



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

---

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
“DR. EDUARDO LICEAGA”**

**T E S I S**

**REALIZADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
POSGRADO EN LA ESPECIALIDAD DE NEUMOLOGÍA**

**Relación entre la severidad de la Hipoxemia y el Deterioro Cognitivo en  
Pacientes con Enfermedad Pulmonar Intersticial atendidos en el Hospital  
General de México “Dr. Eduardo Liceaga”**

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

**DR. ADRIÁN ROJAS RIVERA  
RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE NEUMOLOGÍA**

**DRA. EDITH PAREDES GUTIERREZ  
DIRECTOR DE TESIS**

**CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO**

**MARZO 2025**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**  
**“DR. EDUARDO LICEAGA”**

---

---

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**T E S I S**

**REALIZADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**POSGRADO EN LA ESPECIALIDAD DE NEUMOLOGÍA**

**Relación entre la severidad de la Hipoxemia y el Deterioro Cognitivo en**  
**Pacientes con Enfermedad Pulmonar Intersticial atendidos en el Hospital**  
**General de México “Dr. Eduardo Liceaga”**

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

**DR. ADRIÁN ROJAS RIVERA**  
**RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE NEUMOLOGÍA**

**DRA. EDITH PAREDES GUTIERREZ**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO**

**MARZO 2025**

## **Agradecimientos**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han apoyado y facilitado el desarrollo de esta tesis. Su colaboración, orientación y apoyo han sido fundamentales para la realización de este proyecto.

Agradezco profundamente a mi directora de tesis, la Dra. Edith Paredes Gutiérrez, por su guía constante, sus valiosos consejos y su paciencia. Su conocimiento y experiencia han sido esenciales para dar forma a este trabajo, y su apoyo académico y personal ha sido un pilar a lo largo de todo el proceso.

A mis familiares y amigos, en especial a mis padres, esposa e hijos, por su amor incondicional, su confianza y apoyo constante, quienes me han motivado a seguir adelante en cada momento. Agradezco su paciencia y comprensión durante los períodos de trabajo intenso.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a la clínica de hipertensión pulmonar en especial al Dr. Guillermo Cueto Robledo, gran maestro, al servicio de enfermería de la consulta externa de neumología, por su apoyo logístico y la posibilidad de realizar parte de esta investigación. Sin su colaboración, este trabajo no habría sido posible.

A todos ustedes, muchas gracias por su ayuda y por creer en este proyecto.

## **Dedicatorias**

A mis padres, por su amor incondicional, su sabiduría y su apoyo constante a lo largo de mi vida. Gracias por ser mi fuente de fortaleza y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi esposa Ivonne, por su paciencia, comprensión y por ser mi compañera incansable. Tu amor y apoyo han sido mi mayor motivación en cada paso de este camino.

A mis hijos, Rusia y Leo, quienes con su alegría y energía me recuerdan cada día la importancia de seguir adelante. Su amor me inspira a ser mejor y a alcanzar nuevas metas.

Gracias a todos por su amor y por estar siempre a mi lado.

**Título**

**Relación entre la severidad de la Hipoxemia y el Deterioro Cognitivo en  
Pacientes con Enfermedad Pulmonar Intersticial atendidos en el Hospital  
General de México “Dr. Eduardo Liceaga”**

## Identificación de los investigadores

Investigador principal

Dr. Adrian Rojas Rivera

Médico residente de la especialidad en Neumología.

Adscripción: Hospital General de México

Teléfono. 4431453664

e-mail: arneumo@gmail.com

Dra. Edith Paredes Gutiérrez

Médico especialista en Neumología

Adscripción: Hospital General de México

Dr. Alejandro Hernández Solís

Médico especialista en Neumología

Adscripción: Hospital General de México

Dr. Guillermo Cueto Robledo

Médico especialista en Neumología

Adscripción: Hospital General de México

Enf. Roció Hernández Hernández

Licenciada en Enfermería

Adscripción: Hospital General de México

Dra. Gabriela Marlith Aguilar Altuzar  
Médico general  
Adscripción: Hospital General de México.

## Tabla de contenido

<b>Capítulo 1. Resumen</b> .....	8
Abstract.....	9
<b>Capítulo 2. Marco teórico</b> .....	10
2.1 Introducción.....	10
2.2 Antecedentes.....	10
2.3 Planteamiento del problema.....	21
2.4 Justificación.....	22
2.5 Objetivos.....	23
2.6 Hipótesis.....	24
<b>Capítulo 3. Materiales y métodos</b> .....	25
3.1 Tipo de estudio.....	25
3.2 Diseño de estudio.....	25
3.3 Lugar de desarrollo.....	25
3.4 Periodo de estudio.....	25
3.5 Universo de estudio.....	25
3.6 Unidades de observación.....	26
3.7 Tipo de muestreo y tamaño de muestra.....	26
3.8 Criterios de selección.....	27
3.9 Variables de estudio.....	28
3.10 Procedimiento.....	32
3.11 Instrumentos de medición.....	32
3.12 Plan de análisis estadístico.....	34
3.13 Recursos, financiamiento y factibilidad.....	36
3.14 Consideraciones éticas.....	36
<b>Capítulo 4. Resultados</b> .....	37
<b>Capítulo 5. Discusión</b> .....	62
<b>Capítulo 6. Conclusiones</b> .....	65
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>66</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>68</b>

## Capítulo 1. Resumen

Relación entre la severidad de la Hipoxemia y el Deterioro Cognitivo en Pacientes con Enfermedad Pulmonar Intersticial atendidos en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Rojas Rivera A1. Paredes Gutiérrez E2. Hernández Solís A2. Cueto Robledo G.2.

1 Médico residente de la especialidad de Neumología

2 Médico no familiar especialista en Neumología

**Antecedentes.** La evidencia científica ha señalado que la disminución prolongada de los niveles de oxígeno en sangre puede conducir al deterioro de funciones cognitivas esenciales, como la memoria, la atención y las habilidades ejecutivas.

**Objetivo.** Determinar la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial.

**Materiales y métodos.** Diseño del estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo. La recolección de datos se realizó mediante la revisión de los registros médicos y expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de EPI atendidos en el servicio de neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Los instrumentos utilizados para este estudio fueron registros existentes de pruebas de evaluación cognitiva estandarizadas (MMSE y MOCA) y de medición de los niveles de oxígeno mediante pulsioximetría y gasometría arterial.

**Resultados.** De 69 expedientes evaluados, la media de PaO<sub>2</sub> fue de 63.75 mmHg, con una mediana de puntuación MMSE total de 24 puntos y de MOCA total de 23 puntos. 94.2% presentaron hipoxemia, 66.7% deterioro cognitivo por MMSE y 65.2% por MOCA. Encontramos correlación significativa ( $p < 0.05$ ) entre la PaO<sub>2</sub> y la puntuación CAT ( $r = -0.560$ ), con la puntuación MMSE memoria ( $p = 0.436$ ), MOCA lenguaje ( $p = 0.253$ ), MOCA recuerdo diferido ( $p = 0.308$ ) y con MMRC ( $p = -0.542$ ).

**Conclusiones.** Los hallazgos sugieren que la severidad de la hipoxemia podría estar correlacionada con el deterioro cognitivo, particularmente en la memoria y lenguaje de los pacientes.

**Palabras claves.** *enfermedad pulmonar intersticial – deterioro cognitivo - hipoxemia.*

## Abstract

Relationship between the severity of hypoxemia and cognitive impairment in patients with interstitial lung disease treated at the General Hospital of Mexico "Dr. Eduardo Liceaga".

Rojas Rivera A1. Paredes Gutiérrez E2. Hernández Solís A2. Cueto Robledo G.2.

1 Resident physician specializing in Pulmonology.

2 Specialist physician in Pulmonology, non-family practitioner

**Background.** Scientific evidence has indicated that prolonged decreases in blood oxygen levels can lead to deterioration of essential cognitive functions, such as memory, attention, and executive skills.

**Objective.** To determine the relationship between the severity of hypoxemia and cognitive impairment in patients with interstitial lung disease.

**Materials and methods.** Observational, analytical, cross-sectional, and retrospective study design. Data collection was performed by reviewing the medical records and clinical files of patients diagnosed with ILD treated at the Pulmonology Service of the General Hospital of Mexico "Dr. Eduardo Liceaga". The instruments used for this study were existing records of standardized cognitive assessment tests (MMSE and MOCA) and oxygen level measurements by pulse oximetry and arterial blood gas.

**Results.** Of 69 records evaluated, the mean PaO<sub>2</sub> was 63.75 mmHg, with a median total MMSE score of 24 points and total MOCA of 23 points. 94.2% presented hypoxemia, 66.7% cognitive impairment by MMSE and 65.2% by MOCA. We found a significant correlation ( $p < 0.05$ ) between PaO<sub>2</sub> and CAT score ( $r = -0.560$ ), with MMSE memory score ( $\rho = 0.436$ ), MOCA language ( $\rho = 0.253$ ), MOCA delayed recall ( $\rho = 0.308$ ) and with MMRC ( $\rho = -0.542$ ).

**Conclusions.** The findings suggest that the severity of hypoxemia may be correlated with cognitive impairment, particularly in patients' memory and language.

**Keywords.** *interstitial lung disease - cognitive impairment - hypoxemia.*

## **Capítulo 2. Marco teórico**

### **2.1. Introducción**

La enfermedad pulmonar intersticial (EPI) constituye un grupo de trastornos respiratorios crónicos que afectan el intersticio pulmonar, caracterizado por inflamación y fibrosis progresiva. Esta patología limita la capacidad del pulmón para realizar un intercambio gaseoso efectivo, lo que resulta en hipoxemia crónica, afectando no solo la función pulmonar sino también el sistema nervioso central. El cerebro, es particularmente vulnerable a la hipoxemia. La evidencia científica ha señalado que la disminución prolongada de los niveles de oxígeno en sangre puede conducir al deterioro de funciones cognitivas esenciales, como la memoria, la atención y las habilidades ejecutivas, con implicaciones directas en la atención integral y calidad de vida de los pacientes con EPI. A pesar del reconocimiento de esta problemática, los estudios que aborden específicamente la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con EPI son escasos, especialmente en población mexicana. Este trabajo tiene el propósito de Determinar la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial. Comprender esta relación permitirá sensibilizar a los profesionales de la salud sobre la importancia de evaluar las funciones cognitivas en este grupo de pacientes, generar datos útiles para diseñar protocolos de evaluación neuropsicológica y proponer intervenciones que mitiguen el impacto del deterioro cognitivo, mejorando no solo la atención médica, sino también la calidad de vida de los pacientes al optimizar su rehabilitación integral.

### **2.2. Antecedentes**

#### **2.2.1 Enfermedad Pulmonar Intersticial (EPI)**

##### **Definición, clasificación y epidemiología**

La Enfermedad Pulmonar Intersticial (EPI) es un grupo heterogéneo de trastornos que afectan el parénquima pulmonar, incluidos los alvéolos, el intersticio y, ocasionalmente, las vías respiratorias pequeñas y los vasos sanguíneos. Estas enfermedades se caracterizan por inflamación crónica, daño progresivo del tejido pulmonar y fibrosis, lo que resulta en una pérdida gradual de la capacidad respiratoria y del intercambio gaseoso. Según Raghu et al. (2018), la EPI engloba más de 200

entidades clínicas diferentes, entre las cuales destaca la fibrosis pulmonar idiopática (FPI) como una de las formas más comunes y graves.

La clasificación de la EPI se basa principalmente en su etiología. Puede dividirse en enfermedades de causa conocida, como las relacionadas con exposiciones ambientales, medicamentos, o enfermedades del tejido conectivo, y aquellas de origen desconocido, como la FPI y otras neumonías intersticiales idiopáticas. Según Travis et al. (2013), un enfoque multidisciplinario que integre la historia clínica, la tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) y la biopsia pulmonar es fundamental para el diagnóstico preciso de la EPI.

En términos de epidemiología, la incidencia y prevalencia de la EPI varían ampliamente dependiendo de la región y el tipo específico de enfermedad. Por ejemplo, la fibrosis pulmonar idiopática tiene una prevalencia global estimada de 14 a 43 casos por cada 100,000 personas, siendo más frecuente en hombres mayores de 60 años (Cottin et al., 2016). Otras formas de EPI, como las asociadas a enfermedades del tejido conectivo, tienen una mayor prevalencia en mujeres jóvenes debido a la mayor incidencia de estas enfermedades en este grupo poblacional (Fischer et al., 2015).

### **Fisiopatología**

La fisiopatología de la EPI involucra un proceso complejo que combina inflamación y fibrosis. Según Selman et al. (2001), el daño inicial ocurre en las células epiteliales alveolares debido a factores ambientales, genéticos o inmunológicos. Este daño activa una respuesta inflamatoria que incluye la liberación de citoquinas como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucinas (IL-1, IL-6), las cuales atraen células inflamatorias al sitio de lesión.

En etapas avanzadas, se produce una desregulación de la reparación tisular, lo que resulta en la proliferación de fibroblastos y la deposición excesiva de colágeno en el intersticio pulmonar. Este proceso lleva a la remodelación anómala del tejido pulmonar y a la formación de panales de miel, característicos de la fibrosis pulmonar idiopática. Además, la angiogénesis anómala y el engrosamiento de las paredes vasculares contribuyen a la hipertensión pulmonar secundaria, una complicación común en pacientes con EPI avanzada (King et al., 2011).

### **Tratamiento y manejo de la EPI**

El tratamiento de la EPI varía según su etiología y gravedad. En las formas inflamatorias, como la neumonitis por hipersensibilidad, se utilizan corticosteroides e inmunosupresores para reducir la inflamación y prevenir la progresión de la fibrosis. Por el contrario, en condiciones predominantemente fibróticas como la FPI, se emplean terapias antifibróticas como nintedanib y pirfenidona, que han demostrado ralentizar el declive de la función pulmonar (Richeldi et al., 2014).

El manejo integral de la EPI incluye estrategias no farmacológicas, como la rehabilitación pulmonar y el suministro de oxígeno suplementario para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Según Antoniou et al. (2020), la rehabilitación pulmonar no solo mejora la capacidad funcional, sino que también alivia síntomas como la disnea y la fatiga.

En casos avanzados, el trasplante pulmonar es la única opción curativa, aunque está limitado por la disponibilidad de órganos y los riesgos asociados al procedimiento. Además, la atención multidisciplinaria que incluye neumólogos, reumatólogos y especialistas en cuidados paliativos es esencial para optimizar el tratamiento y el soporte del paciente.

### 2.2.2. Hipoxemia

La hipoxemia es una condición patológica caracterizada por una disminución anormal de la cantidad de oxígeno en la sangre arterial. Esta alteración se detecta principalmente a través de la medición de la presión parcial de oxígeno ( $\text{PaO}_2$ ) en la sangre, cuyo valor normal oscila entre los 75 y 100 mmHg. Cuando los niveles de  $\text{PaO}_2$  descienden por debajo de los 60 mmHg, se considera hipoxemia grave, lo que pone en riesgo las funciones vitales del organismo, como la respiración y la circulación. La hipoxemia puede ser clasificada según el mecanismo subyacente que la causa. Como indica Bhargava et al. (2017), la **hipoxemia hipoxémica** ocurre cuando hay una disminución en la cantidad de oxígeno disponible para la difusión en los pulmones, lo que puede suceder en enfermedades pulmonares obstructivas o restrictivas, como la fibrosis pulmonar o el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), las cuales dificultan el intercambio gaseoso entre los pulmones y la sangre. Por otro lado, la **hipoxemia por shunt** se presenta cuando el flujo sanguíneo pasa por áreas no oxigenadas del pulmón, lo que impide que la sangre se oxigene adecuadamente antes de ser distribuida al resto del cuerpo. Este fenómeno se observa en defectos cardíacos congénitos o en patologías pulmonares como atelectasias. En su investigación, Barker et al. (2017) mencionan que otro tipo de hipoxemia es

la **hipoxemia por alteración de la relación ventilación/perfusión (V/Q)**, que ocurre cuando la ventilación y la perfusión en los pulmones no están bien equilibradas. Este tipo se presenta, por ejemplo, en casos de embolia pulmonar, cuando algunas zonas del pulmón están bien perfundidas pero mal ventiladas, lo que reduce la eficiencia del intercambio de gases y conduce a una hipoxemia. Finalmente, la **hipoxemia por disminución en la presión atmosférica** se produce cuando la cantidad de oxígeno disponible en el aire disminuye, lo que es común en altitudes elevadas, donde la presión barométrica es más baja y, por lo tanto, hay menos oxígeno en el aire inspirado.

Los efectos de la hipoxemia en el organismo son diversos y dependen tanto de la intensidad como de la duración de la falta de oxígeno. El sistema cardiovascular es uno de los más afectados. En respuesta a la hipoxemia, el cuerpo intenta compensar el déficit de oxígeno aumentando la producción de glóbulos rojos, lo que puede incrementar la viscosidad sanguínea y aumentar la carga sobre el corazón. Como explican Kumar et al. (2020), esta compensación puede llevar al desarrollo de hipertensión pulmonar, una condición que se caracteriza por el estrechamiento de las arterias pulmonares, lo que aumenta la presión en el lado derecho del corazón y, con el tiempo, puede derivar en insuficiencia cardíaca derecha. Además, la falta de oxígeno también puede inducir arritmias cardíacas, como la fibrilación auricular, debido a la hipoxia en el miocardio (Ferro et al., 2018).

Por otro lado, el cerebro es altamente sensible a la falta de oxígeno. La hipoxemia puede alterar el estado mental del individuo, causando síntomas como confusión, somnolencia o incluso pérdida de conciencia. En situaciones graves y prolongadas, la privación de oxígeno puede ocasionar daño cerebral irreversible, lo que puede derivar en trastornos neurológicos crónicos, como la demencia o el coma. Según Vavilala y Thacker (2018), la insuficiencia de oxígeno interfiere con la función neuronal y puede alterar el equilibrio de los neurotransmisores responsables de la cognición y el movimiento. La hipoxemia también afecta el sistema respiratorio. En este contexto, los pulmones intentan compensar la falta de oxígeno incrementando la frecuencia respiratoria, lo que puede conducir a fatiga respiratoria si la hipoxemia no se corrige. Como señala Zhou et al. (2019), en casos graves, la insuficiencia respiratoria crónica puede llegar a ser tan severa que requiere intervenciones médicas urgentes, como la administración de oxígeno suplementario o la ventilación mecánica, para asegurar que el cuerpo reciba la cantidad necesaria de oxígeno.

Desde un punto de vista metabólico, la hipoxemia crónica obliga a las células a recurrir a la respiración anaeróbica para producir energía, lo que incrementa la producción de ácido láctico y provoca acidosis

láctica. Esta acumulación de ácido láctico altera el equilibrio ácido-base del cuerpo y puede ser perjudicial para órganos vitales, como los riñones y el corazón. Como indican Barker et al. (2017), la acidosis láctica también puede aumentar el riesgo de disfunción orgánica múltiple si no se trata adecuadamente. En resumen, la hipoxemia es una condición peligrosa que puede tener efectos devastadores en diversos sistemas del cuerpo humano. Su diagnóstico temprano y tratamiento adecuado son esenciales para evitar complicaciones graves, mejorando así las perspectivas de recuperación del paciente. Para ello, es fundamental identificar la causa subyacente de la hipoxemia, lo que permitirá la implementación de un tratamiento específico que aborde la disfunción respiratoria o cardiovascular involucrada.

### 2.2.3. Deterioro cognitivo

El deterioro cognitivo es un término que hace referencia a un conjunto de alteraciones en las funciones mentales, que pueden incluir deficiencias en la memoria, el juicio, la atención, el lenguaje y la capacidad de resolver problemas. Este deterioro puede variar en intensidad, desde leves alteraciones hasta una demencia severa, dependiendo de la causa subyacente y la evolución de la condición. En términos generales, el deterioro cognitivo puede ser clasificado en dos categorías principales: **deterioro cognitivo leve (DCL)** y **demencia**. El DCL se caracteriza por un descenso de las funciones cognitivas que es evidente, pero no lo suficientemente grave como para interferir significativamente con las actividades diarias del individuo. Sin embargo, el DCL aumenta el riesgo de desarrollar demencia, especialmente de tipo Alzheimer (Petersen et al., 2018). Por otro lado, la **demencia** es un síndrome más grave, caracterizado por un deterioro cognitivo progresivo y persistente que afecta de manera significativa las actividades cotidianas y la capacidad funcional del individuo. Las formas más comunes de demencia son la enfermedad de Alzheimer y la demencia vascular, aunque existen otras causas subyacentes, como la demencia frontotemporal y la demencia por cuerpos de Lewy (Alzheimer's Association, 2020).

