



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

**“USO DE OXÍGENO SUPLEMENTARIO EN PACIENTES
CON NEUMONÍA POR SARS-COV2 EGRESADOS POR
MEJORÍA CLÍNICA”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA

P R E S E N T A

Abraham Blas Murguía.

Facultad de Medicina



Director de Tesis:

Dr. Cristóbal Guadarrama Pérez

Ciudad de México, 26 de Octubre 2021.



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.

**SECRETARÍA DE SALUD
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
“ISMAEL COSÍO VILLEGAS”
ESPECIALIDAD EN NEUMOLOGÍA**

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

DR. JUAN CARLOS VÁZQUEZ GARCÍA.

DIRECTOR DE ENSEÑANZA.

**DR. CRISTÓBAL GUADARRAMA PÉREZ.
TUTOR DE TESIS.**

**NEUMOLOGÍA Y ALTA ESPECIALIDAD EN
BRONCOSCOPIA.**

DRA. MARIA DEL CARMEN CANO SALAS.

SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA.

**DRA. LINA MARCELA BARRANCO
GARDUÑO**

**SINODAL DE TESIS.
DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN.**

DRA. DAYANA LORELI ÁLVAREZ MONTER.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE POSGRADO.

Agradecimientos.

A mi padre José Luis Blas Talamante que en paz descansa, y a mis dos hermanos (José Luis y Salvador) porque fueron el motivo para seguir en el camino y me enseñaron que hay cosas más importantes en la vida que el dinero, la fama, el poder, o los papeles.

Octubre, 2021.

Resumen.

La pandemia de COVID-19 ha hecho que en todo el mundo surjan problemas que no se tenían contemplados previamente, además de que ha vuelto más evidente las deficiencias de los sistemas de salud. Durante este tiempo, nuestro Instituto ha atendido a los pacientes que enfermaron de COVID-19 de mayor gravedad, al grado de ser considerado la Terapia Intensiva más grande de Latinoamérica con hasta 140 pacientes bajo ventilación mecánica de forma simultánea. De los pacientes que son egresados por mejoría clínica, muchos de ellos se van con indicación de uso de oxígeno suplementario en su domicilio y no se tiene información respecto a los factores relacionados con el uso óptimo de este en casa. Esto es importante puesto que conlleva riesgos para el paciente y cuidadores; además de costos en salud. El objetivo de este trabajo fue identificar la situación actual de las condiciones de uso óptimo de oxígeno suplementario domiciliario en este grupo de pacientes.

Abreviaturas.

ATS: American Thoracic Society.

°C: grados centígrados.

COVID-19: infección ocasionada por el nuevo coronavirus SARS-Cov2.

cm: centímetros.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

h: horas.

IMC: Índice de Masa Corporal.

INER: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

kg: kilogramos.

l: litros

l/min: litros por minuto.

mm: milímetros.

mmHg: milímetros de mercurio.

mn: moneda nacional.

MRC: Medical Research Council.

NOTT: Nocturnal Oxygen Therapy Trial.

O₂: oxígeno.

OCD: oxigenoterapia continua domiciliaria.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PaO₂: presión parcial de oxígeno arterial.

SEPAR: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica.

SIRA: Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda.

SpO₂: saturación parcial de oxígeno por oximetría de pulso.

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana.

VMI: Ventilación mecánica invasiva.

Índice.

1	Introducción.	7
2	Antecedentes.	7
	a) Oxigenoterapia continua domiciliaria.	9
	b) Uso óptimo de oxígeno suplementario en domicilio.	12
	c) Dispositivos de Oxígeno Suplementario.	14
	d) Educación para Pacientes y Cuidadores.	16
3	Planteamiento del Problema.	19
4	Justificación.	21
5	Objetivo General.	22
6	Objetivos Específicos.	22
7	Metodología.	23
	a) Tipo y Diseño General del Estudio.	23
	b) Población de Estudio.	23
	c) Lugar de Estudio.	23
	d) Procedimiento de Estudio.	23
	e) Tamaño de Muestra.	24
	f) Criterios de selección.	24
	g) Definición de variables.	24
	h) Análisis de Datos.	28
8	Consideraciones Éticas.	28
9	Resultados.	29
10	Discusión.	35
11	Conclusiones.	41
12	Anexos	42
13	Bibliografía.	43



