedation and delirium in the intensive care unit. *N Engl J Med*. 2014;370(5):444-54.
21. Morandi A, Brummel NE, Ely EW. Sedation, delirium and cognitive function after critical illness. *Crit Care Clin*. 2011;27(2):225-44.
22. Ouimet S, Riker R, Bergeon N, Cossette M, Kavanagh B, Skrobik Y. Subsyndromal delirium in the ICU: evidence for a disease spectrum. *Intensive Care Med*. 2007;33(6):1007-13.

23. Pisani MA, Araujo KL, Murphy TE, Van Ness PH, Inouye SK. Factors associated with persistent delirium after intensive care unit admission in an older medical patient population. *J Crit Care*. 2010;25(3):540.e1-7.
24. Vasilevskis EE, Pandharipande PP, Girard TD, Ely EW. Delirium and sedation recognition and management in the intensive care unit: a survey of 1,384 healthcare professionals. *Crit Care Med*. 2011;39(3):557-64.
25. Needham DM, Colantuoni E, Mendez-Tellez PA, Dinglas VD, Sevransky JE, Himmelfarb CR, et al. Lung protective mechanical ventilation and two year survival in patients with acute lung injury: prospective cohort study. *BMJ*. 2012;344
26. Morandi A, Brummel NE, Ely EW. Sedation, delirium and cognitive function after critical illness. *Crit Care Clin*. 2011;27(2):225-44.
27. Zaal IJ, Slooter AJ. Delirium in critically ill patients: epidemiology, pathophysiology, diagnosis and management. *Drugs*. 2012;72(11):1457-71.
28. Patel SB, Poston JT, Pohlman A, Hall JB, Kress JP. Rapidly reversible, sedation-related delirium versus persistent delirium in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189(6):658-65.
29. Skrobik Y, Ahern S, Leblanc M, Marquis F, Awissi DK, Kavanagh B. Protocolized intensive care unit management of analgesia, sedation, and delirium improves analgesia and subsyndromal delirium rates. *Anesth Analg*. 2010;111(2):451-63.
30. Page VJ, Casarin A, Ely EW, Zhao XB, McAuley DF, Perkins GD, et al. Evaluation of early sedative interruption in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized controlled trial. *Lancet*. 2013;381(9878):1835-44.
31. Pun BT, Ely EW. The importance of diagnosing and managing ICU delirium. *Chest*. 2007;132(2):624.
32. Krewulak KD, McGowan J, McCarthy A, et al. The relationship between hypoxemia and delirium in critically ill patients: a prospective cohort study. *Crit Care Med*. 2015;43(7):1400-1405.
33. Inouye SK, Westendorp RGJ, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *Lancet*. 2014;383(9920):911-922.
- 34.** American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults. (2015). American Geriatrics Society abstracted clinical practice guideline for postoperative delirium in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(1), 142-150.

Anexos

Anexo A. Instrumentos de recolección de la información.

“Asociación del delirium y niveles de oxigenación con relación a PaO₂/FiO₂ en pacientes con neumonía”

Expediente	Fecha:	Edad	Sexo
Talla	Comorbilidades 9. Hipertensión 10. Diabetes 11. Distiroidismo 12. Cardiopatía 13. EPOC/ASMA 14. Obesidad 15. ERC 16. Otras	Toxicomanías 5. Tabaquismo 6. Etilismo 7. Drogas de abuso 8. Ninguna	
Peso			
IMC			
PaO₂ al ingreso	Nivel más bajo de PaO₂ obtenido	PaO₂ al egreso	
FiO₂ al ingreso	Mayor FiO₂ requerida	FiO₂ al egreso	
PaO₂/FiO₂ al ingreso	Peor PaO₂/FiO₂ durante estancia hospitalaria	PaO₂/FiO₂ al egreso	
4. <u><100</u>	4. <u><100</u>	4. <u><100</u>	
5. <u>100-200</u>	5. <u>100-200</u>	5. <u>100-200</u>	
6. <u><200</u>	6. <u><200</u>	6. <u><200</u>	
Requerimiento de sedación	Requerimiento de opiáceos	Desarrollo Delirium	de
3. Si	3. Si	3. Si	
4. No	4. No	4. No	