El deterioro cognitivo, en muchos casos, es un proceso gradual que afecta a las funciones cognitivas superiores, incluyendo la capacidad para planificar, organizar, tomar decisiones y recordar información importante. Las alteraciones en la memoria son típicas, comenzando a menudo con olvidos de hechos recientes y progresando hacia una pérdida de la memoria a largo plazo. Además, las personas con

deterioro cognitivo también pueden experimentar cambios en su personalidad, en su estado de ánimo y en sus capacidades sociales, lo que afecta su calidad de vida y la de quienes los rodean. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), el deterioro cognitivo es una preocupación creciente a nivel mundial, especialmente debido al envejecimiento de la población, lo que aumenta la prevalencia de estas condiciones.

### **Relación entre EPI, hipoxemia y deterioro cognitivo**

La relación entre la Enfermedad Pulmonar Intersticial (EPI), la hipoxemia y el deterioro cognitivo ha sido objeto de varios estudios en los últimos años. La EPI es un conjunto de trastornos pulmonares caracterizados por la inflamación y la fibrosis del intersticio pulmonar, que afecta la capacidad de los pulmones para intercambiar oxígeno de manera eficiente. Esta condición puede conducir a hipoxemia, ya que la disminución de la capacidad respiratoria reduce los niveles de oxígeno en la sangre, afectando el suministro adecuado de oxígeno al cerebro y otros órganos vitales.

La hipoxemia crónica asociada a la EPI tiene un impacto directo en el cerebro, lo que contribuye al deterioro cognitivo. Como han señalado estudios recientes, los pacientes con EPI presentan una mayor incidencia de déficits cognitivos, especialmente en áreas como la memoria verbal, la atención y las funciones ejecutivas (Gulati et al., 2020). La hipoxia cerebral, que resulta de niveles bajos de oxígeno en la sangre, es un factor clave en el deterioro cognitivo asociado a la EPI. El cerebro, al ser uno de los órganos más sensibles a la disminución de oxígeno, sufre cambios metabólicos y estructurales que afectan las funciones cognitivas. De acuerdo con un estudio de Ribeiro et al. (2019), la hipoxemia crónica reduce el flujo sanguíneo cerebral, lo que limita la entrega de nutrientes y oxígeno a las células cerebrales, favoreciendo la neurodegeneración.

Un mecanismo específico involucrado en este proceso es la activación de vías inflamatorias que afectan tanto al cerebro como al sistema cardiovascular. Los pacientes con EPI e hipoxemia crónica muestran un aumento en los niveles de citoquinas inflamatorias, que no solo provocan daño pulmonar, sino que también pueden inducir alteraciones en la función cerebral. Este fenómeno, conocido como neuroinflamación, está relacionado con el deterioro cognitivo en muchas enfermedades respiratorias crónicas, incluidas las enfermedades pulmonares intersticiales (Matus et al., 2020). Además, la hipoxia afecta las funciones de la glía y las neuronas en el cerebro, lo que disminuye la plasticidad neuronal y la capacidad de recuperación frente al daño.

La relación entre la EPI, la hipoxemia y el deterioro cognitivo no se limita únicamente al impacto físico de la falta de oxígeno. Los pacientes con EPI suelen experimentar una disminución en su capacidad para realizar actividades diarias, lo que puede resultar en aislamiento social, depresión y ansiedad. Estas condiciones psiquiátricas también pueden contribuir al deterioro cognitivo, ya que alteran el estado emocional y reducen la estimulación cognitiva necesaria para mantener las funciones mentales (Ribeiro et al., 2019). El estrés psicológico y la ansiedad por la progresión de la enfermedad pueden interferir con la cognición, exacerbando los déficits existentes.

#### **2.2.4. Revisión de estudios previos**

La relación entre la Enfermedad Pulmonar Intersticial (EPI), la hipoxemia y el deterioro cognitivo ha sido objeto de diversas investigaciones en los últimos años, dado que estos factores se encuentran frecuentemente interrelacionados en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. Los estudios han abordado cómo la hipoxemia, que es común en la EPI, puede afectar la función cerebral, contribuyendo al deterioro cognitivo. A continuación, se revisan algunos de los estudios más relevantes que exploran esta relación.

##### **Estudios sobre la relación entre EPI e hipoxemia con deterioro cognitivo**

Varios estudios han demostrado que los pacientes con EPI presentan un riesgo aumentado de desarrollar deterioro cognitivo. En un estudio realizado por **Gulati et al. (2020)**, se analizó la función cognitiva en pacientes con diferentes tipos de EPI, encontrando que una proporción significativa de estos pacientes presentaba deficiencias cognitivas, especialmente en áreas como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas. Este estudio subraya que la hipoxemia crónica, derivada de la insuficiencia respiratoria en estos pacientes, tiene un impacto directo en la cognición, ya que el cerebro es extremadamente sensible a las fluctuaciones en los niveles de oxígeno. Los autores concluyeron que los pacientes con EPI que presentaban hipoxemia severa mostraron un mayor deterioro cognitivo, lo que sugiere una relación directa entre la hipoxia y el declive de las funciones cerebrales.

Un análisis realizado por **Ribeiro et al. (2019)** sobre la función cognitiva en pacientes con EPI crónica también encontró que los pacientes con niveles más bajos de oxígeno en sangre durante el descanso y el ejercicio tenían un mayor riesgo de deterioro cognitivo. Estos hallazgos coinciden con la hipótesis

de que la hipoxemia crónica, al reducir la perfusión sanguínea cerebral y el suministro de oxígeno a las células cerebrales, contribuye a la neurodegeneración y al deterioro de las capacidades cognitivas. Además, este estudio sugirió que la neuroinflamación inducida por la hipoxia también podría ser un factor que exacerbara el daño neuronal en los pacientes con EPI, lo que lleva a una mayor prevalencia de déficits cognitivos.

Otro estudio importante realizado por **Matus et al.** (2020) investigó los efectos de la hipoxemia crónica en pacientes con EPI y su relación con el deterioro cognitivo. Los investigadores encontraron que la hipoxia no solo afectaba la memoria y la capacidad de atención de los pacientes, sino que también influía en su bienestar emocional. El estrés asociado a la enfermedad respiratoria y las limitaciones físicas, junto con la falta de oxígeno en el cerebro, generaba un círculo vicioso de deterioro tanto físico como mental. Este estudio apuntó que la intervención temprana para corregir la hipoxemia y mejorar la función respiratoria podría ser clave para prevenir o retrasar el deterioro cognitivo en estos pacientes.

En un estudio realizado por **Bennett et al.** (2017), se evaluaron los efectos del tratamiento con oxígeno suplementario en pacientes con EPI y hipoxemia crónica. Los resultados indicaron que aquellos pacientes que recibieron oxigenoterapia mostraron una mejoría en sus capacidades cognitivas, especialmente en áreas como la memoria a corto plazo y la atención. Este estudio refuerza la idea de que la corrección de la hipoxemia, a través de tratamientos como la oxigenoterapia, puede tener un impacto positivo en la función cognitiva, sugiriendo que la restauración de los niveles de oxígeno adecuados en el cuerpo y el cerebro podría mejorar el rendimiento cognitivo de los pacientes con EPI.

Una revisión sistemática llevada a cabo por **González et al.** (2021) resumió varios estudios que habían investigado la relación entre la hipoxemia y el deterioro cognitivo en enfermedades respiratorias. Los autores concluyeron que la hipoxia crónica es un factor clave en el desarrollo de problemas cognitivos, particularmente en enfermedades como la EPI, que afectan de manera crónica la función pulmonar. Los resultados de la revisión indicaron que la hipoxia afecta negativamente la neuroplasticidad y promueve procesos de neurodegeneración, lo que conduce a un deterioro cognitivo progresivo en estos pacientes. Además, los autores sugirieron que la detección temprana y el tratamiento adecuado de la hipoxemia podrían ser fundamentales para evitar o minimizar el impacto cognitivo de la EPI.

### 2.2.5. Teorías relevantes

El deterioro cognitivo en enfermedades respiratorias, como la Enfermedad Pulmonar Intersticial (EPI), ha sido ampliamente estudiado desde diversas perspectivas teóricas. La relación entre los déficits respiratorios y el funcionamiento cognitivo se comprende mejor al integrar teorías cognitivas que abordan los procesos mentales implicados en la memoria, la atención y otras funciones ejecutivas. Las teorías cognitivas aplicadas al deterioro cognitivo en enfermedades respiratorias proporcionan un marco conceptual para entender cómo los factores fisiológicos y los trastornos respiratorios pueden interferir en la actividad cerebral y, por ende, en las capacidades cognitivas.

#### **Teoría de la carga cognitiva**

Una de las teorías más relevantes para explicar el deterioro cognitivo en enfermedades respiratorias es la **Teoría de la Carga Cognitiva**, propuesta por Sweller (1988). Esta teoría sugiere que el cerebro tiene una capacidad limitada para procesar información, lo que significa que cuando se expone a demasiados estímulos o a un alto nivel de dificultad, los recursos cognitivos disponibles se ven comprometidos. En el contexto de las enfermedades respiratorias como la EPI, la carga cognitiva se ve afectada por el esfuerzo que el cerebro debe realizar para compensar la falta de oxígeno debido a la hipoxemia crónica. Los pacientes con EPI enfrentan un mayor esfuerzo mental para llevar a cabo tareas cognitivas, como la memoria a corto plazo o la concentración, porque su cerebro está luchando por mantener el equilibrio en condiciones de bajo oxígeno. Este aumento en la carga cognitiva puede dar lugar a dificultades en el procesamiento de información, lo que acelera el deterioro cognitivo.

**Sweller (1988)** expone que cuando una persona se ve obligada a utilizar recursos mentales adicionales para lidiar con demandas fisiológicas o físicas (como la hipoxia en la EPI), esto reduce la capacidad disponible para funciones cognitivas más complejas. Esto puede explicar por qué los pacientes con EPI a menudo experimentan dificultades cognitivas, ya que el cerebro no solo debe enfrentarse a los efectos de la enfermedad pulmonar, sino que también debe trabajar más para compensar la falta de oxígeno. En este sentido, la teoría de la carga cognitiva se convierte en una herramienta útil para entender la relación entre la hipoxia y el deterioro cognitivo en estas enfermedades.

#### **Teoría de la neuroplasticidad**

Otra teoría importante para explicar el deterioro cognitivo en enfermedades respiratorias es la **Teoría de la Neuroplasticidad**. La neuroplasticidad se refiere a la capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse a nuevas circunstancias, tanto en términos de aprendizaje como en respuesta a lesiones o enfermedades. Esta capacidad de adaptación puede verse afectada en situaciones de hipoxia crónica, como las que experimentan los pacientes con EPI. Según esta teoría, la falta de oxígeno puede limitar la capacidad del cerebro para formar nuevas conexiones neuronales y, por lo tanto, inhibir los procesos cognitivos. Esto es especialmente relevante en el contexto de la memoria, la atención y las funciones ejecutivas, que son las áreas más afectadas en los pacientes con deterioro cognitivo debido a la hipoxia.

Estudios como el de **Gould (2007)** han mostrado que la neuroplasticidad es esencial para la memoria y el aprendizaje, y que los déficits de oxígeno pueden interferir en este proceso. El deterioro de la neuroplasticidad debido a la hipoxemia crónica puede resultar en un deterioro cognitivo irreversible, ya que las conexiones neuronales necesarias para el funcionamiento cognitivo óptimo se ven afectadas. Así, los pacientes con EPI que experimentan hipoxia continua pueden tener dificultades para procesar nueva información o adaptarse a cambios, lo que contribuye a su deterioro cognitivo progresivo.

### **Modelo de deterioro cognitivo vascular**

El **modelo de deterioro cognitivo vascular** también ofrece una visión clave para entender el impacto de la hipoxemia y la EPI en la cognición. Este modelo, propuesto por **ladecola (2013)**, sugiere que los déficits cognitivos en los pacientes con enfermedades respiratorias no solo son causados por la falta de oxígeno, sino también por la alteración de la circulación cerebral. La hipoxemia crónica y la inflamación asociada con enfermedades como la EPI pueden comprometer la circulación cerebral, lo que limita el flujo de sangre (y, por ende, de oxígeno) al cerebro. Según este modelo, la combinación de estos factores puede dañar la sustancia blanca y las regiones cerebrales responsables de las funciones cognitivas, como la memoria, la atención y el razonamiento. **ladecola (2013)** explica que los pacientes con enfermedades respiratorias pueden experimentar una forma de "deterioro cognitivo vascular" debido a la combinación de factores vasculares (como la falta de perfusión cerebral adecuada) y los efectos directos de la hipoxia. La alteración del flujo sanguíneo cerebral afecta la capacidad del cerebro para recibir nutrientes y oxígeno, lo que acelera la degeneración de las funciones cognitivas. Este modelo es relevante para comprender cómo las deficiencias respiratorias

pueden contribuir al deterioro cognitivo, particularmente en condiciones como la EPI, que afecta tanto a los pulmones como a los vasos sanguíneos cerebrales.

### **Modelo de reserva cognitiva**

El **modelo de reserva cognitiva** es otra teoría que se ha utilizado para comprender cómo la función cognitiva puede verse afectada en las enfermedades respiratorias. Según este modelo, algunas personas tienen una "reserva cognitiva" más grande, lo que les permite resistir el deterioro cognitivo en presencia de daño cerebral. Esta reserva se basa en factores como la educación, las experiencias cognitivas previas y las habilidades mentales generales. Sin embargo, cuando los individuos se enfrentan a una enfermedad crónica como la EPI, la reserva cognitiva puede agotarse más rápidamente. **Stern (2002)** sugiere que las personas con una mayor reserva cognitiva tienen una mayor capacidad para mantener sus habilidades cognitivas frente al daño cerebral. En el caso de los pacientes con EPI, aquellos con una reserva cognitiva más baja podrían experimentar un deterioro cognitivo más temprano y severo debido a la interacción entre la hipoxemia y la pérdida de función cerebral.

### 2.3 Planteamiento del problema

La enfermedad pulmonar intersticial (EPI) representa un desafío clínico significativo debido a su carácter crónico y progresivo, que compromete la función respiratoria y genera complicaciones sistémicas, como la hipoxemia crónica. Este fenómeno, caracterizado por niveles persistentemente bajos de oxígeno en la sangre arterial, tiene implicaciones potenciales en diversos órganos, particularmente en el cerebro, al ser uno de los tejidos más sensibles a la falta de oxígeno. Aunque se reconoce la importancia de la oxigenación para el adecuado funcionamiento cerebral, se desconocen aún muchos de los mecanismos y consecuencias específicas del impacto de la hipoxemia sobre las funciones cognitivas.

Los pacientes con EPI enfrentan una disminución progresiva en su capacidad pulmonar, lo que puede llevar a una dependencia de oxígeno suplementario y, con ello, a una notable afectación de su calidad de vida. Estudios realizados en otros contextos han demostrado que la hipoxemia crónica está relacionada con alteraciones cognitivas, especialmente en áreas como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas. Sin embargo, en México, el panorama es distinto debido a factores demográficos, socioculturales y clínicos particulares que podrían influir en la manifestación y progresión de estas alteraciones.

En el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", un centro de referencia nacional para enfermedades respiratorias, se atienden numerosos casos de EPI, pero no existen protocolos estandarizados para evaluar de manera sistemática el deterioro cognitivo en estos pacientes. Esto resulta en una limitación significativa para el diseño de estrategias terapéuticas integrales que consideren tanto las complicaciones respiratorias como las cognitivas. Sin evidencia científica sólida que explore esta relación en la población mexicana, se dificulta la implementación de enfoques multidisciplinarios y la creación de políticas de salud que aborden esta problemática de manera efectiva.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe correlación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial?

## 2.4 Justificación

La enfermedad pulmonar intersticial (EPI) constituye un grupo heterogéneo de trastornos pulmonares que causan daño progresivo en el tejido pulmonar, lo que resulta en hipoxemia crónica y una marcada disminución en la calidad de vida de los pacientes. Aunque se ha avanzado en el diagnóstico y manejo de estas enfermedades, los efectos extrapulmonares, como el deterioro cognitivo, permanecen poco estudiados y rara vez son abordados en la atención integral. La hipoxemia crónica reduce el aporte de oxígeno al cerebro, afectando su funcionamiento óptimo, lo que puede impactar áreas cognitivas fundamentales como la memoria, la atención y el razonamiento. Estas alteraciones pueden comprometer la autonomía del paciente, dificultando sus actividades diarias y afectando su calidad de vida en general. Este estudio es relevante porque aborda un aspecto frecuentemente desatendido en la práctica clínica, con implicaciones directas en la atención integral de los pacientes con EPI.

Comprender la relación entre la hipoxemia y el deterioro cognitivo permitirá:

- Sensibilizar a los profesionales de la salud sobre la importancia de evaluar las funciones cognitivas en este grupo de pacientes.
- Generar datos útiles para diseñar protocolos de evaluación neuropsicológica.
- Proponer intervenciones que mitiguen el impacto del deterioro cognitivo, mejorando no solo la atención médica, sino también la calidad de vida de los pacientes al optimizar su rehabilitación integral.

Además, este trabajo busca llenar un vacío en la literatura científica, sentando las bases para futuras investigaciones que exploren las conexiones entre la hipoxemia crónica y las alteraciones cognitivas en otros trastornos pulmonares. Por tanto, esta investigación no solo identifica un problema clínico crucial, sino que también propone soluciones prácticas para enfrentarlo.

## **2.5 Objetivos**

### **Objetivo general**

- Determinar la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar los niveles de hipoxemia en pacientes con EPI, utilizando registros existentes de pulsioximetría y gasometría arterial.
2. Identificar los dominios cognitivos afectados en pacientes con EPI, mediante registros existentes de pruebas de evaluación cognitiva estandarizadas, como el Mini-Mental State Examination (MMSE) y el Montreal Cognitive Assessment (MoCA).
3. Analizar la correlación entre la severidad de la hipoxemia y el grado de deterioro en funciones cognitivas específicas, como memoria, atención y velocidad de procesamiento, basándose en los datos disponibles.
4. Explorar la influencia de factores sociodemográficos y clínicos en la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo, utilizando registros existentes de información sociodemográfica y clínica de pacientes con EPI.

## **2.6 Hipótesis**

### **Hipótesis de investigación:**

La severidad de la hipoxemia en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial está significativamente correlacionada con el deterioro cognitivo, de manera que, a mayor grado de hipoxemia, mayor será el impacto en las funciones cognitivas, especialmente en áreas como la memoria, la atención y las habilidades ejecutivas

## Capítulo 3. Materiales y métodos

### 3.1 Tipo de estudio

- Estudio transversal analítico.

### 3.2 Diseño de estudio

- De acuerdo con temporalidad se trata de un estudio: Retrospectivo.
- De acuerdo con las mediciones se trata de un estudio: Transversal.
- De acuerdo con la intervención de los investigadores se trata de un estudio: Observacional.
- De acuerdo con la comparación de la población se trata de un estudio: Analítico.

### 3.3 Lugar de desarrollo

El presente estudio se llevó a cabo en Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", específicamente en:

- Clínica de Hipertensión Pulmonar (Torre 503)
- Clínica de Rehabilitación Pulmonar (Torre 604).

### 3.4 Periodo de estudio

Los datos fueron recolectados de registros médicos y expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de EPI atendidos entre enero y noviembre de 2024.