1. Introducción.

La COVID-19 es una enfermedad causada por el nuevo coronavirus denominado SARS-Cov2, identificado por primera vez en diciembre del 2019 en la provincia de Wuhan (China). Desde entonces su transmisión se ha extendido rápidamente a nivel internacional, confirmando el primer caso en México el 27 de febrero del 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), y el 11 de marzo del 2020 la OMS declaró pandemia a esta enfermedad.¹

El espectro clínico de la COVID-19 puede ir desde infección asintomática o con síntomas leves, hasta neumonía o SIRA grave.² La mayoría de pacientes con neumonía por SARS-Cov2 que requirieron hospitalización son egresados a su domicilio con indicación de uso de oxígeno suplementario durante el periodo de convalecencia y rehabilitación; debido al incremento en la prescripción de oxígeno suplementario por el motivo descrito y a la escasa cantidad de personal de salud en México formados en inhaloterapia y oxigenoterapia, se desconoce si los pacientes son capacitados en distintos aspectos imprescindibles como la forma correcta del uso de oxígeno suplementario, el tiempo requerido antes de suspenderlo, el costo económico generado, el acceso a programas de apoyo, entre otros factores.



2. Antecedentes.

Se han utilizado varios otros términos para describir los síntomas prolongados después de la enfermedad COVID-19, como "COVID prolongado", "Secuelas postagudas de la infección por SARS-Cov2", "COVID-19 postaguda", "COVID-19 crónico" y "Síndrome Post-COVID". A pesar de la creación de definiciones de caso, no existen criterios de diagnóstico clínico ampliamente aceptados para "COVID prolongado".^{3 4 5 6}

La oxigenoterapia es la administración de oxígeno en concentraciones superiores al aire ambiente, con la intención de tratar o prevenir los síntomas y manifestaciones de la hipoxia.⁷ El

descubrimiento del oxígeno se atribuye a Joseph Priestley en 1772, que al calentar óxido de mercurio al calor del sol en una vasija liberó gas, que resultó ser oxígeno. Sin embargo, la primera utilización terapéutica del oxígeno se atribuye a Chaussier, quien en 1780 lo aplicó a pacientes disneicos y a recién nacidos cianóticos⁸. En 1887 el Dr. Holzapple lo utilizó para tratar a un joven aquejado de neumonía, generando oxígeno a partir de clorato potásico y dióxido de manganeso. A finales del siglo XIX se descubrió el proceso para producir aire líquido por compresión y enfriamiento, pudiendo aislar oxígeno por destilación fraccional del aire líquido. A lo largo del siglo XX se demostraron los efectos beneficiosos sobre algunas de las consecuencias más habituales de la enfermedad (disminución de la policitemia, control de los episodios de Cor Pulmonale, reducción en el número y días de hospitalización), aunque no es hasta la década de los ochenta cuando varios estudios establecieron las bases para los criterios de selección de pacientes que se beneficiarían de la utilización de la oxigenoterapia continua domiciliaria (OCD) y que aún hoy son de aplicación.⁹

Sin embargo, John Scott Haldane fue el primero en describir el uso terapéutico de oxígeno a gran escala en 1917, durante la primera guerra mundial, logró identificar el uso de gases tóxicos por parte de los soldados alemanes y diseñó un equipo de oxigenoterapia para tratar a las víctimas.¹⁰ Desde entonces, se han creado y mejorado múltiples dispositivos para suministrar oxígeno con objetivos terapéuticos. La hipoxemia es la principal indicación para el uso de oxígeno suplementario, debido a que mejora la supervivencia, la hemodinámica pulmonar, la capacidad de ejercicio y el rendimiento neuropsicológico. También puede disminuir la demanda metabólica y mejorar la calidad del sueño. Por estos motivos hay pacientes a los cuales se les prescribe de manera indefinida.⁹

El oxígeno es un fármaco, y como tal, tiene sus indicaciones, contraindicaciones, efectos adversos, y requiere de receta médica, adecuada prescripción y seguimiento.

El oxígeno puede usarse de forma continua o no continua⁸. Las indicaciones para el uso de oxígeno de forma continua son:

- PaO₂ en reposo ≤ 55 mm Hg o saturación de oxígeno $\leq 88\%$.
- PaO₂ en reposo de 56 a 59 mm Hg o saturación de oxígeno del 89% en presencia de cualquiera de los siguientes:
 - Edema dependiente que sugiere insuficiencia cardíaca congestiva
 - P pulmonale en el electrocardiograma (onda P mayor de 3 mm en derivaciones estándar II, III o aVF).
- Policitemia (hematocrito $>56\%$).