### 3.5 Universo de estudio

Comprendió a todos los expedientes de pacientes que acudieron al servicio de servicio de neumología en el Hospital General De México "Dr Eduardo Liceaga "de la Secretaría de Salud por motivo de estudio de enfermedad pulmonar con registros completos para su evaluación y análisis.

### **3.6 Unidades de observación**

Se definieron por los expedientes clínicos de pacientes adultos (mayores de 18 años) que tenían un diagnóstico confirmado de enfermedad pulmonar intersticial, con datos de pruebas cognitivas estandarizadas como el MMSE (Mini-Mental State Examination) y el MoCA (Montreal Cognitive Assessment), que tuvieran registros existentes de medición de los niveles de oxígeno mediante pulsioximetría y gasometría arterial, que tuvieran registros existentes de las características sociodemográficas y clínicas, como la edad, el sexo, la escolaridad, la ocupación, el grado de disnea y la calidad de vida evaluados por escala MMRC y cuestionario CAT, las comorbilidades respiratorias y no respiratorias, la tipología, la duración y el tratamiento actual de la enfermedad pulmonar intersticial.

### **3.7 Tipo de muestreo y tamaño de muestra**

En cuanto al cálculo del tamaño de la muestra, se realizó con el fin de asegurar que el estudio tuviera suficiente poder estadístico para detectar diferencias significativas entre las variables. Para ello, se establecieron los parámetros de un nivel de significancia de 0.05, lo que implicó un margen de error del 5%, y un poder estadístico del 80%, lo que significó que existía un 80% de probabilidad de detectar una diferencia significativa si es que realmente existía. Se tomó como base un tamaño de efecto moderado (Cohen's  $d = 0.5$ ) y se ajustó según los resultados obtenidos de estudios previos sobre el tema.

El cálculo del tamaño de la muestra se llevó a cabo utilizando un software especializado como G\*Power o Epi Info, y se esperó que el número final de participantes fuera de aproximadamente 70 a 80 pacientes. Esto garantiza un poder estadístico adecuado para detectar relaciones significativas entre las variables principales del estudio, asegurando que los resultados sean representativos y generalizables. Este tamaño de muestra también permitió una segmentación adecuada de los pacientes en subgrupos según la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo, lo que contribuye a la validez y confiabilidad de las conclusiones.

### 3.8 Criterios de selección

Para garantizar la relevancia y validez de los resultados, se establecieron los siguientes criterios de inclusión, exclusión y eliminación:

#### Criterios de Inclusión

1. **Diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Intersticial (EPI):** expedientes clínicos de pacientes adultos (mayores de 18 años) que tenían un diagnóstico confirmado de enfermedad pulmonar intersticial, de acuerdo con los criterios diagnósticos establecidos por las guías de práctica clínica y la literatura médica actual.
2. **Pruebas de evaluación cognitiva:** expedientes clínicos completos con datos de pruebas cognitivas estandarizadas como el MMSE (Mini-Mental State Examination) y el MoCA (Montreal Cognitive Assessment).
3. **Medición de los niveles de oxígeno:** expedientes clínicos completos que tuvieran registros existentes de medición de los niveles de oxígeno mediante pulsioximetría y gasometría arterial.
4. **Características sociodemográficas y clínicas:** expedientes clínicos completos que tuvieran registros existentes de las características sociodemográficas y clínicas, como la edad, el sexo, la escolaridad, la ocupación, el grado de disnea y la calidad de vida evaluados por escala MMRC y cuestionario CAT, las comorbilidades respiratorias y no respiratorias, la tipología, la duración y el tratamiento actual de la enfermedad pulmonar intersticial.

#### Criterios de Exclusión

1. **Enfermedades Neurológicas Preexistentes:** expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de enfermedades neurológicas que afectarían la cognición, como demencia, enfermedad de Alzheimer, accidentes cerebrovasculares previos o epilepsia severa, ya que estos trastornos podían influir en la evaluación del deterioro cognitivo e interferir en los resultados del estudio.

2. **Trastornos Psiquiátricos Severos:** expedientes clínicos de pacientes con diagnósticos de trastornos psiquiátricos graves, como esquizofrenia o trastorno bipolar, que hubieran podido afectar la percepción, la memoria o la capacidad para realizar las pruebas cognitivas.
3. **Expedientes clínicos incompletos:** expedientes clínicos incompletos que no tuvieran datos de pruebas cognitivas estandarizadas, que no tuvieran registros existentes de la medición de los niveles de oxígeno y que no tuvieran información completa de las características sociodemográficas y clínicas de la enfermedad pulmonar intersticial.

### Criterios de eliminación.

1. No aplica por ser estudio retrospectivo.

### 3.9 Variables de estudio

Definición operacional de las variables de estudio.

Variable	Tipo	Escala de medición	Definición
Edad	Cuantitativa continua	Años	Número de años cumplidos por el paciente.
Sexo	Cualitativa nominal	Masculino/femenino	Género del paciente.
Escolaridad	Cualitativa ordinal	Sin escolaridad. Primaria Secundaria Técnica Universitaria	Nivel de educación alcanzado por el paciente.
Ocupación	Cualitativa nominal/ordinal	Desempleado      Empleado, Jubilado	Estatus laboral del paciente
Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	Cuantitativa ordinal	Puntuación del Montreal Cognitive Assessment (0-30). <b>Menos de 26 puntos:</b> Posible deterioro cognitivo	Prueba más sensible para detectar deterioro cognitivo leve, Áreas Evaluadas:

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Atención</li> <li>-Funciones ejecutivas</li> <li>-Memoria</li> <li>-Lenguaje</li> <li>-Habilidades visoespaciales</li> <li>-Orientación temporal y espacial</li> </ul>
Mini-Mental State Examination (MMSE):	Cuantitativa ordinal	<p>Puntuación del Mini-Mental State Examination (0-30).</p> <p><b>24 puntos o menos:</b> Posible deterioro cognitivo</p>	<p>Prueba de cribado rápida para evaluar el estado cognitivo general.</p> <p>Áreas Evaluadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Orientación temporal y espacial</li> <li>-Memoria</li> <li>-Atención</li> <li>-Cálculo y comprensión</li> <li>-Lenguaje</li> </ul>
Gasometría Arterial	Cuantitativa continua	<p>PaO<sub>2</sub>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Normales: 81-100 mmHg</li> <li>-Hipoxemia leve: 60-80 mmHg</li> <li>-Hipoxemia moderada: 50-60 mmHg</li> <li>- Hipoxemia grave: &lt; 50 mmHg</li> </ul>	<p>Procedimiento invasivo que mide los niveles de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) en la sangre.</p>
Pulsioximetría	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SpO<sub>2</sub> 95-100%: Normal</li> <li>-SpO<sub>2</sub> 90-94%: Hipoxemia leve</li> <li>-SpO<sub>2</sub> 80-89%: Hipoxemia moderada</li> <li>-SpO<sub>2</sub> &lt; 80%: Hipoxemia grave</li> </ul>	<p>Medición no invasiva que mide la saturación de oxígeno en la sangre periférica</p>

CAT (COPD Assessment Test)	Cuantitativa ordinal	- 0 -10: Bajo impacto - 11-20: Impacto medio - 21-30: Impacto alto - 31-40: Impacto muy alto	Cuestionario para evaluar la calidad de vida en pacientes con enfermedades respiratorias. Áreas Evaluadas: -Tos -Expectoración -Opresión torácica -Disnea -Actividades diarias y limitación funcional -Sueño -Fatiga o cansancio
Escala MMRC (Modified Medical Research Council)	Cuantitativa ordinal	5 grados (0-4)	Escala para medir la intensidad de la disnea y su impacto en la capacidad para realizar actividades.
Comorbilidades respiratorias	Cualitativa nominal	Si /No	Presencia o ausencia de enfermedades respiratorias (EPOC, cáncer de pulmón, hipertensión pulmonar, embolia pulmonar, apnea obstructiva del sueño)
Comorbilidades no respiratorias	Cualitativa nominal	Si/ No	Presencia o ausencia de enfermedades no respiratorias.( ERGE,

			Dislipidemia, HAS, DM, ICC, enfermedad cardiaca isquémica, ansiedad, depresión )
Tipología de la EPI	Cualitativa nominal	Sarcoidosis, alveolitis alérgica extrínseca, neumoconiosis, EPI – medicamentos, NINE, ND, Enfermedad mixta fibrosante/obstructiva, EPI – exposición laboral, FPI, EPI – ETC	Causa u origen de la enfermedad pulmonar intersticial
Duración de la enfermedad	Cuantitativa continua	Meses	Tiempo desde el inicio de la enfermedad,
Tratamiento actual	Cualitativa nominal	Rehabilitación pulmonar, medicación antifibrótica, corticoesteroides, medicamentos inmunosupresores, broncodilatadores, oxigenoterapia	Medicamentos que recibe el paciente.

Tipo de Variable	Variable	Descripción
<b>Independiente (Predictora)</b>	<b>Hipoxemia</b>	Disminución anormal de la cantidad de oxígeno en la sangre arterial. Se evalúa midiendo los niveles de oxígeno (PaO <sub>2</sub> ) en sangre arterial y la saturación de oxígeno (SO <sub>2</sub> ) a través de la gasometría arterial y pulsioximetría
<b>Dependiente (Resultado)</b>	<b>Deterioro Cognitivo</b>	Conjunto de alteraciones en las funciones mentales, que pueden incluir deficiencias en la memoria, el juicio, la atención, el lenguaje y la capacidad de resolver problemas Se evalúa utilizando pruebas neuropsicológicas estándar como la Escala

		Mini-Mental (MMSE) y la Evaluación Cognitiva de Montreal (MOCA),
--	--	--

### 3.10 Procedimiento

La recolección de datos se realizó mediante la revisión de los registros médicos y expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar intersticial (EPI) atendidos en el servicio de neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Los datos incluyeron información de las clínicas de Hipertensión Pulmonar y Rehabilitación Pulmonar, correspondiente al periodo de enero a noviembre de 2024.

Los expedientes fueron seleccionados con base en los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

La información obtenida se recabo en una base de datos excel estructurada, considerando las variables de interés del estudio

### 3.11 Instrumentos de medición

Los instrumentos utilizados para este estudio fueron registros existentes de evaluación cognitiva, medición de oxigenación, y datos sociodemográficos y clínicos. A continuación, se describen los principales instrumentos:

#### Evaluación cognitiva

##### 1. Mini-Mental State Examination (MMSE):

- Evalúa orientación temporal y espacial, memoria, atención, lenguaje y habilidades visoconstructivas.
- Puntaje: 0 a 30 puntos (puntajes más bajos indican mayor deterioro cognitivo).

##### 2. Montreal Cognitive Assessment (MoCA):

- Evalúa memoria, funciones ejecutivas, atención, lenguaje, abstracción, cálculo y orientación.
- Puntaje: 0 a 30 puntos (un puntaje <26 sugiere deterioro cognitivo leve).

### **Medición de niveles de oxígeno**

#### 3. Gasometría arterial:

- Prueba de referencia para evaluar la presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) en sangre arterial.
- Se utiliza para determinar la severidad de la hipoxemia.

#### 4. Pulsioximetría:

- Método no invasivo para medir la saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) en sangre periférica.

### **Datos sociodemográficos y clínicos**

#### 5. Características del paciente:

- Edad: Categorizada en rangos.
- Sexo: Masculino o femenino.
- Escolaridad: Clasificada en niveles (sin escolaridad, primaria, secundaria, técnica, universitaria).
- Ocupación: Clasificada según categorías laborales.

#### 6. Cuestionarios y escalas:

- COPD Assessment Test (CAT): Evalúa la calidad de vida y síntomas respiratorios.
- Escala MMRC: Mide el grado de disnea en cinco niveles.

#### 7. Comorbilidades:

- Respiratorias: Hipertensión pulmonar, asma, EPOC, apnea del sueño.
- No respiratorias: Hipertensión, diabetes, enfermedades cardiovasculares.

#### 8. Tipología y duración de la EPI:

- Diferentes tipos de EPI (fibrosis pulmonar idiopática, neumonitis intersticial).
- Tiempo de evolución de la enfermedad.

## 9. Tratamiento:

- Uso de oxígeno suplementario, medicamentos antifibróticos y otras intervenciones respiratorias.

Todos estos datos fueron analizados para explorar correlaciones entre la severidad de la hipoxemia, el deterioro cognitivo y otros factores clínicos o sociodemográficos relevantes.

### 3.12 Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico de este estudio se realizó con el propósito de evaluar la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial (EPI). Para ello, se implementaron diferentes técnicas estadísticas adaptadas a las características de las variables y su distribución.

#### **Análisis descriptivo**

En una primera etapa, se llevó a cabo un análisis descriptivo de los datos recolectados:

##### 1. Variables continuas:

- Medidas de tendencia central: cálculo de la media y mediana.
- Medidas de dispersión: desviación estándar y rangos intercuartílicos.
- Ejemplo de variables: resultados de las pruebas cognitivas (MMSE y MoCA), niveles de hipoxemia (PaO<sub>2</sub>, por gasometría y SpO<sub>2</sub> por pulsioximetría), y puntuaciones del cuestionario CAT.

##### 2. Variables categóricas:

- Frecuencias absolutas y porcentajes.
- Ejemplo de variables: género, escolaridad, ocupación, escala MMRC, comorbilidades respiratorias y no respiratorias, tipología de EPI, duración y tratamiento de la enfermedad.

#### **Evaluación de normalidad**

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de las variables continuas:

- Si los datos presentan una distribución normal, se utilizaron pruebas paramétricas.

- Si los datos no siguen una distribución normal, se emplearon pruebas no paramétricas.

### **Análisis bivariado**

1. Relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo:

- Correlación de Pearson (para datos normales) o correlación de Spearman (para datos no normales).
- Variables principales: Niveles de PaO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>.
- Resultados de las pruebas cognitivas (MMSE y MoCA).

2. Comparación entre grupos:

Se analizaron las diferencias en el deterioro cognitivo entre pacientes clasificados por niveles de hipoxemia:

- Prueba t de Student para comparar dos grupos independientes (si los datos son normales).
- Prueba de Mann-Whitney para datos no normales.
- ANOVA o Kruskal-Wallis para comparar más de dos grupos (hipoxemia grave, moderada y leve).

### **Análisis multivariado**

Este análisis permitió determinar cuáles factores tienen mayor impacto sobre las funciones cognitivas en pacientes con EPI.

Variable dependiente:

- puntajes de las pruebas cognitivas (MMSE y MoCA).

Variables independientes:

- Niveles de PaO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>.
- Factores demográficos: edad, género y escolaridad.
- Variables clínicas: duración y tipo de EPI, comorbilidades, y tratamiento recibido.

Este enfoque estadístico proporciona una visión integral de los datos, identificando correlaciones significativas, diferencias entre grupos y factores predictivos relacionados con la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes con EPI.

### **3.13 Recursos, financiamiento y factibilidad**

- Recursos humanos: El investigador principal fue responsable de la planificación, ejecución y supervisión de todas las etapas del estudio. El equipo de trabajo incluyó personal capacitado en la revisión de registros médicos y análisis de datos.
- Recursos materiales: Se utilizaron los expedientes clínicos de los pacientes con EPI disponibles en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". También se contó con las bibliotecas digitales de la UNAM y del Hospital para acceder a la literatura científica relevante.
- Recursos financieros: El estudio se llevó a cabo con los recursos disponibles en el servicio de neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", sin necesidad de financiamiento externo adicional.

Este enfoque aseguró que el proyecto contara con el respaldo institucional necesario para realizar una investigación efectiva y de calidad.

### **3.14 Consideraciones éticas**

El estudio se llevó a cabo respetando estrictamente los principios éticos relacionados con la privacidad, confidencialidad y el uso responsable de los datos. Los pacientes fueron completamente informados de que su información es utilizada únicamente para fines académicos y de investigación.

Además, se garantiza que la identidad de los participantes es preservada mediante la anonimización de los registros clínicos.

De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación (DOF 02/04/2014), el estudio se clasifica como sin riesgo, ya que se basa en la revisión de registros médicos existentes y no implica intervención directa en la salud de los pacientes.

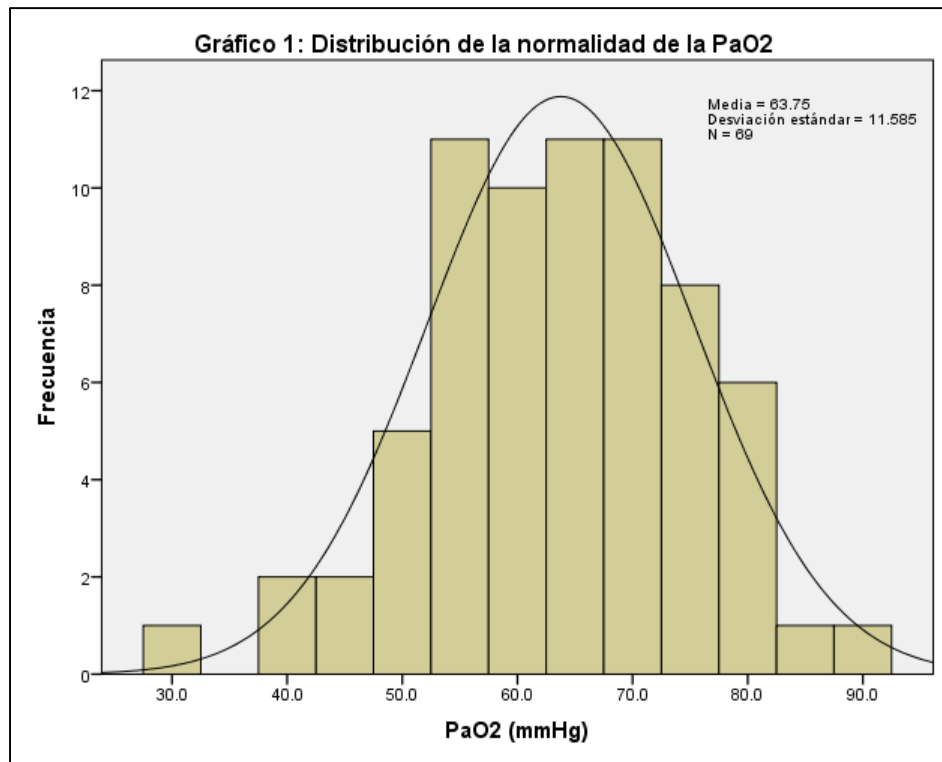
## Capítulo 4. Resultados

Incluimos a 69 expedientes de pacientes quienes cumplieron con nuestros criterios de selección. Aplicamos la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov a las variables cuantitativas para determinar su distribución, siendo la edad ( $p = 0.087$ ), la PaO<sub>2</sub> obtenida por gasometría arterial ( $p = 0.200$ ) y el resultado del cuestionario CAT ( $p = 0.068$ ) variables con distribución paramétrica. Entre un mínimo de 22 años y máximo de 88 años, la media de edad fue de  $61.26 \pm 13.36$  años. La PaO<sub>2</sub> tuvo un mínimo de 30 mmHg y máximo de 88 mmHg, con una media de  $63.75 \pm 11.59$  mmHg. Los resultados del cuestionario CAT estuvieron entre los 4 puntos a 35 puntos, con una media de  $17.12 \pm 9.06$  puntos (Tabla 1, Gráfico 1).

**Tabla 1: Distribución de las variables paramétricas**

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Kolmogorov Smirnov	p
Edad (años)	69	22	88	61.26	13.36	0.100	0.087
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	69	30	88	63.75	11.59	0.079	0.200
Cuestionario CAT	69	4	35	17.12	9.06	0.103	0.068

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



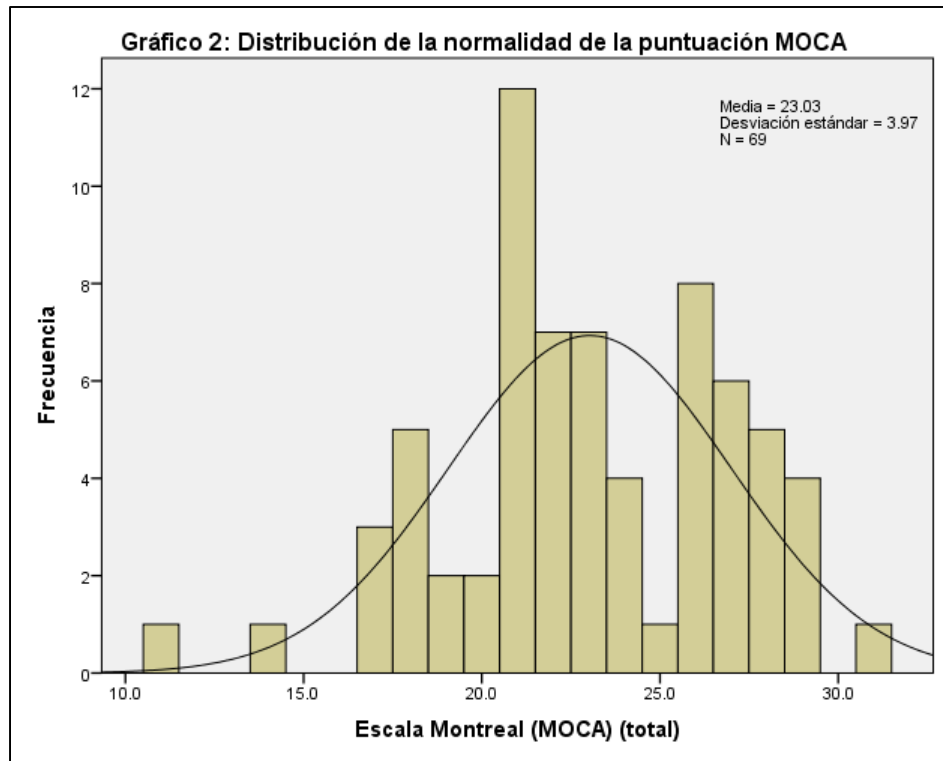
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

De las variables con distribución no paramétrica ( $p < 0.05$ ) la duración de la enfermedad varió entre 1 a 60 meses, con una mediana de  $21 \pm 24$  meses, y la pulsioximetría presentó valores entre 50% - 95%, con una mediana de  $90\% \pm 8\%$ . La escala MMSE en total presentó valores entre 15 a 30 puntos, con una mediana de  $24 \pm 3$  puntos, y en sus diferentes rubros: en orientación presentó valores entre 6 a 10 puntos, con una mediana de  $10 \pm 1$  punto; en memoria presentó valores entre 3 a 6 puntos, con una mediana de  $5 \pm 1$  punto; en atención y cálculo presentó valores entre 0 a 5 puntos, con una mediana de  $3 \pm 3$  puntos; y en lenguaje y praxis constructiva presentó valores entre 4 a 9 puntos, con una mediana de  $7 \pm 2$  puntos. La escala MOCA en total presentó valores entre 11 a 31 puntos, con una mediana de  $23 \pm 5$  puntos, y en sus diferentes rubros: visuoespacial/ejecutiva presentó valores entre 0 a 5 puntos, con una mediana de  $3 \pm 2$  puntos; identificación y nominación presentó valores entre 1 a 3 puntos, con una mediana de  $3 \pm 0$  puntos; atención y concentración presentó valores entre 0 a 6 puntos, con una mediana de  $5 \pm 2$  puntos; lenguaje presentó valores entre 0 a 3 puntos, con una mediana de  $2 \pm 2$  puntos; abstracción presentó valores entre 0 a 2 puntos, con una mediana de  $2 \pm 1$  punto; recuerdo diferido presentó valores entre 0 a 5 puntos, con una mediana de  $2 \pm 2$  puntos; y orientación presentó valores entre 4 a 6 puntos; con una mediana de  $6 \pm 0$  puntos. Finalmente, nuestra última variable cuantitativa, la puntuación de la escala MMRC, presentó valores entre 1 a 4, con una mediana de  $2 \pm 2$  puntos (Tabla 2, Gráfico 2).

**Tabla 2: Distribución de las variables no paramétricas**

Variable	N	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango intercuartil	Kolmogorov Smirnov	p
Duración de la enfermedad (meses)	69	1	60	21	24	0.150	0.001
Pulsioximetría (%)	69	50	95	90	8	0.196	0.000
MMSE total	69	15	30	24	3	0.123	0.011
MMSE orientación (0-10)	69	6	10	10	1	0.312	0.000
MMSE memoria (0-6)	69	3	6	5	1	0.230	0.000
MMSE atención y cálculo (0-5)	69	0	5	3	3	0.158	0.000
MMSE lenguaje y praxis constructiva (0-9)	69	4	9	7	2	0.200	0.000
MOCA total	69	11	31	23	5	0.121	0.014
MOCA visuoespacial/ejecutiva (0-5)	69	0	5	3	2	0.179	0.000
MOCA identificación y nominación (0-3)	69	1	3	3	0	0.502	0.000
MOCA atención y concentración (0-6)	69	0	6	5	2	0.233	0.000
MOCA lenguaje (0-3)	69	0	3	2	2	0.207	0.000
MOCA abstracción (0-2)	69	0	2	2	1	0.434	0.000
MOCA recuerdo diferido (0-5)	69	0	5	2	2	0.150	0.001
MOCA orientación (0-6)	69	4	6	6	0	0.511	0.000
Escala MMRC (Disnea)	69	1	4	2	2	0.204	0.000

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

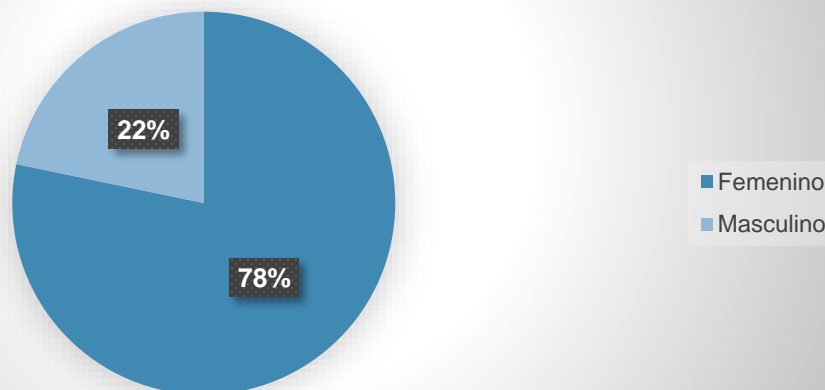
La proporción de los pacientes por sexo fue predominantemente 78.3% femeninos y 21.7% masculinos (Tabla 3, Gráfico 3).

**Tabla 3: Distribución de los pacientes por sexo**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	54	78.3	78.3	78.3
Masculino	15	21.7	21.7	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

### Gráfico 3: Proporción de los pacientes por sexo



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

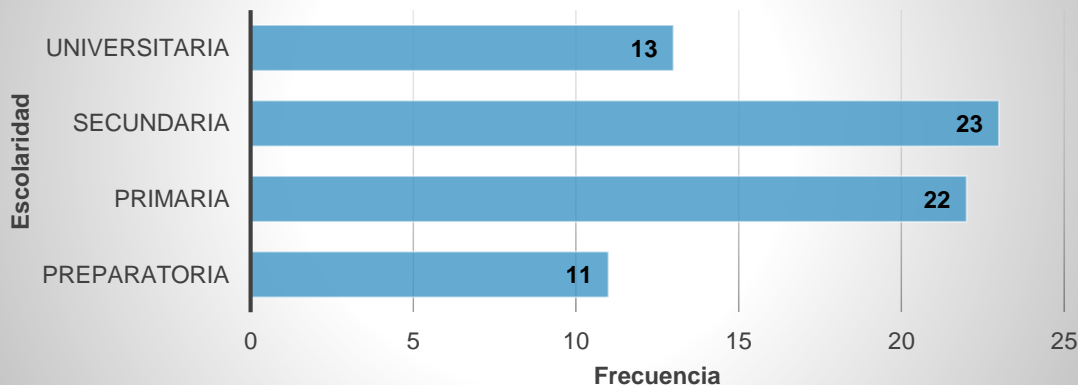
La principal escolaridad fue secundaria en 33.3%, seguida de primaria en 31.9%, universitaria en 18.8% y preparatoria en 15.9% (Tabla 4, Gráfico 4).

**Tabla 4: Distribución de los pacientes por escolaridad**

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Preparatoria	11	15.9	15.9	15.9
Primaria	22	31.9	31.9	47.8
Secundaria	23	33.3	33.3	81.2
Universitaria	13	18.8	18.8	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

### Gráfico 4: Frecuencia de los pacientes por escolaridad



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

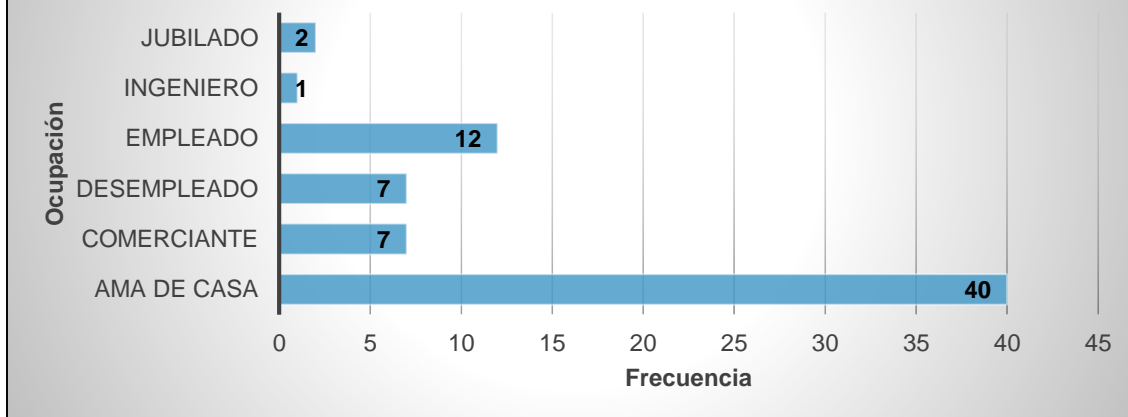
Las principales ocupaciones fueron ama de casa en 58%, empleado en 17.4%, comerciante en 10.1%, desempleado en 10.1% y jubilado en 2.9% (Tabla 5, Gráfico 5).

**Tabla 5: Distribución de los pacientes por ocupación**

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ama de Casa	40	58.0	58.0	58.0
Comerciante	7	10.1	10.1	68.1
Desempleado	7	10.1	10.1	78.3
Empleado	12	17.4	17.4	95.7
Ingeniero	1	1.4	1.4	97.1
Jubilado	2	2.9	2.9	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

**Gráfico 5: Frecuencia de los pacientes por ocupación**



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

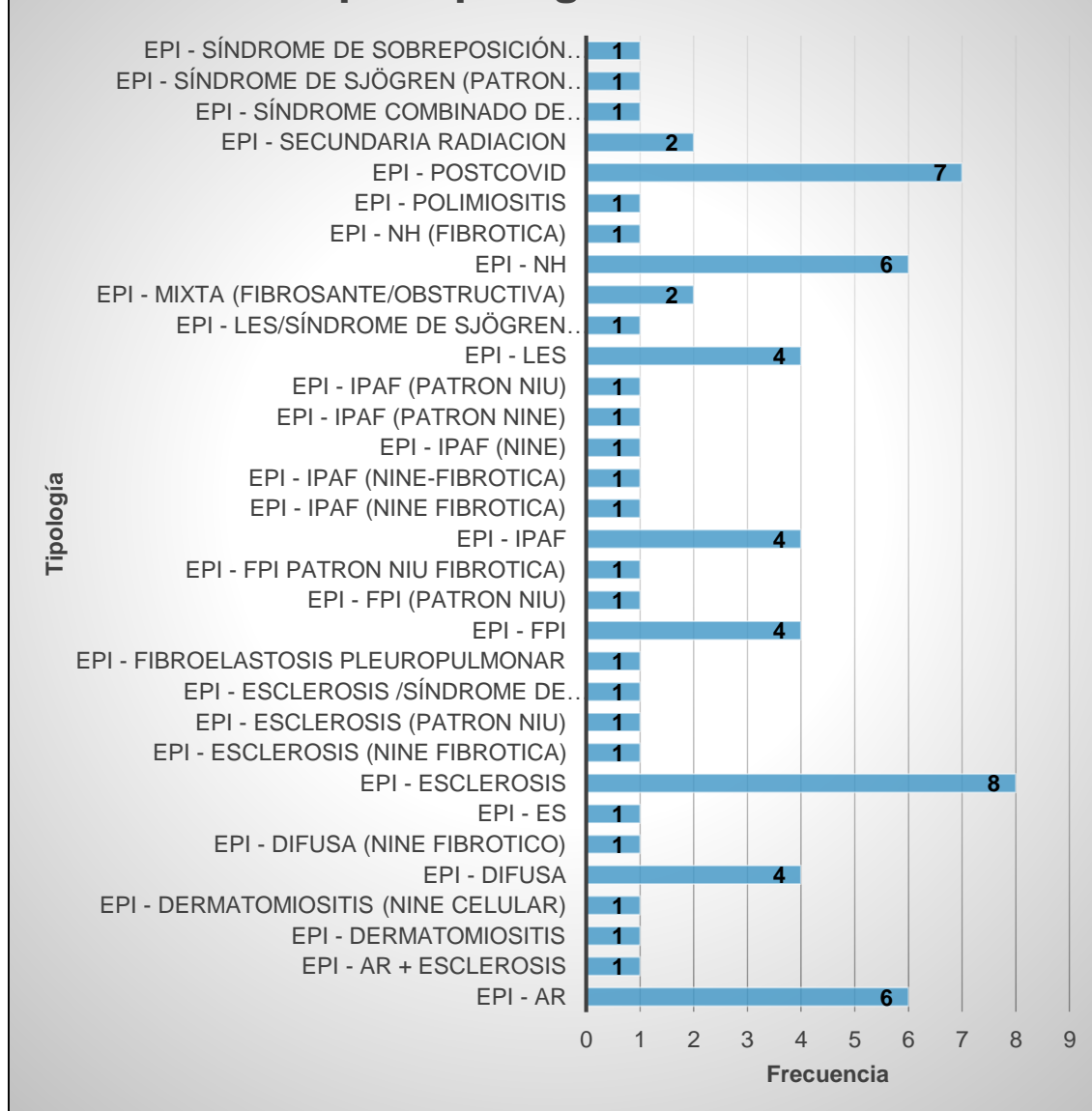
La tipología de la EPI de los pacientes fue ampliamente heterogénea, resaltando la tipología esclerosis en 11.6%, postcovid en 10.1%, neumonitis por hipersensibilidad (nh) en 8.7%, artritis (ar) en 8.7%, lupus eritematoso sistémico (les) en 5.8%, neumonía intersticial con características autoinmunes (ipaf) en 5.8%, fibrosis pulmonar idiopática (fpi) en 5.8% y difusa en 5.8% (Tabla 6, Gráfico 6).

**Tabla 6: Distribución de los pacientes por tipología de EPI**

Tipología	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
epi - ar	6	8.7	8.7	8.7
epi - ar + esclerosis	1	1.4	1.4	10.1
epi - dermatomiositis	1	1.4	1.4	11.6
epi - dermatomiositis (nine celular)	1	1.4	1.4	13.0
epi - difusa	4	5.8	5.8	18.8
epi - difusa (nine fibrotico)	1	1.4	1.4	20.3
epi - es	1	1.4	1.4	21.7
epi - esclerosis	8	11.6	11.6	33.3
epi - esclerosis (NINE fibrotica)	1	1.4	1.4	34.8
epi - esclerosis (patron niu)	1	1.4	1.4	36.2
epi - esclerosis /Síndrome de Sjögren	1	1.4	1.4	37.7
epi - flbroelastosis pleuropulmonar	1	1.4	1.4	39.1
epi - fpi	4	5.8	5.8	44.9
epi - fpi (patron NIU)	1	1.4	1.4	46.4
epi - fpi patron niu fibrotica)	1	1.4	1.4	47.8
epi - ipaf	4	5.8	5.8	53.6
epi - ipaf (nine fibrotica)	1	1.4	1.4	55.1
epi - ipaf (nine-fibrotica)	1	1.4	1.4	56.5
epi - ipaf (nine)	1	1.4	1.4	58.0
epi - ipaf (patron nine)	1	1.4	1.4	59.4
epi - ipaf (patron niu)	1	1.4	1.4	60.9
epi - les	4	5.8	5.8	66.7
epi - les/Síndrome de Sjögren (patron NIU)	1	1.4	1.4	68.1
epi - mixta (fibrosante/obstructiva)	2	2.9	2.9	71.0
epi - nh	6	8.7	8.7	79.7
epi - nh (fibrotica)	1	1.4	1.4	81.2
epi - polimiositis	1	1.4	1.4	82.6
epi - postcovid	7	10.1	10.1	92.8
epi - secundaria radiacion	2	2.9	2.9	95.7
epi - síndrome combinado de enfisema y fibrosis pulmonar	1	1.4	1.4	97.1
epi - Síndrome de Sjögren (patron NIL)	1	1.4	1.4	98.6
epi - Síndrome de sobreposición (Lupus + Síndrome de Sjögren)	1	1.4	1.4	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

## Gráfico 6: Frecuencia de los pacientes por tipología de EPI



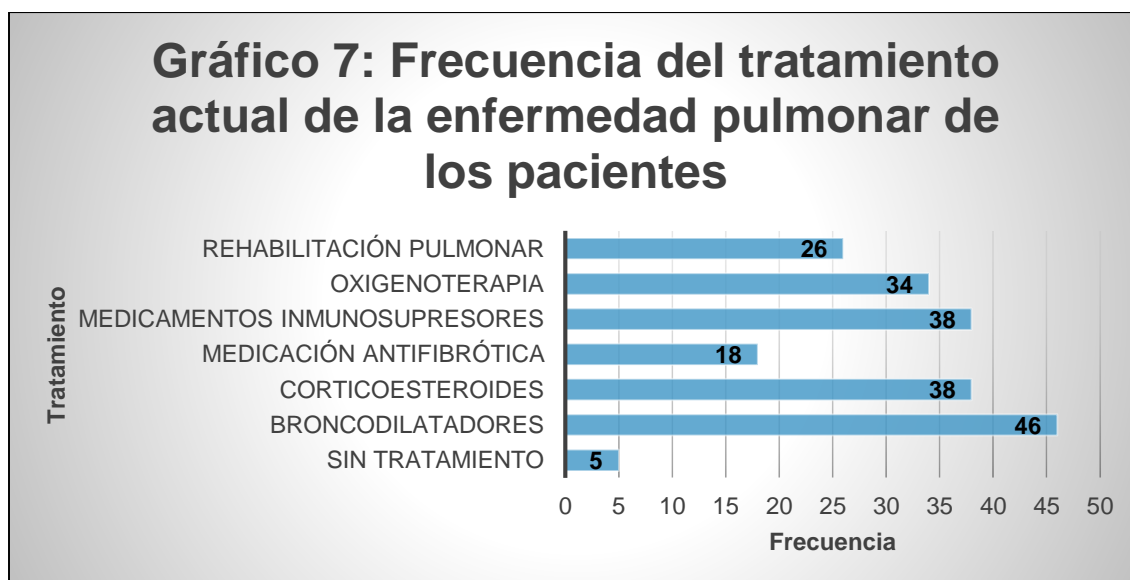
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

7.2% de los pacientes no recibían tratamiento, y 92.8% recibían algún tratamiento. Varios pacientes recibían más de un tipo de tratamiento, destacando los broncodilatadores en 66.7%, corticoesteroides en 55.1%, medicamentos inmunosupresores en 55.1%, oxigenoterapia en 49.3% y rehabilitación pulmonar en 37.7% (Tabla 7, Gráfico 7).