Las indicaciones para el uso de oxígeno de forma no continua son:

- PaO₂ ≤ 55 mm Hg o saturación de oxígeno $\leq 88\%$ durante el ejercicio con un bajo nivel de esfuerzo.
- PaO₂ ≤ 55 mm Hg o saturación de oxígeno $\leq 88\%$ durante el sueño, con complicaciones asociadas como hipertensión pulmonar, somnolencia diurna y arritmias cardíacas.

a) Oxigenoterapia Continua Domiciliaria

El concepto de **Oxigenoterapia Continua Domiciliaria** (OCD) hace referencia al suministro de oxígeno para uso continuo y, en general indefinido, en el domicilio, de pacientes que presentan insuficiencia respiratoria crónica hipoxémica. La finalidad de este tratamiento es prolongar la vida del paciente hipoxémico, mejorar la tolerancia al ejercicio y prevenir el deterioro clínico ocasionado por la insuficiencia respiratoria. Existe también evidencia de que la utilización correcta de la OCD, alivia

la insuficiencia cardíaca derecha (Cor pulmonale), mejora la función neuropsicológica y aumenta el rendimiento al ejercicio y la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria.¹¹

A principios de la década de 1980, se realizaron 2 estudios que ayudaron a sentar las bases de la oxigenoterapia continua domiciliaria. Estos dos ensayos clínicos aleatorizados de pacientes con EPOC publicados hace casi 30 años corresponden a: Estudio del Medical Research Council¹² (MRC) y el Nocturnal Oxygen Therapy¹³ (NOTT). El estudio del MRC, que incluyó 87 pacientes, comparó el uso de oxígeno durante 15 horas al día con tratamiento habitual sin oxígeno. La supervivencia a los 3 años del grupo con oxigenoterapia fue del 55%, frente al 33% en el grupo control ($p < 0,05$). El estudio NOTT, en el que participaron 203 sujetos, tenía como objetivo evaluar si la oxigenoterapia continua era superior a la oxigenoterapia nocturna. Durante el seguimiento, la supervivencia en el grupo de oxigenoterapia continua fue mejor que en el grupo de oxigenoterapia nocturna. En conjunto, los resultados de estos 2 ensayos sugieren que en pacientes con EPOC e hipoxemia grave en reposo la oxigenoterapia produce un beneficio claro de supervivencia cuando se administra al menos 15 h al día, incluyendo la noche.⁹

Estos criterios para la prescripción de oxigenoterapia continua han sido recogidos desde entonces por todas las guías de OCD y así aparecen en la recientemente publicada normativa SEPAR sobre «Oxigenoterapia continua domiciliaria» en las recomendaciones para la prescripción de terapias respiratorias domiciliarias. La utilización de la OCD debe regirse por unas premisas que en los casos de insuficiencia respiratoria crónica están claras (criterios NOTT y MRC), pero en otras situaciones como la desaturación moderada, el sueño o el ejercicio, no disponen de suficiente evidencia científica, por ejemplo, en los pacientes que tuvieron neumonía por COVID-19 que son egresados a su domicilio con indicación de uso de oxígeno suplementario por persistir con hipoxemia al momento de su alta hospitalaria.

Los pacientes con oxígeno domiciliario deben tener una gran movilidad para mantener un estilo de vida normal. Se ha demostrado que la deambulaci3n mejora la supervivencia, reduce los costos y reduce las complicaciones asociadas con la enfermedad pulmonar cr3nica.⁷

Actualmente existen diferentes guías de pr3ctica clínica sobre el uso de oxígeno suplementario en domicilio, las cuales comparten algunas definiciones que varían con relaci3n a la temporalidad y modo de uso del oxígeno (Tabla 1)¹⁴. Sin embargo, *hasta el momento no se han publicado estudios sobre el modo de uso del oxígeno suplementario en domicilio en pacientes que tuvieron neumonía por SARS-Cov2* una vez que han egresado de su estancia intrahospitalaria; así mismo, la mayoría de la evidencia de la que disponemos es en relaci3n con la oxigenoterapia en domicilio en pacientes con EPOC.

Tabla 1. Definiciones en las indicaciones de Oxígeno suplementario.