**Tabla 7: Distribución del tratamiento actual de la enfermedad pulmonar de los pacientes**

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin tratamiento	5	7.2	7.2	7.2
Broncodilatadores	46	66.7	66.7	66.7
Corticoesteroides	38	55.1	55.1	121.7
Medicación antifibrótica	18	26.1	26.1	147.8
Medicamentos inmunosupresores	38	55.1	55.1	202.9
Oxigenoterapia	34	49.3	49.3	252.2
Rehabilitación pulmonar	26	37.7	37.7	92.8

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

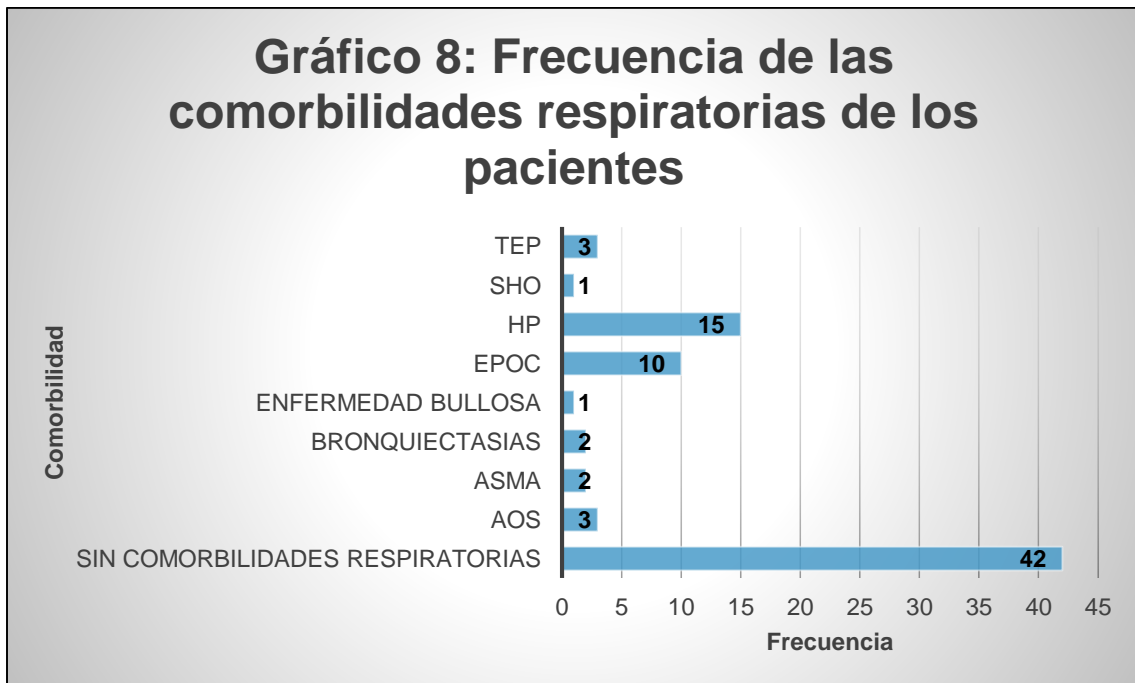
60.9% de los pacientes no padecían alguna comorbilidad respiratoria. Del 39.1% quienes sí, algunos padecían más de una comorbilidad respiratoria, destacando la hipertensión pulmonar (hp) en 21.7%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (epoc) en 14.5%, apnea obstructiva del sueño (aos) en 4.3%, tromboembolia pulmonar (tep) en 4.3%, asma en 2.9% y bronquiectasias en 2.9% (Tabla 8, Gráfico 8).

**Tabla 8: Distribución de las comorbilidades respiratorias de los pacientes**

Comorbilidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin comorbilidades respiratorias	42	60.9	60.9	60.9
AOS	3	4.3	4.3	4.3
Asma	2	2.9	2.9	7.2
Bronquiectasias	2	2.9	2.9	10.1
Enfermedad bullosa	1	1.4	1.4	11.6
EPOC	10	14.5	14.5	26.1
HP	15	21.7	21.7	47.8
SHO	1	1.4	1.4	49.3
TEP	3	4.3	4.3	53.6

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

**Gráfico 8: Frecuencia de las comorbilidades respiratorias de los pacientes**



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

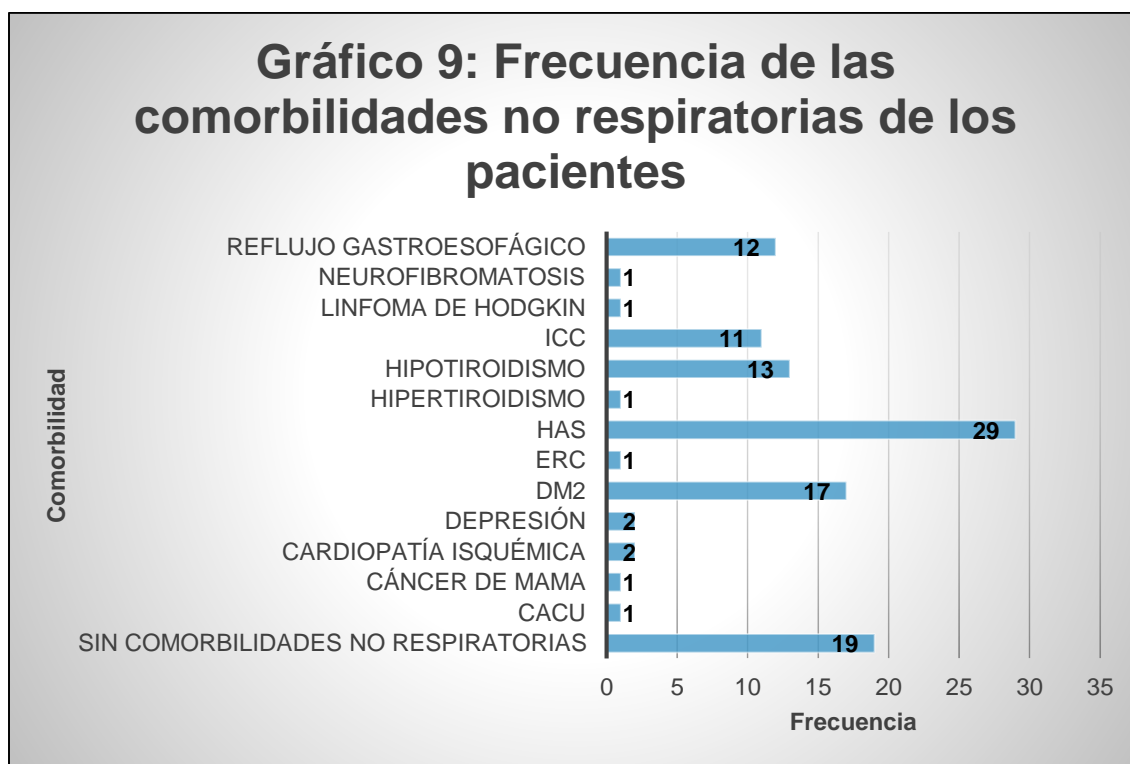
27.5% de los pacientes no padecían alguna comorbilidad no respiratoria. Del 72.5% quienes sí, algunos padecían más de una comorbilidad no respiratoria, destacando la hipertensión arterial (has) en 42%, diabetes mellitus tipo 2 (dm2) en 24.6%, hipotiroidismo en 18.8%, reflujo gastroesofágico en 17.4% e insuficiencia cardiaca congestiva en 15.9% (Tabla 9, Gráfico 9).

**Tabla 9: Distribución de las comorbilidades no respiratorias de los pacientes**

Comorbilidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin comorbilidades no respiratorias	19	27.5	27.5	100.0
CACU	1	1.4	1.4	1.4
Cáncer de mama	1	1.4	1.4	2.9
Cardiopatía isquémica	2	2.9	2.9	5.8
Depresión	2	2.9	2.9	8.7
DM2	17	24.6	24.6	33.3
ERC	1	1.4	1.4	34.8
HAS	29	42.0	42.0	76.8
Hipertiroidismo	1	1.4	1.4	78.3
Hipotiroidismo	13	18.8	18.8	97.1
ICC	11	15.9	15.9	113.0
Linfoma de Hodgkin	1	1.4	1.4	114.5
Neurofibromatosis	1	1.4	1.4	115.9
Reflujo gastroesofágico	12	17.4	17.4	133.3

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

**Gráfico 9: Frecuencia de las comorbilidades no respiratorias de los pacientes**



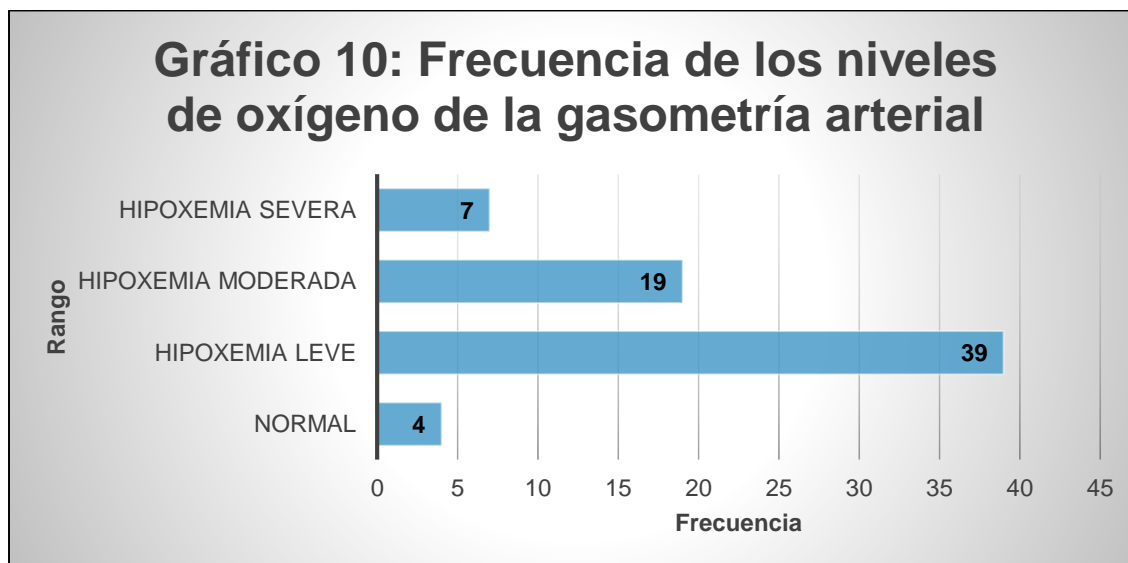
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

De acuerdo con los niveles de oxígeno reportados en la gasometría arterial, 56.5% de los pacientes presentó hipoxemia leve, 27.5% hipoxemia moderada, 10.1% hipoxemia severa y 5.8% un rango normal (Tabla 10. Gráfico 10).

**Tabla 10: Distribución de los niveles de oxígeno de la gasometría arterial**

Rango	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	4	5.8	5.8	5.8
Hipoxemia leve	39	56.5	56.5	62.3
Hipoxemia moderada	19	27.5	27.5	89.9
Hipoxemia severa	7	10.1	10.1	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

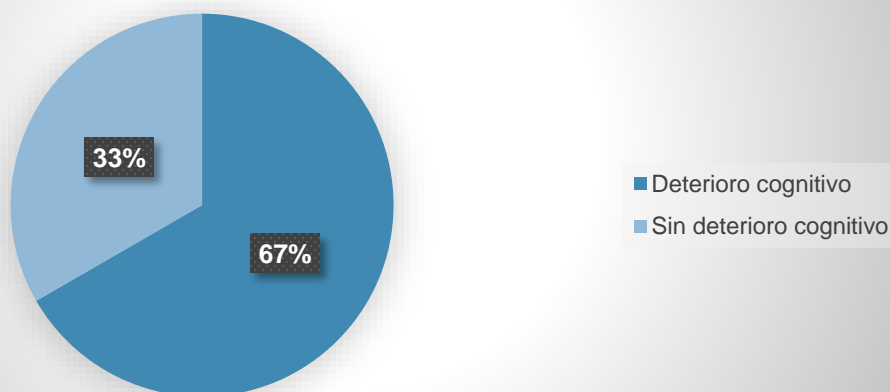
De acuerdo con la puntuación total del MMSE, 66.7% de los pacientes presentaba deterioro cognitivo, y 33.3% no (Tabla 11, Gráfico 11).

**Tabla 11: Distribución de los resultados de MMSE**

Resultado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deterioro cognitivo	46	66.7	66.7	66.7
Sin deterioro cognitivo	23	33.3	33.3	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

**Gráfico 11: Proporción de los resultados de MMSE**



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

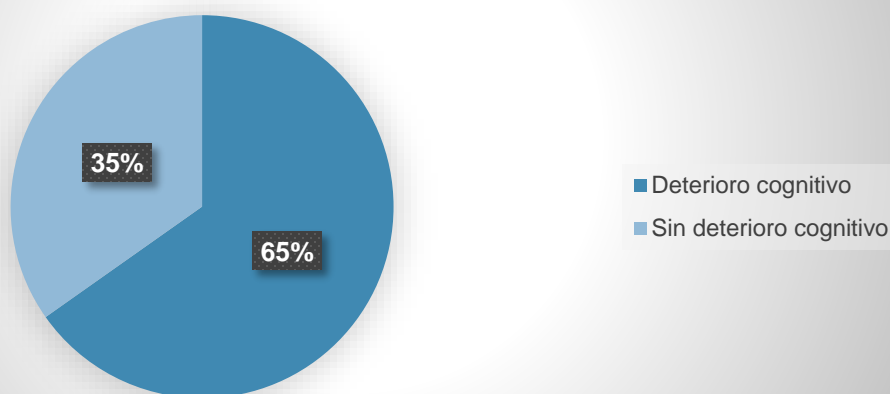
De acuerdo con la puntuación total del MOCA, 65.2% de los pacientes presentaba deterioro cognitivo, y 34.8% no (Tabla 12, Gráfico 12).

**Tabla 12: Distribución de los resultados de MOCA**

Resultado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Deterioro cognitivo	45	65.2	65.2	65.2
Sin deterioro cognitivo	24	34.8	34.8	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

**Gráfico 12: Proporción de los resultados de MOCA**



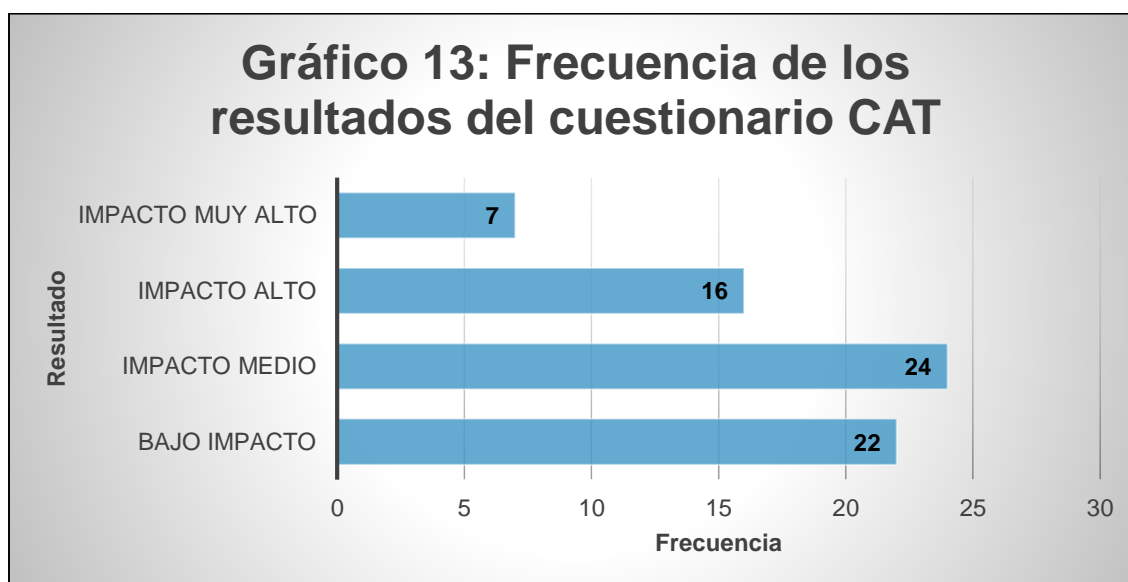
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

De acuerdo con los resultados del cuestionario CAT, 34.8% de los pacientes presentaba un impacto medio de la EPI en su calidad de vida, 31.9% un bajo impacto, 23.2% un impacto alto, y 10.1% un impacto muy alto (Tabla 13, Gráfico 13).

**Tabla 13: Distribución de los resultados del cuestionario CAT**

Resultado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo impacto	22	31.9	31.9	31.9
Impacto medio	24	34.8	34.8	66.7
Impacto alto	16	23.2	23.2	89.9
Impacto muy alto	7	10.1	10.1	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



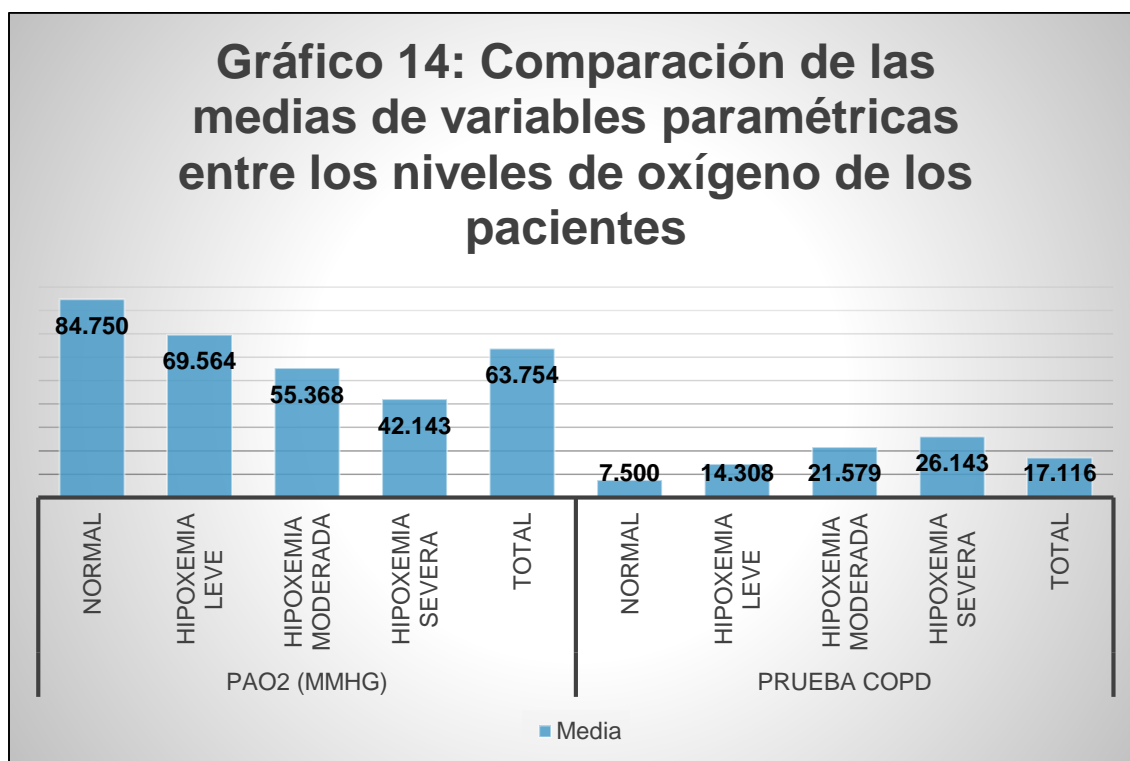
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Comparamos la media de las variables cuantitativas paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes mediante anova, teniendo la edad diferencias no significativas ( $p = 0.861$ ). Como método de control de calidad de datos, la PaO<sub>2</sub> de la gasometría arterial presentó asociación con los rangos de oxígeno de los pacientes ( $p = 0.000$ ), teniendo que a mayor grado de hipoxemia menor media en la PaO<sub>2</sub>. Sobre los resultados del cuestionario CAT, también encontramos diferencias significativas entre la puntuación de este cuestionario y los niveles de oxígeno de los pacientes ( $p = 0.000$ ), teniendo que, a mayor grado de hipoxemia, mayor la media de puntuación del cuestionario CAT (en este caso, mayor el impacto de la EPI sobre la calidad de vida de los pacientes) (Tabla 14, Gráfico 14).

**Tabla 14: Comparación de las medias de variables paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes**

Variable	Niveles O2	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	IC 95%		Mínimo	Máximo	Anova	p
						Inferior	Superior				
Edad (años)	Normal	4	59.000	2.160	1.080	55.563	62.437	57	62	0.250	0.861
	Hipoxemia leve	39	60.308	15.790	2.528	55.189	65.426	22	88		
	Hipoxemia moderada	19	62.947	11.033	2.531	57.630	68.265	37	82		
	Hipoxemia severa	7	63.286	7.319	2.766	56.517	70.055	54	75		
	Total	69	61.261	13.361	1.608	58.051	64.471	22	88		
PaO2 (mmHg)	Normal	4	84.750	3.202	1.601	79.656	89.844	82	88	115.504	0.000
	Hipoxemia leve	39	69.564	5.281	0.846	67.852	71.276	62	79		
	Hipoxemia moderada	19	55.368	2.543	0.583	54.143	56.594	50	59		
	Hipoxemia severa	7	42.143	6.256	2.365	36.357	47.929	30	48		
	Total	69	63.754	11.585	1.395	60.971	66.537	30	88		
Cuestionario CAT	Normal	4	7.500	3.416	1.708	2.065	12.935	4	12	8.905	0.000
	Hipoxemia leve	39	14.308	8.615	1.380	11.515	17.100	4	33		
	Hipoxemia moderada	19	21.579	6.492	1.489	18.450	24.708	12	32		
	Hipoxemia severa	7	26.143	7.559	2.857	19.152	33.134	17	35		
	Total	69	17.116	9.061	1.091	14.939	19.293	4	35		

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Dividimos en 2 tablas la comparación de las medianas de las variables cuantitativas no paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes mediante K de Kruskal Wallis, teniendo la duración de la enfermedad ( $p = 0.121$ ), la puntuación MMSE total ( $p = 0.109$ ), la puntuación MMSE en

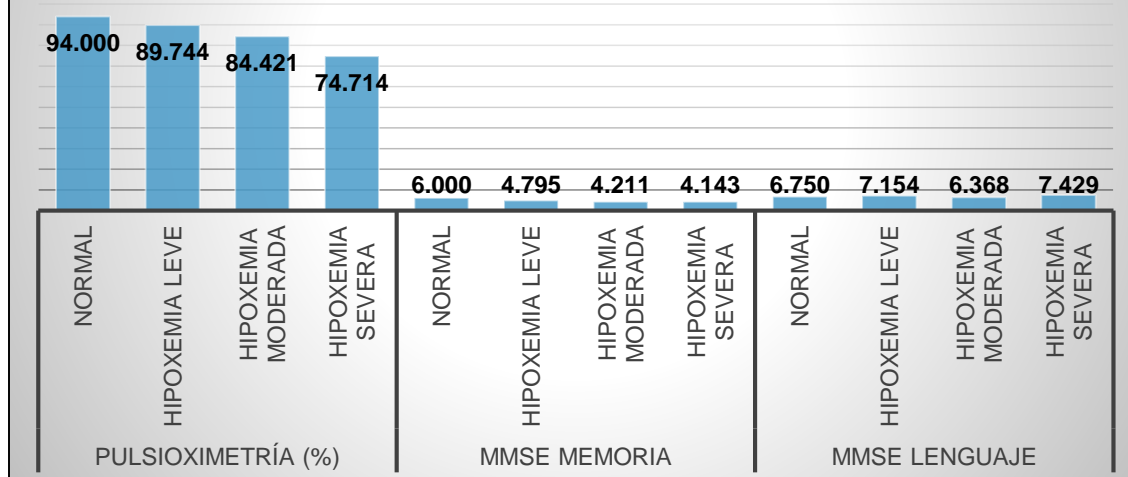
orientación ( $p = 0.301$ ), la puntuación MMSE en atención y cálculo ( $p = 0.937$ ) y la puntuación MOCA total ( $p = 0.066$ ) medianas sin diferencias significativas entre los niveles de oxígeno de los pacientes. Como otro control de calidad de los datos, la mediana de pulsioximetría ( $p = 0.000$ ) fue mayor en pacientes con rangos de oxígeno normal, y menor en pacientes con hipoxemia severa. La mediana de puntuación MMSE en memoria ( $p = 0.004$ ) fue mayor en pacientes con rangos de oxígeno normales (6) y siendo menor en pacientes con hipoxemia (4.143 en pacientes con hipoxemia severa). De forma similar, la mediana de puntuación MMSE en lenguaje y praxis constructiva ( $p = 0.031$ ) presentó diferencias significativas, siendo mayor en pacientes con hipoxemia severa y leve, y menor en pacientes con rangos de oxígeno normal e hipoxemia moderada (Tabla 15, Gráfico 15).

**Tabla 15: Comparación de las medianas de variables no paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes**

Variable	Niveles O2	N	Mediana	Rango intercuartil	Error estándar	IC 95%		Mínimo	Máximo	K de KW	p
						Inferior	Superior				
Duración de la enfermedad (meses)	Normal	4	18.500	7.550	3.775	6.487	30.513	12	26	5.823	0.121
	Hipoxemia leve	39	21.000	16.043	2.569	15.800	26.200	2	60		
	Hipoxemia moderada	19	20.737	15.253	3.499	13.385	28.088	1	60		
	Hipoxemia severa	7	34.429	12.700	4.800	22.683	46.174	12	48		
	Total	69	22.145	15.485	1.864	18.425	25.865	1	60		
Pulsioximetría (%)	Normal	4	94.000	0.816	0.408	92.701	95.299	93	95	31.564	0.000
	Hipoxemia leve	39	89.744	4.172	0.668	88.391	91.096	75	95		
	Hipoxemia moderada	19	84.421	5.253	1.205	81.889	86.953	74	90		
	Hipoxemia severa	7	74.714	12.750	4.819	62.922	86.506	50	90		
	Total	69	87.000	7.483	0.901	85.202	88.798	50	95		
MMSE total	Normal	4	25.000	1.414	0.707	22.750	27.250	23	26	6.052	0.109
	Hipoxemia leve	39	24.026	3.108	0.498	23.018	25.033	15	30		
	Hipoxemia moderada	19	22.474	2.170	0.498	21.428	23.519	19	26		
	Hipoxemia severa	7	23.571	1.988	0.751	21.733	25.410	20	26		
	Total	69	23.609	2.766	0.333	22.944	24.273	15	30		
MMSE orientación (0-10)	Normal	4	10.000	0.000	0.000	10.000	10.000	10	10	3.654	0.301
	Hipoxemia leve	39	9.333	0.927	0.148	9.033	9.634	6	10		
	Hipoxemia moderada	19	9.316	0.749	0.172	8.955	9.677	8	10		
	Hipoxemia severa	7	9.286	0.756	0.286	8.587	9.985	8	10		
	Total	69	9.362	0.840	0.101	9.161	9.564	6	10		
MMSE memoria (0-6)	Normal	4	6.000	0.000	0.000	6.000	6.000	6	6	13.196	0.004
	Hipoxemia leve	39	4.795	1.005	0.161	4.469	5.121	3	6		
	Hipoxemia moderada	19	4.211	0.918	0.211	3.768	4.653	3	6		
	Hipoxemia severa	7	4.143	1.069	0.404	3.154	5.132	3	5		
	Total	69	4.638	1.043	0.126	4.387	4.888	3	6		
MMSE atención y cálculo (0-5)	Normal	4	2.250	0.957	0.479	0.727	3.773	1	3	0.414	0.937
	Hipoxemia leve	39	2.744	1.666	0.267	2.204	3.284	0	5		
	Hipoxemia moderada	19	2.579	1.575	0.361	1.820	3.338	0	5		
	Hipoxemia severa	7	2.714	1.380	0.522	1.438	3.991	1	5		
	Total	69	2.667	1.559	0.188	2.292	3.041	0	5		
MMSE lenguaje y praxis constructiva (0-9)	Normal	4	6.750	0.500	0.250	5.954	7.546	6	7	8.852	0.031
	Hipoxemia leve	39	7.154	1.348	0.216	6.717	7.591	4	9		
	Hipoxemia moderada	19	6.368	0.895	0.205	5.937	6.800	5	8		
	Hipoxemia severa	7	7.429	0.787	0.297	6.701	8.156	7	9		
	Total	69	6.942	1.199	0.144	6.654	7.230	4	9		
MOCA total	Normal	4	26.250	3.500	1.750	20.681	31.819	21	28	7.185	0.066
	Hipoxemia leve	39	23.410	4.333	0.694	22.006	24.815	11	31		
	Hipoxemia moderada	19	21.579	3.097	0.710	20.086	23.072	17	28		
	Hipoxemia severa	7	23.000	3.215	1.215	20.027	25.973	20	28		
	Total	69	23.029	3.970	0.478	22.075	23.983	11	31		

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

## Gráfico 15: Comparación de las medianas de variables no paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

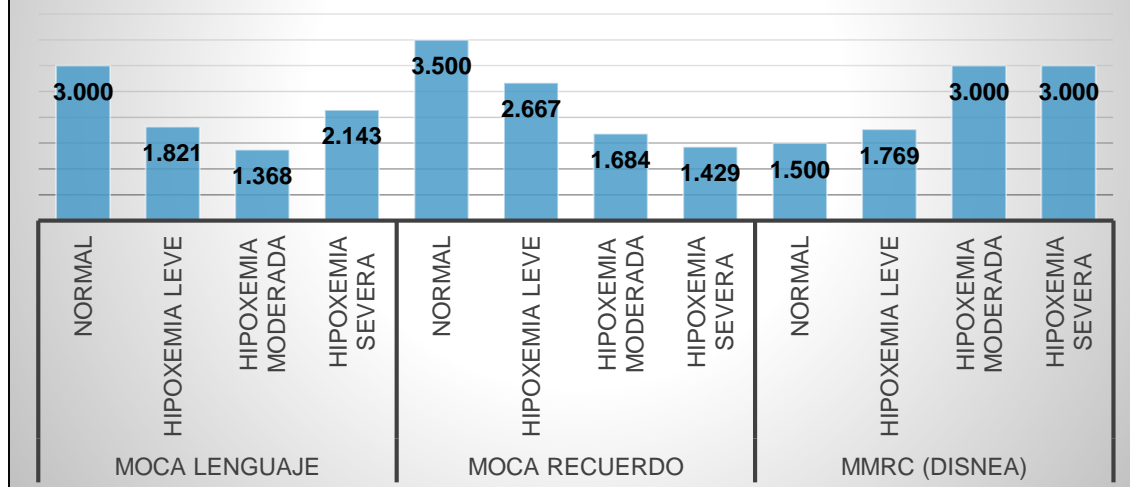
En la segunda parte, las medianas de variables puntuación MOCA visuoespacial/ejecutiva ( $p = 0.573$ ), puntuación MOCA identificación y nominación ( $p = 0.249$ ), puntuación MOCA atención y concentración ( $p = 0.669$ ), puntuación MOCA abstracción ( $p = 0.834$ ) y puntuación MOCA orientación ( $p = 0.440$ ) tampoco presentaron diferencias significativas entre los niveles de oxígeno de los pacientes. La mediana de puntuación MOCA lenguaje ( $p = 0.005$ ) fue mayor en pacientes con rangos normales e hipoxemia severa, y menor en pacientes con hipoxemia leve y moderada. La mediana de puntuación MOCA recuerdo diferido ( $p = 0.044$ ) fue mayor en pacientes con rangos normales de hipoxemia y descendiendo conforme más severa era el grado de hipoxemia. Finalmente, encontramos una asociación entre la mediana de puntuación MMRC ( $p = 0.000$ ), teniendo que a mayor grado de hipoxemia mayor mediana (o gravedad de la disnea) (Tabla 16, Gráfico 16).

**Tabla 16: Comparación de las medianas de variables no paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes**

Variable	Niveles O2	N	Mediana	Rango intercuartil	Error estándar	IC 95%		Mínimo	Máximo	K de KW	p
						Inferior	Superior				
MOCA visuoespacial/ejecutiva (0-5)	Normal	4	3.500	1.732	0.866	0.744	6.256	2	5	1.997	0.573
	Hipoxemia leve	39	3.359	1.495	0.239	2.874	3.844	0	5		
	Hipoxemia moderada	19	3.158	0.958	0.220	2.696	3.620	1	5		
	Hipoxemia severa	7	2.857	0.690	0.261	2.219	3.495	2	4		
	Total	69	3.261	1.302	0.157	2.948	3.574	0	5		
MOCA identificación y nominación (0-3)	Normal	4	3.000	0.000	0.000	3.000	3.000	3	3	4.121	0.249
	Hipoxemia leve	39	2.897	0.307	0.049	2.798	2.997	2	3		
	Hipoxemia moderada	19	2.684	0.582	0.134	2.404	2.965	1	3		
	Hipoxemia severa	7	2.714	0.488	0.184	2.263	3.166	2	3		
	Total	69	2.826	0.419	0.050	2.726	2.927	1	3		
MOCA atención y concentración (0-6)	Normal	4	4.750	1.258	0.629	2.748	6.752	3	6	1.560	0.669
	Hipoxemia leve	39	4.513	1.620	0.259	3.988	5.038	0	6		
	Hipoxemia moderada	19	4.421	1.121	0.257	3.881	4.962	2	6		
	Hipoxemia severa	7	5.000	1.155	0.436	3.932	6.068	3	6		
	Total	69	4.551	1.420	0.171	4.210	4.892	0	6		
MOCA lenguaje (0-3)	Normal	4	3.000	0.000	0.000	3.000	3.000	3	3	12.778	0.005
	Hipoxemia leve	39	1.821	0.997	0.160	1.497	2.144	0	3		
	Hipoxemia moderada	19	1.368	0.684	0.157	1.039	1.698	0	3		
	Hipoxemia severa	7	2.143	1.069	0.404	1.154	3.132	0	3		
	Total	69	1.797	0.964	0.116	1.566	2.029	0	3		
MOCA abstracción (0-2)	Normal	4	1.500	1.000	0.500	-0.091	3.091	0	2	0.866	0.834
	Hipoxemia leve	39	1.641	0.584	0.094	1.452	1.830	0	2		
	Hipoxemia moderada	19	1.684	0.478	0.110	1.454	1.914	1	2		
	Hipoxemia severa	7	1.857	0.378	0.143	1.508	2.207	1	2		
	Total	69	1.667	0.560	0.067	1.532	1.801	0	2		
MOCA recuerdo diferido (0-5)	Normal	4	3.500	1.000	0.500	1.909	5.091	3	5	8.097	0.044
	Hipoxemia leve	39	2.667	1.611	0.258	2.144	3.189	0	5		
	Hipoxemia moderada	19	1.684	1.600	0.367	0.913	2.456	0	5		
	Hipoxemia severa	7	1.429	1.902	0.719	-0.331	3.188	0	4		
	Total	69	2.319	1.685	0.203	1.914	2.724	0	5		
MOCA orientación (0-6)	Normal	4	6.000	0.000	0.000	6.000	6.000	6	6	2.699	0.440
	Hipoxemia leve	39	5.846	0.432	0.069	5.706	5.986	4	6		
	Hipoxemia moderada	19	5.737	0.562	0.129	5.466	6.008	4	6		
	Hipoxemia severa	7	6.000	0.000	0.000	6.000	6.000	6	6		
	Total	69	5.841	0.441	0.053	5.735	5.947	4	6		
Escala MMRC (Disnea)	Normal	4	1.500	0.577	0.289	0.581	2.419	1	2	22.593	0.000
	Hipoxemia leve	39	1.769	0.902	0.144	1.477	2.062	1	4		
	Hipoxemia moderada	19	3.000	0.882	0.202	2.575	3.425	1	4		
	Hipoxemia severa	7	3.000	1.000	0.378	2.075	3.925	2	4		
	Total	69	2.217	1.069	0.129	1.961	2.474	1	4		

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

## Gráfico 16: Comparación de las medianas de variables no paramétricas entre los niveles de oxígeno de los pacientes



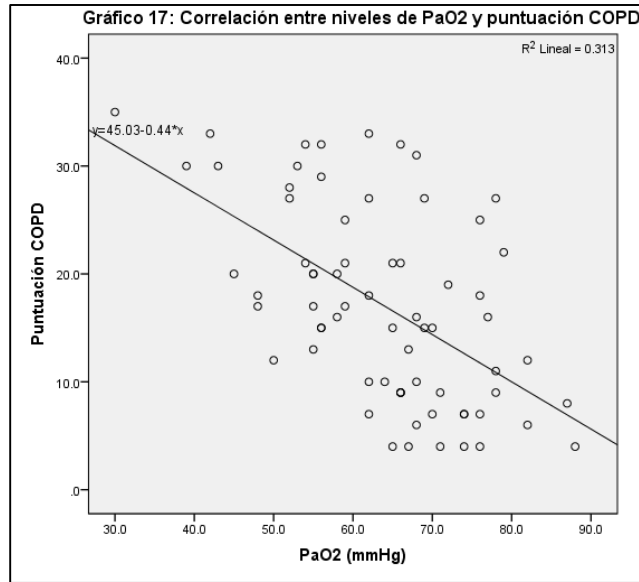
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

A partir de estas diferencias significativas, realizamos los coeficientes de correlación correspondientes. Para la correlación con datos normales entre la PaO<sub>2</sub> y la puntuación del cuestionario CAT empleamos el coeficiente de correlación de Pearson, siendo significativa ( $p = 0.000$ ), negativa y moderada ( $r = -0.560$ ), con un  $R^2$  lineal = 0.313. De tal forma, a menores niveles de oxigenación mayor la puntuación del cuestionario CAT (más impacto de la EPI en la calidad de vida del paciente) (Tabla 17, Gráfico 17).

Tabla 17: Correlación de Pearson entre PaO<sub>2</sub> y variables paramétricas

		Prueba CAT
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	Correlación de Pearson	-0.560
	p	0.000
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	-3996.029
	Covarianza	-58.765
	N	69

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

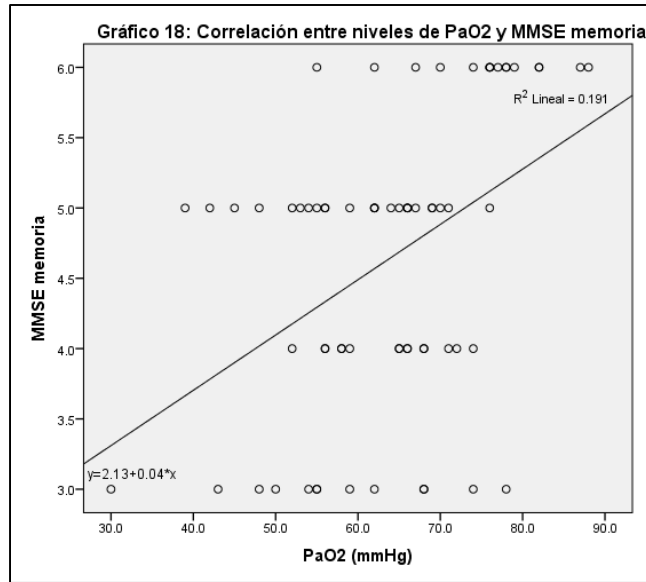
Para variables no paramétricas empleamos la correlación ( $\rho$ ) de Spearman (Tabla 18).