Oxígeno ambulatorio	Oxígeno suministrado durante el ejercicio o las actividades de la vida diaria.
Oxígeno de flujo continuo	Oxígeno administrado a una tasa de flujo constante, independientemente de la frecuencia respiratoria, en contraste con el oxígeno en dosis de pulso.
Oxígeno continuo	Oxígeno prescrito 24 horas por día.
Oxígeno domiciliario	Oxígeno suministrado en el hogar, también conocido como oxígeno domiciliario. Incluye no solo oxígeno a largo plazo, sino también oxígeno a corto plazo, nocturno, paliativo, ambulatorio y de corta duraci3n. Excluye el uso de oxígeno en entornos sanitarios y de emergencia.
Oxígeno a largo plazo	Oxígeno que se administra a pacientes con hipoxemia cr3nica, en la mayoría de los casos durante el resto de la vida del paciente. Se prescribe oxigenoterapia de larga duraci3n durante al menos 15 horas al día.
Oxígeno nocturno	Suministro de oxígeno solo durante el tiempo de sueño.
Oxígeno paliativo	Oxígeno para aliviar la disnea. Puede proporcionarse oxígeno paliativo de forma continua, nocturna o durante la deambulaci3n. La oxigenoterapia de corta duraci3n entra en esta categoría.
Oxígeno portátil	Oxígeno suministrado a través de sistemas que son lo suficientemente livianos para que los pacientes puedan transportarlos o tirarlos de ellos y permitirles salir

	de su hogar (por ejemplo, cilindros o tanque de oxígeno transportados o arrastrados en carros o concentradores de oxígeno portátiles).
Oxígeno en dosis pulsadas	El oxígeno administrado durante la inspiración sólo de tal manera que la cantidad de oxígeno administrada esté influida por la frecuencia respiratoria. El sistema de administración está en reposo mientras el paciente exhala.
Oxígeno en ráfagas cortas	Administración de oxígeno breve e intermitente antes y / o después del ejercicio, generalmente utilizado según sea necesario, en ausencia de hipoxemia conocida.
Oxígeno a corto plazo	Oxígeno proporcionado temporalmente, durante un período de hipoxemia grave (p. ej., durante y poco después de una exacerbación de la EPOC).

b) Uso óptimo de oxígeno suplementario en domicilio.

El uso Óptimo de Oxígeno suplementario en domicilio se define como aquel que prioriza la maximización de la calidad de vida y los resultados de salud de cada paciente, con el objetivo de minimizar la carga que esta terapia ocasiona a los pacientes, sus familias, proveedores gubernamentales y privados. Principios fundamentales¹⁵:

- La oxigenoterapia óptima requiere una interacción eficaz y transparente entre pacientes, familiares y cuidadores, médicos, profesionales de la salud relacionados, proveedores gubernamentales y privados.

- Un médico calificado realiza una evaluación inicial y seguimiento de la hipoxemia, y establece una prescripción de oxígeno (basada en la evidencia) durante el reposo, durante el esfuerzo o actividad física, durante la noche y a gran altitud según sea necesario. Además, garantiza un plan de acción individualizado y un programa de educación para el paciente con oxígeno terapéutico.

- Los esfuerzos de colaboración entre el médico y las compañías o proveedores de equipos de oxigenoterapia, brindan sistemas de oxígeno centrados en el paciente que son clínicamente efectivos y seguros, apoyan la máxima movilidad a largo plazo. el manejo de la hipoxemia, y abordan

comorbilidades que incluyen fragilidad, discapacidades cognitivas y / o físicas, así como limitaciones financieras de los pacientes.

En la Encuesta del Grupo de Trabajo de Oxígeno de la Asamblea de Enfermería de la ATS¹⁶ (American Thoracic Society) la cual incluyó respuestas de 1,926 adultos usuarios de oxígeno suplementario en los Estados Unidos, el 50% de los encuestados informó tener "problemas" con el oxígeno, incluido el mal funcionamiento del equipo, la falta de opciones portátiles y la falta de opciones físicamente manejables y de alto flujo. *Los encuestados que informaron problemas de oxígeno tuvieron con más frecuencia al menos una visita a la sala de emergencias u hospitalización durante el año anterior y tenían menos probabilidades que otros encuestados de haber recibido educación sobre oxígeno por parte de un profesional de la salud.* Además, se identificaron problemas tales como que no se realiza el mantenimiento requerido de los equipos, el equipo entregado no coincide con la prescripción o indicación del médico y la escasa o nula capacitación que reciben los pacientes sobre cómo operar su equipo o solucionar problemas a medida que surgen.¹⁶

Se necesitan pautas clínicas que definan las funciones de los miembros del equipo de atención médica, aborden los elementos esenciales de una prescripción de oxígeno, describan quién educará a los pacientes sobre la oxigenoterapia y expliquen el proceso de licitación competitiva. Enfoques innovadores como la telemedicina probablemente mejorarían el estado actual de comunicación y seguimiento.

Las posibles desventajas de la oxigenoterapia en el hogar incluyen los costos financieros, los desafíos de administrar y mantener suministros y equipos, el estigma social percibido y la posibilidad de que los síntomas no mejoren sustancialmente.¹⁷

Se estima que una cuarta parte de las personas que usan oxígeno en el hogar continúan fumando.¹⁸ Los incendios relacionados con el tabaquismo en edificios residenciales son una de las

principales causas de muerte por incendios de civiles, además de que en estudios relacionados se ha visto que los pacientes fumadores que usan oxígeno suplementario en domicilio tienen más riesgo de accidentes domésticos con fuego en comparación con pacientes usuarios de oxígeno en casa no fumadores.^{19 20} La asistencia para dejar de fumar debe identificarse como una prioridad tanto para la persona que usa oxígeno como para los familiares y cuidadores.

c) Dispositivos de oxígeno Suplementario.

Cilindros de oxígeno.⁷ Anteriormente en los hospitales, los cilindros de oxígeno eran la fuente que suministraban grandes volúmenes de gas a partir de oxígeno almacenado en depósitos criogénicos, hasta la llegada de los sistemas de oxígeno por tubería. Los cilindros de oxígeno siguen siendo la principal fuente de oxígeno portátil dentro del hospital para el transporte de pacientes. Los pacientes en el hogar requieren el cilindro más liviano que pueda funcionar durante el mayor período de tiempo, para permitirle realizar las actividades de la vida diaria. El equilibrio entre el peso y los tiempos de operación fue el impulso para administrar oxígeno al paciente de manera más eficiente. Los cilindros de aluminio reemplazaron a los cilindros de acero para uso doméstico, para reducir el peso. Los reguladores de aluminio redujeron aún más el peso y los nuevos carros y dispositivos de transporte contribuyeron a la facilidad de uso del cilindro de gas por parte del paciente. Los cilindros grandes pueden rellenar cilindros más pequeños en el hogar, como una opción para reducir el costo de equipos más nuevos y utilizar sistemas de gas comprimido fácilmente disponibles. Existen diferentes tamaños y pesos, con una nomenclatura específica de acuerdo con estas características.

Concentradores de oxígeno.⁹ Son dispositivos conectados a la red eléctrica. El peso es de 13-26 kg y emplean la tecnología de separación del nitrógeno del aire ambiente, siendo capaces de entregar 3-4 l/min de oxígeno con una pureza del 95%, aunque existen modelos de concentradores que proporcionan hasta 10 l/min. Son útiles en pacientes que precisen bajos flujos y realicen salidas

esporádicas. Para facilitar el movimiento en el entorno familiar los pacientes pueden conectar su sistema estacionario con un tubo de hasta 15 metros, siendo esto aplicable a cualquier fuente estática.

Oxígeno líquido. El oxígeno en estado líquido puede ser almacenado, transportado y traspasado a otros dispositivos de manera más eficiente que los sistemas de gas. Con una relación de expansión de 860:1,1 litros, el oxígeno líquido se expandirá a 860 l de oxígeno gaseoso, pudiendo proporcionar hasta 15 l/min de oxígeno de flujo continuo con una pureza de 99%. El componente principal es una unidad base (denominada «nodriza»), que es un contenedor especialmente diseñado para almacenar oxígeno en estado líquido a $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ y que se acompaña de una mochila para los desplazamientos. Se recomienda en pacientes que precisen oxígeno fuera del domicilio y flujos altos en reposo ($> 3\text{ l/min}$). Sin embargo, como el contenido de oxígeno se agota, la nodriza requiere recarga periódica por el proveedor de cuidados domiciliarios.

Concentrador portátil de oxígeno. Supone la ventaja de poder adaptarse a cualquier toma de red eléctrica o a la batería de un automóvil. No necesitan de proveedor para su mantenimiento, pero requieren revisiones cada 3 meses. Los concentradores portátiles deben pesar no más de 4 kg, aunque algunos de flujo continuo pesan 9 kg y producen un $90\% \pm 3\%$ de oxígeno, proporcionando por lo menos 2 l de oxígeno durante un mínimo de 4 h. Es útil en pacientes que realicen desplazamientos largos y tengan actividades frecuentes fuera del domicilio.