**Tabla 18: Correlación de Spearman entre PaO2 y variables no paramétricas**

		MMSE memoria	MMSE lenguaje y praxis constructiva	MOCA lenguaje	MOCA recuerdo diferido	Escala MMRC (Disnea)
PaO2 (mmHg)	Coefficiente de correlación $\rho$	0.436	0.212	0.253	0.308	-0.542
	p	0.000	0.080	0.036	0.010	0.000
	N	69	69	69	69	69

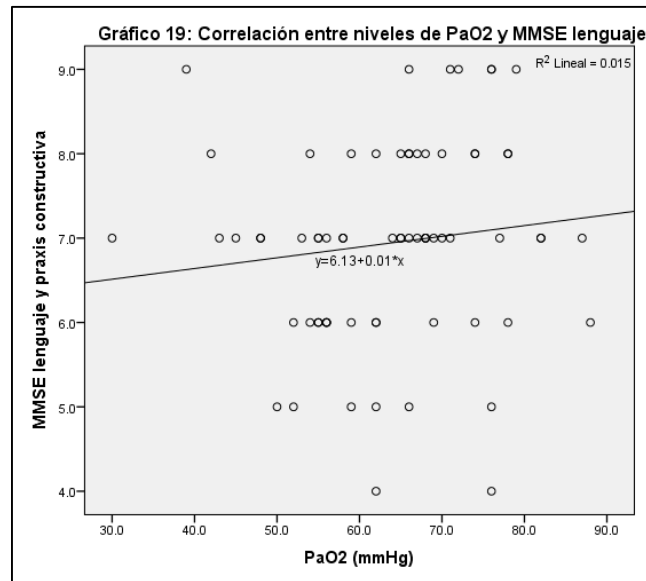
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

La PaO2 se correlacionó positiva y moderadamente con la puntuación MMSE memoria ( $\rho = 0.436$ ,  $p = 0.000$ ,  $R^2$  lineal = 0.191), teniendo que a mayor nivel de oxigenación mayor la puntuación del rubro MMSE memoria (Tabla 18, Gráfico 18).



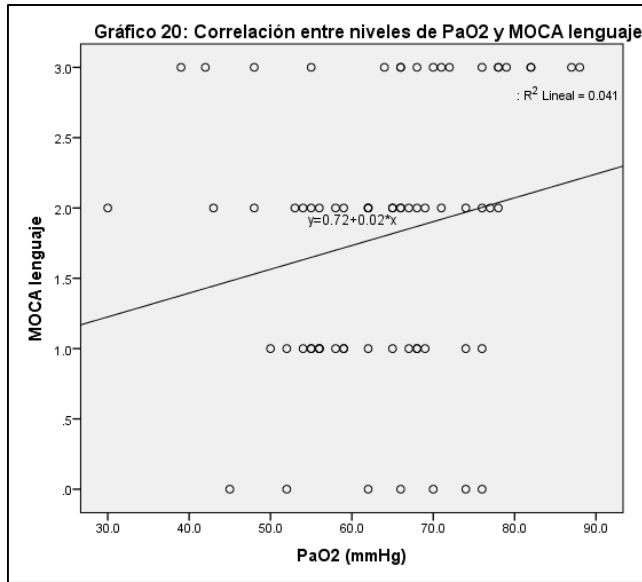
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

La PaO<sub>2</sub> no se correlacionó con la puntuación MMSE lenguaje y praxis constructiva ( $\rho = 0.212$ ,  $p = 0.080$ ,  $R^2$  lineal = 0.015) (Tabla 18, Gráfico 19).



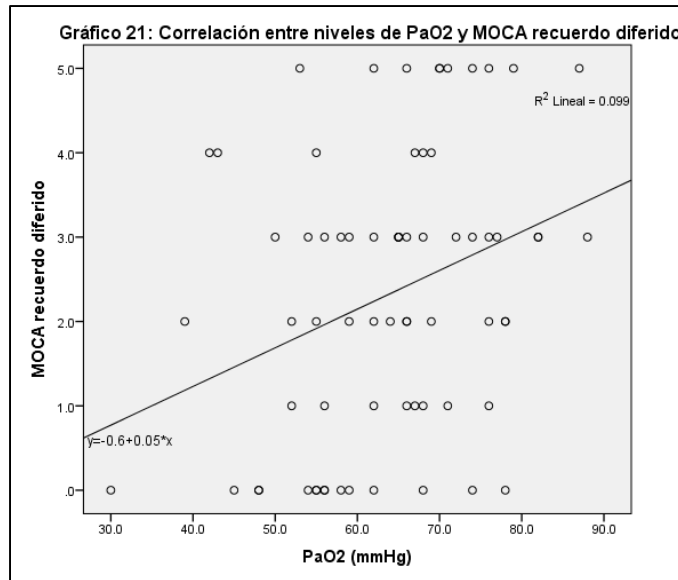
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

La PaO<sub>2</sub> se correlacionó de forma baja y positiva con la puntuación MOCA lenguaje ( $\rho = 0.253$ ,  $p = 0.036$ ,  $R^2$  lineal = 0.041), teniendo que a mayor nivel de oxigenación mayor la puntuación del rubro MOCA lenguaje (Tabla 18, Gráfico 20).



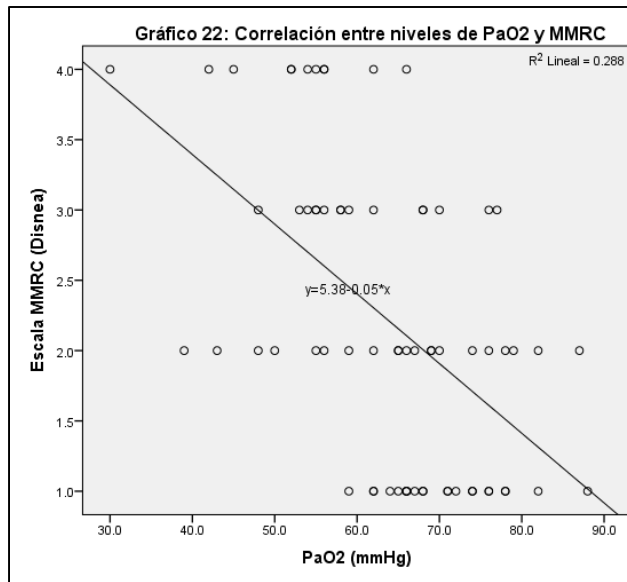
Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

La PaO<sub>2</sub> se correlacionó de forma baja y positiva con la puntuación MOCA recuerdo diferido ( $\rho = 0.308$ ,  $p = 0.010$ ,  $R^2 \text{ lineal} = 0.099$ ), teniendo que a mayor nivel de oxigenación mayor la puntuación del rubro MOCA recuerdo diferido (Tabla 18, Gráfico 21).



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

La PaO<sub>2</sub> se correlacionó negativa y moderadamente con la puntuación MMRC ( $\rho = -0.542$ ,  $p = 0.000$ ,  $R^2 \text{ lineal} = 0.288$ ), teniendo que a menor nivel de oxigenación mayor la puntuación de MMRC (nivel de disnea) (Tabla 18, Gráfico 22).



Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

Los niveles de oxígeno de los pacientes no tuvieron asociación con el sexo de los pacientes ( $p = 0.300$ ), con su escolaridad ( $p = 0.311$ ), con su ocupación ( $p = 0.432$ ) ni con la tipología de su EPI ( $p = 0.560$ ) (Tabla 19).

**Tabla 19: Comparación de las variables cualitativas entre los niveles de oxígeno de los pacientes**

Variable	Valor	Niveles de oxígeno						X2	p		
		Normal	Hipoxemia leve	Hipoxemia moderada	Hipoxemia severa	Hipoxemia severa	Hipoxemia severa				
Sexo	Femenino	4	100.0%	28	71.8%	17	89.5%	5	71.4%	3.666	0.300
	Masculino	0	0.0%	11	28.2%	2	10.5%	2	28.6%		
Escolaridad	Preparatoria	1	25.0%	8	20.5%	1	5.3%	1	14.3%	10.503	0.311
	Primaria	0	0.0%	11	28.2%	9	47.4%	2	28.6%		
	Secundaria	3	75.0%	10	25.6%	7	36.8%	3	42.9%		
	Universitaria	0	0.0%	10	25.6%	2	10.5%	1	14.3%		
	Ama de Casa	4	100.0%	22	56.4%	11	57.9%	3	42.9%		
Ocupación	Comerciante	0	0.0%	2	5.1%	2	10.5%	3	42.9%	15.273	0.432
	Desempleado	0	0.0%	4	10.3%	3	15.8%	0	0.0%		
	Empleado	0	0.0%	8	20.5%	3	15.8%	1	14.3%		
	Ingeniero	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	Jubilado	0	0.0%	2	5.1%	0	0.0%	0	0.0%		
	ar	0	0.0%	4	10.3%	2	10.5%	0	0.0%		
	ar + esclerosis	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	dermatomiositis	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	dermatomiositis (nine celular)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	difusa	0	0.0%	2	5.1%	2	10.5%	0	0.0%		
	difusa (nine fibrotico)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	es	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	esclerosis	3	75.0%	4	10.3%	1	5.3%	0	0.0%		
	esclerosis (NINE fibrotica)	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	esclerosis (patron niu)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	esclerosis /Síndrome de Sjögren	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	fibroelastosis pleuropulmonar	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	fpi	0	0.0%	1	2.6%	1	5.3%	2	28.6%		
	fpi (patron NIU)	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	fpi patron niu fibrotica)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	ipaf	0	0.0%	2	5.1%	1	5.3%	1	14.3%		
	ipaf (nine fibrotica)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
Tipología de EPI	ipaf (nine-fibrotica)	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	14.3%	90.307	0.560
	ipaf (nine)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	ipaf (patron nine)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	ipaf (patron niu)	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	les	1	25.0%	3	7.7%	0	0.0%	0	0.0%		
	les/Síndrome de Sjögren (patron NIU)	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	mixta (fibrosante/obstructiva)	0	0.0%	2	5.1%	0	0.0%	0	0.0%		
	nh	0	0.0%	2	5.1%	2	10.5%	2	28.6%		
	nh (fibrotica)	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	polimiositis	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	postcovid	0	0.0%	6	15.4%	1	5.3%	0	0.0%		
	secundaria radiacion	0	0.0%	2	5.1%	0	0.0%	0	0.0%		
	síndrome combinado de enfisema y fibrosis pulmonar	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%	0	0.0%		
	Síndrome de Sjögren (patron NIL)	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	14.3%		
	Síndrome de sobreposición (Lupus + Síndrome de Sjögren)	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

De forma similar, no encontramos diferencias significativas entre los niveles de oxígeno de los pacientes con el tratamiento actual de la enfermedad pulmonar ( $p = 0.808$ ), con las comorbilidades respiratorias ( $p = 0.651$ ), con las comorbilidades no respiratorias ( $p = 0.883$ ), con el deterioro cognitivo evaluado por MMSE ( $p = 0.098$ ), ni con el deterioro cognitivo evaluado por MOCA ( $p = 0.083$ ). El impacto de la EPI en la calidad de vida de los pacientes si tuvo asociación con los niveles de oxígeno de los pacientes ( $p = 0.006$ ) (Tabla 20).

**Tabla 20: Comparación de las variables cualitativas entre los niveles de oxígeno de los pacientes**

Variable	Valor	Niveles de oxígeno								X2	p
		Normal	Hipoxemia leve	Hipoxemia moderada	Hipoxemia severa						
Tratamiento actual de la enfermedad pulmonar	Broncodilatadores	0	0.0%	3	7.7%	2	10.5%	0	0.0%	12.711	0.808
	Corticoesteroides	2	50.0%	9	23.1%	5	26.3%	2	28.6%		
	Medicación antifibrótica	0	0.0%	3	7.7%	2	10.5%	2	28.6%		
	Medicamentos inmunosupresores	1	25.0%	6	15.4%	0	0.0%	0	0.0%		
	Oxigenoterapia	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	Rehabilitación pulmonar	1	25.0%	13	33.3%	9	47.4%	3	42.9%		
	Sin tratamiento	0	0.0%	4	10.3%	1	5.3%	0	0.0%		
Comorbilidades respiratorias	AOS	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	15.164	0.651
	Asma	0	0.0%	2	5.1%	0	0.0%	0	0.0%		
	Bronquiectasias	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	Enfermedad bullosa	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	EPOC	0	0.0%	4	10.3%	5	26.3%	1	14.3%		
	HP	2	50.0%	3	7.7%	4	21.1%	3	42.9%		
	Sin comorbilidades	2	50.0%	27	69.2%	10	52.6%	3	42.9%		
Comorbilidades no respiratorias	Cáncer de mama	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%	16.135	0.883
	DM2	0	0.0%	3	7.7%	1	5.3%	1	14.3%		
	HAS	2	50.0%	14	35.9%	9	47.4%	4	57.1%		
	Hipertiroidismo	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	Hipotiroidismo	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	1	14.3%		
	ICC	1	25.0%	3	7.7%	2	10.5%	0	0.0%		
	Neurofibromatosis	0	0.0%	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%		
	Reflujo gastroesofágico	1	25.0%	4	10.3%	0	0.0%	0	0.0%		
Sin comorbilidades	0	0.0%	11	28.2%	7	36.8%	1	14.3%			
Deterioro cognitivo (MMSE)	Sí	1	25.0%	24	61.5%	16	84.2%	5	71.4%	6.290	0.098
	No	3	75.0%	15	38.5%	3	15.8%	2	28.6%		
Deterioro cognitivo (MOCA)	Sí	1	25.0%	23	59.0%	16	84.2%	5	71.4%	6.663	0.083
	No	3	75.0%	16	41.0%	3	15.8%	2	28.6%		
Calidad de vida	Bajo impacto	3	75.0%	19	48.7%	0	0.0%	0	0.0%	22.994	0.006
	Impacto medio	1	25.0%	10	25.6%	10	52.6%	3	42.9%		
	Impacto alto	0	0.0%	7	17.9%	7	36.8%	2	28.6%		
	Impacto muy alto	0	0.0%	3	7.7%	2	10.5%	2	28.6%		

Fuente: Departamento de Neumología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

## Capítulo 5. Discusión

Los resultados de la presente investigación coinciden con los hallazgos reportados por Gulati et al. (2020), quienes encontraron que los pacientes con EPI presentan un deterioro cognitivo significativo, particularmente en dominios como la memoria, la atención y las funciones ejecutivas.<sup>9</sup> En nuestro estudio, el 66.7% de los pacientes evaluados mostró algún grado de deterioro cognitivo según la escala MMSE (Tabla 11) y 65.2% según la escala MOCA (Tabla 12), además de encontrar correlaciones significativas entre los niveles de oxígeno con los rubros de memoria y lenguaje de dichas escalas (Tabla 18).

Asimismo, los resultados evidencian una distribución de la hipoxemia similar a la reportada en estudios previos, con un predominio de casos con hipoxemia leve (56.5%) y una menor proporción de hipoxemia moderada (27.5%) y severa (10.1%) (Tabla 10). Nuestros hallazgos refuerzan la hipótesis de que la hipoxemia desempeña un papel clave en la disfunción cognitiva de los pacientes con EPI, ya que la falta de oxigenación tisular puede afectar el metabolismo cerebral y la integridad neuronal, como lo sugieren Gulati et al. (2020),<sup>9</sup> mientras que en nuestra investigación los pacientes con hipoxemia severa presentaron medianas menores de puntuación MMSE en los rubros memoria y lenguaje (Tabla 15), y en la puntuación MOCA lenguaje y recuerdo (Tabla 16) en comparación con pacientes con rangos de oxígeno mayores.

Los resultados obtenidos en este estudio son concordantes con los hallazgos reportados por Ribeiro et al. (2019), quienes encontraron que los pacientes con EPI crónica y niveles reducidos de oxígeno en sangre presentaban un mayor riesgo de deterioro cognitivo.<sup>17</sup> En nuestra investigación, el 66.7% de los pacientes evaluados presentó algún grado de deterioro cognitivo según la escala MMSE (Tabla 11) y 65.2% según la escala MOCA (Tabla 12), lo que sugiere que la hipoxemia podría ser un factor determinante en la disfunción cognitiva dentro de esta población.

Asimismo, en el presente estudio se observó que el 56.5% de los pacientes presentaba hipoxemia leve, el 27.5% moderada y el 10.1% severa (Tabla 10). Estos hallazgos refuerzan la hipótesis de que la hipoxemia crónica, al disminuir la perfusión sanguínea cerebral y el aporte de oxígeno a las neuronas, puede acelerar la neurodegeneración y afectar el desempeño en funciones cognitivas esenciales, como la memoria, la atención y la velocidad de procesamiento.<sup>17</sup>

Además, Ribeiro et al. (2019) sugieren que la neuroinflamación inducida por la hipoxia podría ser un mecanismo subyacente en la progresión del daño neuronal.<sup>17</sup> Si bien este estudio no evaluó

biomarcadores de inflamación o daño neurodegenerativo, la alta prevalencia de deterioro cognitivo observada en los pacientes con hipoxemia moderada y severa podría estar en línea con este mecanismo fisiopatológico (Tabla 15) (Tabla 16). Estos hallazgos resaltan la necesidad de estudios adicionales que analicen no solo la relación entre hipoxemia y función cognitiva, sino también el impacto de procesos inflamatorios crónicos en la progresión del deterioro cognitivo en pacientes con EPI.

Matus et al. (2020) destacan que el estrés derivado de la enfermedad respiratoria y sus limitaciones físicas puede generar un impacto negativo en la salud mental de los pacientes, estableciendo un círculo vicioso en el que la hipoxia y el deterioro cognitivo se ven exacerbados por factores emocionales.<sup>13</sup> Aunque en este estudio no se analizaron variables psicológicas como ansiedad o depresión, es posible que la carga emocional de la enfermedad juegue un papel relevante en la progresión del deterioro cognitivo en esta población. Lo que si implementamos fue el impacto de la EPI en la calidad de vida de los pacientes, encontrando en general un impacto medio en 34.8% y bajo impacto en 31.9% de los pacientes (Tabla 13), encontrándose una relación significativa entre las diferencias de las medias de puntuación del cuestionario CAT entre los niveles de hipoxemia (Tabla 14), así como entre el rango de oxígeno y el nivel de impacto en la calidad de vida (Tabla 17).

Otro aspecto clave señalado por Matus et al. (2020) es la importancia de una intervención temprana para corregir la hipoxemia y prevenir o retrasar el deterioro cognitivo.<sup>13</sup> En este sentido, nuestros resultados refuerzan la necesidad de estrategias terapéuticas dirigidas a optimizar la oxigenación cerebral, tales como el uso de oxigenoterapia, rehabilitación pulmonar y manejo integral de la enfermedad. Considerando que en nuestro estudio el 49.3% de los pacientes utilizaba oxigenoterapia (Tabla 7), pero aun así se identificó una alta prevalencia de hipoxemia y deterioro cognitivo, es crucial evaluar la efectividad de estas intervenciones y determinar si su optimización podría generar un mayor impacto en la preservación de la función cognitiva en estos pacientes.

González et al. (2021) subrayaron que la hipoxia no solo reduce la oxigenación cerebral, sino que también afecta la neuroplasticidad y promueve procesos de neurodegeneración.<sup>8</sup> Esto es consistente con nuestros hallazgos, dado que una proporción considerable de los pacientes analizados presentó niveles reducidos de PaO<sub>2</sub> (Tabla 1) (Tabla 10) y SpO<sub>2</sub> (Tabla 2), lo que sugiere que la insuficiencia respiratoria sostenida podría estar contribuyendo a la disfunción cognitiva observada.

Asimismo, la revisión sistemática enfatiza la importancia de la detección temprana y el manejo oportuno de la hipoxemia para minimizar el impacto cognitivo en pacientes con EPI.<sup>8</sup> En este sentido, nuestros resultados sugieren la necesidad de estrategias clínicas que no solo se enfoquen en el tratamiento de la enfermedad pulmonar, sino también en la evaluación neurocognitiva periódica de estos pacientes. La implementación de programas de rehabilitación pulmonar y el uso optimizado de oxigenoterapia podrían representar intervenciones clave para preservar la función cognitiva y mejorar la calidad de vida en esta población.

## Capítulo 6. Conclusiones

El presente estudio logró determinar la relación entre la severidad de la hipoxemia y el deterioro cognitivo en pacientes EPI, cumpliendo con el objetivo general planteado. A partir del análisis de los 69 expedientes revisados, se identificó que el 66.7% de los pacientes presentó deterioro cognitivo por MMSE y 65.2% por MOCA, con una correlación positiva y moderada entre los niveles de PaO<sub>2</sub> y los rubros de memoria, lenguaje y recuerdo diferido de dichas escalas, lo que sugiere una considerable prevalencia de alteraciones en la memoria, la atención y la velocidad de procesamiento en esta población.

Respecto a los objetivos específicos, se evaluaron los niveles de hipoxemia mediante pulsioximetría y gasometría arterial, encontrándose que el 56.5% de los pacientes presentó hipoxemia leve, el 27.5% moderada y el 10.1% severa. Asimismo, se identificaron los dominios cognitivos afectados a través del Mini-Mental State Examination (MMSE) y el Montreal Cognitive Assessment (MoCA), corroborando que los principales problemas se encontraron en memoria, atención y habilidades ejecutivas. Además, se exploró la influencia de factores sociodemográficos y clínicos, donde se encontró que la hipertensión arterial sistémica (42%) y la diabetes mellitus tipo 2 (24.6%) fueron las comorbilidades más frecuentes, mientras que los tratamientos más comunes incluyeron broncodilatadores (66.7%), corticoides (55.1%) e inmunosupresores (55.1%).

En relación con la hipótesis planteada, los hallazgos sugieren que la severidad de la hipoxemia podría estar correlacionada con el deterioro cognitivo, particularmente en la memoria y lenguaje de los pacientes, aunque es necesario realizar análisis estadísticos futuros para confirmar la validez externa de esta relación. No obstante, los resultados obtenidos subrayan la importancia de evaluar la función cognitiva en pacientes con EPI, ya que la afectación neurocognitiva podría impactar en su calidad de vida y en la adherencia al tratamiento.

Finalmente, este estudio proporciona evidencia relevante sobre la interacción entre la función respiratoria y la cognición en pacientes con EPI, lo que podría servir de base para futuras investigaciones encaminadas a establecer estrategias de detección temprana e intervenciones terapéuticas dirigidas a mitigar el deterioro cognitivo en esta población.

## Referencias bibliográficas

1. Alzheimer's Association. (2020). 2020 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*, 16(3), 391-460.
2. Antoniou, K. M., Margaritopoulos, G. A., & Tomassetti, S. (2020). Pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases: State-of-the-art review. *Respiratory Medicine*, 161, 106286.
3. Barker, R., Schuchard, G. D., & Taylor, P. (2017). Mechanisms of hypoxemia in pulmonary disease. *Chest*, 151(2), 335-343.
4. Bennett, D. A., Schmitt, F. A., & Gearing, M. (2017). Effects of oxygen supplementation on cognitive function in patients with chronic lung disease. *Chest Journal*, 151(1), 58-67.
5. Bhargava, M., Puri, P., & Sharma, S. (2017). Hypoxia and high altitude. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 61(4), 301-310.
6. Cottin, V., Wollin, L., Fischer, A., Quaresma, M., & Stowasser, S. (2016). Fibrosis pulmonar idiopática: Aspectos clínicos y epidemiológicos. *Lancet Respiratory Medicine*, 4(1), 70–80.
7. Ferro, D., Davies, P., & Lee, J. (2018). Metabolic acidosis and its role in cellular dysfunction during hypoxemia. *Journal of Clinical Medicine*, 7(10), 298.
8. González, A., Navarro, C., & Pardo, A. (2021). The effects of chronic hypoxemia on cognitive function in pulmonary diseases. *Journal of Respiratory Medicine*, 8(3), 241-255.
9. Gulati, M., Kolb, M., & Wuyts, W. (2020). Cognitive dysfunction in interstitial lung diseases: a clinical review. *European Respiratory Review*, 29(155), 200074.
10. King, T. E., Bradford, W. Z., Castro-Bernardini, S., et al. (2011). A phase 3 trial of pirfenidone in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *New England Journal of Medicine*, 363(25), 2450–2458.
11. Kumar, A., Patel, S., & Gupta, R. (2020). Understanding the pathophysiology of ventilation-perfusion mismatch in acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Medicine*, 48(5), 752-761.
12. Liu, X., Zhang, J., & Zhao, R. (2020). The role of hypoxemia in respiratory failure and strategies for management. *Frontiers in Medicine*, 7, 326.
13. Matus, G., Herrera, M., & López, P. (2020). The impact of inflammation in cognitive impairment in chronic lung diseases. *Journal of Clinical Neuroscience*, 74, 80-85.
14. Nolan, J., & O'Connor, S. (2019). Cardiac arrhythmias induced by hypoxia. *Heart Rhythm*, 16(3), 482-489.

15. Petersen, R. C., Lopez, O., & Armstrong, M. (2018). Mild cognitive impairment: Clinical implications and management. *The Lancet Neurology*, 17(3), 306-314.
16. Raghu, G., Remy-Jardin, M., Myers, J. L., et al. (2018). Diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis: An official ATS/ERS/JRS/ALAT clinical practice guideline. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 198(5), e44–e68.
17. Ribeiro, F. F., Arantes, R. M., & Costa, M. A. (2019). Cognitive impairment in patients with chronic pulmonary diseases. *Journal of Alzheimer's Disease & Parkinsonism*, 9(4), 452.
18. Selman, M., King, T. E., & Pardo, A. (2001). Hypothesis: Idiopathic pulmonary fibrosis: An epithelial/fibroblastic cross-talk disorder. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 164(5), 759–769.
19. Tuder, R. M., & Zaiman, A. L. (2013). Mechanisms of hypoxic pulmonary vasoconstriction and their role in pulmonary hypertension. *Respiratory Research*, 14, 71.
20. Travis, W. D., Costabel, U., Hansell, D. M., et al. (2013). An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: Update of the international multidisciplinary classification of the idiopathic interstitial pneumonias. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188(6), 733–748.
21. Vavilala, M. S., & Thacker, P. (2018). Hypoxemia: A comprehensive review and the impact on body systems. *Anesthesia & Analgesia*, 127(5), 1272-1282.
22. Zhou, Y., Zhang, Y., & Liang, X. (2019). Pathophysiology of hypoxemia in the lung. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 317(4), L705–L715.

## Anexos

### Anexo 1. Cronograma de actividades

Actividades	Agosto 2024	Septiembre 2024	Octubre 2024	Noviembre 2024	Diciembre 2024	Enero 2025	Febrero 2025
Realización de protocolo y marco teórico.	X	X	X	X			
Presentación ante Comités.				x			
Revisión de expedientes y formación de base de datos.			X	X			
Análisis de resultados.					X	X	
Presentación de trabajo final.						x	X

## Anexo 2. Hoja de recolección de datos

Número de Registro/ID del Paciente: \_\_\_\_\_

Edad del paciente: \_\_\_\_\_

Sexo del paciente: O Hombre O Mujer

### Datos Sociodemográficos

#### 1. Nivel de escolaridad:

- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria
- Universitaria
- Otro: \_\_\_\_\_

#### 2. Ocupación:

- Empleado
- Desempleado
- Jubilado
- Otro: \_\_\_\_\_

### Datos Clínicos

#### 1. Cuanto hace que se realizó el Diagnóstico de la EPI:

\_\_\_\_\_ Meses y/o años

#### 2. Tipo de enfermedad pulmonar intersticial (según clasificación de la enfermedad):

- Sarcoidosis
- Alveolitis alérgica extrínseca
- Neumoconiosis

- EPI causada por determinados medicamentos utilizados para tratar otras enfermedades
- Pneumonitis intersticial no específica
- Pneumonitis descamativa
- Enfermedad mixta fibrosante/obstructiva
- EPI por exposición laboral (asbestosis, beriliosis, etc)
- Fibrosis pulmonar idiopática
- EPI difusa (EPID)
- EPI asociada con la enfermedad del tejido conjuntivo
- Otra: \_\_\_\_\_

**3. Tratamiento actual de la enfermedad pulmonar intersticial:**

- Rehabilitación pulmonar
- Medicación antifibrotica
- Corticoesteroides
- Medicamentos Inmunosupresores
- Broncodilatadores
- Oxigenoterapia
- Otros: \_\_\_\_\_

**4. Cuestionario CAT (Coppd Assessment Test):**

- Puntaje total del CAT: \_\_\_\_\_

**5. Escala MMRC (Modified Medical Research Council) para disnea:**

- Puntaje MMRC: \_\_\_\_\_

**6. Comorbilidades del paciente:**

- **Respiratorias:** : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- **No respiratorias:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Evaluación Cognitiva:

**1. MMSE (Mini-Mental State Examination):**

- Puntaje total del MMSE: \_\_\_\_\_

**2. MoCA (Montreal Cognitive Assessment):**

- Puntaje total del MoCA: \_\_\_\_\_

Evaluación de Hipoxemia

**1. Saturación de oxígeno medida por pulsioximetría (SpO2):**

- Valor de SpO2: \_\_\_\_\_ %

**2. Gasometría arterial (PaO2):**


- Valor de PaO2: \_\_\_\_\_ mmHg

Firma del Investigador

Nombre del Investigador: \_\_\_\_\_

Fecha de recolección de datos: \_\_\_\_\_

### Anexo 3. Evaluación del CAT



## Evaluación del CAT™


Para cada ítem, marque (X) en el recuadro que mejor describa su situación actual.  
Asegúrese de elegir una sola respuesta para cada pregunta.

EJEMPLO: Estoy muy contento	0 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Estoy muy triste	
Nunca toso	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Siempre estoy tosiendo	
No tengo nada de flema (mucosidad) en el pecho	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Tengo el pecho completamente lleno de flema (mucosidad)	
No siento ninguna opresión en el pecho	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Siento mucha opresión en el pecho	
Cuando subo una pendiente o un tramo de escaleras, no me falta el aire	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Cuando subo una pendiente o un tramo de escaleras, me falta mucho el aire	
No me siento limitado para realizar actividades domésticas	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Me siento muy limitado para realizar actividades domésticas	
Me siento seguro al salir de casa a pesar de la afección pulmonar que padezco	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	No me siento nada seguro al salir de casa debido a la afección pulmonar que padezco	
Duermo sin problemas	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Tengo problemas para dormir debido a la afección pulmonar que padezco	
Tengo mucha energía	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	No tengo nada de energía	

**PUNTUACIÓN TOTAL:**

Referencia: Jones et al. ERJ 2009; 34 (3); 648-54.

## Anexo 4. Evaluación del MRC

**Escala de disnea del MRC modificada** 

**POR FAVOR, MARQUE EL RECUADRO QUE PROCEDA EN SU CASO | UN SOLO RECUADRO | Grados 0-4**

Grado 0 de mMRC	Grado 1 de mMRC	Grado 2 de mMRC	Grado 3 de mMRC	Grado 4 de mMRC
Solo me falta el aire al realizar ejercicio intenso	Me falta el aire al andar deprisa en plano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada	No puedo mantener el paso de otras personas de mi misma edad en plano o tengo que detenerme para respirar al andar en llano a mi propio paso.	Me detengo para respirar después de andar unos 100 metros o después de andar pocos minutos en plano	Tengo demasiada dificultad respiratoria para salir de casa o me cuesta respirar al vestirme o desvestirme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Referencia: ATS (1982) Am Rev Respir Dis. Nov;126(5):952-6.

# Anexo 5. Cuestionario MOCA



INSTITUTO NACIONAL DE GERIATRÍA

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA®)**  
**(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)**  
 Versión 8.1 Spanis(Spain)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Nivel de estudios: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

<b>VISUOESPACIAL / EJECUTIVA</b>		Copiar el cubo		Dibujar un RELOJ (Once y diez) (3 puntos)		PUNTOS
<b>IDENTIFICACIÓN</b>						_/3
<b>MEMORIA</b>		Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdese las 5 minutos más tarde. 1º INTENTO: [ ] ROSTRO SEDA TEMPLO CLAVEL ROJO 2º INTENTO: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]		NINGUN PUNTO		
<b>ATENCIÓN</b>		Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirlos en el mismo orden. [ ] 2 1 8 5 4 El paciente debe repetirlos en orden inverso. [ ] 7 4 2		_/2		
<b>LENGUAJE</b>		Repetir: Solo se que le toca a Juan ayudar hoy. [ ] El gato siempre se esconde debajo del sofá cuando hay perros en la habitación. [ ] Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "T" en 1 minuto. [ ] _____ (N ≥ 11 palabras)		_/2		
<b>ABSTRACCIÓN</b>		Similitud entre p. ej. plátano-naranja = fruta [ ] tren-bicicleta [ ] reloj-regla [ ]		_/2		
<b>RECUERDO DIFERIDO</b>		Debe recordar las palabras SIN DARLE PISTAS Puntuación de la escala de memoria (MIS) X3 Pista de categoría [ ] ROSTRO SEDA TEMPLO CLAVEL ROJO Puntos por recuerdos SIN PISTAS 2/3 cada uno X2 Pista de elección múltiple [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] MIS = ____ / 15 X1 Pista de elección múltiple [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]		_/5		
<b>ORIENTACIÓN</b>		[ ] Fecha [ ] Mes [ ] Año [ ] Día de la semana [ ] Lugar [ ] Localidad		_/6		
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org MIS: ____ /15 Administrado por: _____ (Normal ≥ 26/30) Se requiere formación y certificado para garantizar la exactitud. Añade 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudios.		TOTAL		_/30		

MOCA - Spain/Spanish - Version of 19 Feb 2018 - Mapi.  
 DOI:10.1186/1745-7574-11-94-ES-01



Este material está registrado bajo licencia Creative Commons Internacional, con permiso para reproducirlo, publicarlo, descargarlo y/o distribuirlo en su totalidad únicamente con fines educativos y/o asistenciales sin ánimo de lucro, siempre que se cite como fuente al Instituto Nacional de Geriátría.



# Anexo 5. Cuestionario MMSE



## Mini-Mental State Examination (MMSE) Mini-Examen del Estado Mental

Criterio de evaluación: Se dará un punto por cada respuesta correcta

Nombre del/a entrevistado/a: \_\_\_\_\_

Sabe leer:  Sí  No

Sabe escribir:  Sí  No

Hasta qué año estudió: \_\_\_\_\_

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

<p><b>I. Orientación</b> (Tiempo)</p> <p>1. ¿Qué fecha es hoy?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Respuesta</th> <th colspan="3">Real</th> </tr> <tr> <th>Día</th><th>Mes</th><th>Año</th> <th>Día</th><th>Mes</th><th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> </tbody> </table> <p>¿Qué día de la semana es?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Respuesta</th> </tr> <tr> <th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Qué día de la semana es?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Real</th> </tr> <tr> <th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Qué hora es aproximadamente?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Respuesta</th> <th colspan="2">Real</th> </tr> <tr> <th>Hr.</th><th>Min.</th> <th>Hr.</th><th>Min.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 6) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p> <p>(Espacio)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>¿En dónde estamos ahora?</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>¿En qué área o departamento estamos ahora?</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>¿Qué colonia es esta?</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>¿Qué ciudad es esta?</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>¿Qué piso es este?</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 5) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p>	Respuesta			Real			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	Respuesta							L	M	M	J	V	S	D								Real							L	M	M	J	V	S	D								Respuesta		Real		Hr.	Min.	Hr.	Min.	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9		INC	CORR	¿En dónde estamos ahora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿En qué área o departamento estamos ahora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Qué colonia es esta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Qué ciudad es esta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Qué piso es este?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p><b>II. Registro</b></p> <p>3. Le voy a decir 3 objetos, cuando yo termine quiero que por favor usted repita:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Papel</th> <th>Bicicleta</th> <th>Cuchara</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ahora dígalos usted:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Papel</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Bicicleta</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Cuchara</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 3) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3</p> <p><b>III. Atención y Cálculo</b></p> <p>4. Le voy a pedir que reste de 7 en 7 a partir del 100.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>93</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>86</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>79</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>72</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>65</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 5) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p> <p>4a. Le voy a pedir que reste de 3 en 3 a partir del 20.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>14</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>11</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>8</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 5) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p> <p><b>IV. Lenguaje</b></p> <p>Le voy a dar algunas instrucciones. Por favor sígalas en el orden en que se las voy a decir. Sólo se las puedo decir una vez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOME ESTE PAPEL CON LA MANO DERECHA</li> <li>- DOBLELO POR LA MITAD</li> <li>- Y DEJELO EN EL SUELO</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 3) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3</p> <p>(Espacio)</p> <p>Por favor haga lo que dice aquí:</p> <p><b>Cierre los ojos</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 1) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1</p> <p>Quiero que por favor escriba una frase que diga un mensaje (atrás de esta hoja)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 1) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1</p>	Papel	Bicicleta	Cuchara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR	Papel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bicicleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuchara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR	93	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	86	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	72	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p><b>V. Memoria diferida</b></p> <p>Dígame los tres objetos que le mencioné al principio:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Papel</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Bicicleta</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Cuchara</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 3) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3</p> <p>Copie, por favor, esta dibujo tal como está. (mostrar atrás de esta hoja)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 1) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1</p> <p>Muestre el RELOJ y diga: ¿Qué es esto?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>Muestre el LÁPIZ y diga: ¿Qué es esto?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 2) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2</p> <p>Ahora le voy a decir una frase que tendrá que repetir después de mí. Sólo se la puedo decir una sola vez, así que ponga mucha atención.</p> <p><b>NI NO, NI SÍ, NI PERO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>INC</th> <th>CORR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p>(máx. 1) <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1</p> <p><b>Puntaje total:</b></p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> </table> <p>A personas con <math>\leq 3</math> años de escolaridad formal, dadas 8 puntos de entrada y obviar la resta de 7 en 7 a partir de 100 (5 puntos), la lectura de "cierre los ojos" (1 punto), la escritura de frase (1 punto) y la copia de los pentágonos (1 punto).</p> <p><b>Interpretación:</b></p> <p>Puntaje <math>\leq 24</math> = Probable deterioro cognitivo. Puntaje <math>&gt; 24</math> = Sin deterioro cognitivo.</p> <p>Fiabilidad: 97% Especificidad: 88% Área bajo la curva: 0.849</p>		INC	CORR	Papel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bicicleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuchara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		INC	CORR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Respuesta			Real																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Día	Mes	Año	Día	Mes	Año																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	2	2	2	2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	3	3	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	4	4	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	6	6	6	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	7	7	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	8	8	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Respuesta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Real																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
L	M	M	J	V	S	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Respuesta		Real																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Hr.	Min.	Hr.	Min.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	2	2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	3	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	4	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	6	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
8	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
¿En dónde estamos ahora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
¿En qué área o departamento estamos ahora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
¿Qué colonia es esta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
¿Qué ciudad es esta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
¿Qué piso es este?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Papel	Bicicleta	Cuchara																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Papel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Bicicleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cuchara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
93	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
86	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
72	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Papel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Bicicleta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cuchara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	INC	CORR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



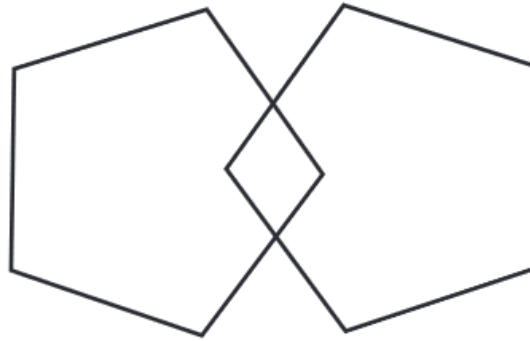
Este material está registrado bajo licencia Creative Commons Internacional, con permiso para reproducirlo, publicarlo, descargarlo y distribuirlo en su totalidad únicamente con fines educativos y/o asistenciales sin ánimo de lucro, siempre que se cite como fuente al Instituto Nacional de Geriátría.



Mini-Mental State Examination (MMSE)  
Mini-Examen del Estado Mental

---

# CIERRE SUS OJOS



**Referencias:**

1. Beaman, Sandra Reyes de, Peter E. Beaman, Carmen García-Peña, Miguel Ángel Villa, Julieta Heres, Alejandro Córdova, and Carol Jagger. 2004. "Validation of a modified version of the Mini-Mental State Examination (MMSE) in spanish". *Aging, Neuropsychology and Cognition* 11 (1): 1–11. <https://doi.org/10.1076/aneoc.11.1.1.29366>



Este material está registrado bajo licencia Creative Commons *Internacional*, con permiso para reproducirlo, publicarlo, descargarlo y/o distribuirlo en su totalidad únicamente con fines educativos y/o asistenciales sin ánimo de lucro, siempre que se cite como fuente al Instituto Nacional de Geriátria.