Cada nuevo sistema de oxígeno domiciliario tiene una característica de rendimiento diferente, con capacidades y aplicaciones que son exclusivas del dispositivo. Los médicos deben ser conscientes de la variabilidad en el rendimiento de los dispositivos de oxigenoterapia cuando prescriben y colocan a un paciente con oxígeno domiciliario en un sistema específico.²¹

e) Educación para pacientes y cuidadores.²¹

Para poder cumplir la definición de la ATS de oxigenoterapia óptima en domicilio¹⁵ se deben incorporar varios detalles y elementos clave al brindar educación a los pacientes y a los cuidadores, incluida información sobre:

- El motivo de prescripción de oxígeno suplementario.
- Especificaciones del equipo prescrito.
- Gastos económicos previstos.
- Monitoreo de la saturación de oxígeno (y titulación de flujo, si se prescribe).
- Uso seguro de oxígeno dentro y fuera del hogar.
- Medidas de comodidad al usar oxígeno.
- Cómo resolver problemas con el equipo.
- Cuándo buscar ayuda médica.

Gestión de equipos. Cuando se entregan el equipo y los suministros de oxígeno, el equipo debe ser configurado y demostrado por la persona que lo entrega. El cuidador debe practicar la operación del equipo mientras la persona que realiza la entrega está observando y brindando instrucciones; el repartidor debe quedarse hasta que el cuidador esté listo para manejar esto de forma independiente. Deben proporcionarse instrucciones escritas o manuales del equipo. También se debe enseñar a los cuidadores cómo limpiar la máscara de oxígeno o la cánula nasal, cómo y cuándo cambiarlas, y cómo limpiar los filtros de los concentradores y los vasos humidificadores para reducir el riesgo de infección y asegurar el funcionamiento eficaz del equipo. La American Lung Association, por ejemplo, proporciona recursos que son fáciles de leer y comprender. Siempre debe existir un tanque de respaldo disponible en caso de que se corte la energía y el concentrador no pueda funcionar.

Monitoreo de la saturación de oxígeno. Es importante que los cuidadores y los pacientes conozcan el nivel de saturación de oxígeno en sangre deseado y cómo medirlo con un oxímetro de

pulso. Saber que el nivel de saturación de oxígeno está dentro de un rango esperado puede tranquilizar al usuario de oxígeno y al cuidador.

Seguridad. Los médicos deben saber cómo reducir el riesgo de incendio cuando se usa oxígeno suplementario. Las casas deben estar equipadas con detectores de humo y extintores de incendios. Una persona que usa oxígeno debe mantenerse a 2-3 metros de distancia de fuentes de calor y fuego, incluidas las velas, estufas, asadores, estufas de leña y calentadores eléctricos. También deben evitarse los artículos con motores eléctricos que puedan provocar una chispa, incluidas las máquinas de afeitar eléctricas, secadoras de pelo, cepillos de dientes eléctricos y juguetes. Las personas que usan oxígeno deben evitar los productos de limpieza y cuidado personal que contienen alcohol y petróleo, al igual que los aerosoles (incluidos laca para el cabello y desodorante). El oxígeno debe apagarse cuando no esté en uso. Los tanques de oxígeno deben almacenarse en posición vertical y asegurados en un área abierta, al menos a 2-3 metros de distancia de un horno o fuente de calor. Al viajar en automóvil, los tanques no deben guardarse en el maletero. Deben estar asegurados, para que no rueden, y una ventana debe dejarse parcialmente abierta para evitar que se acumule oxígeno dentro del vehículo. Los concentradores de oxígeno nunca deben cubrirse y deben colocarse a una distancia mínima de 30 cm de paredes, muebles o cortinas. Los tubos de los concentradores pueden tener hasta 50 pies de largo, lo que aumenta el riesgo de caídas, por tal motivo se recomienda que el tubo conector de las puntas nasales o mascarilla no mida más de 2 metros de longitud. Para promover aún más la seguridad, los cuidadores deben informar a los vecinos, al departamento de bomberos local, y a la compañía eléctrica, que se usa oxígeno suplementario en el hogar.

Comodidad. El oxígeno suplementario a menudo se administra a través de una cánula nasal con un tubo que se coloca sobre la oreja. Se pueden colocar pequeñas almohadillas de espuma en la parte superior de las orejas o los labios para amortiguar el tubo y reducir la irritación. El oxígeno

puede provocar sequedad de los conductos nasales y los labios. Los médicos deben ofrecer al receptor de oxígeno aloe o gel a base de agua para aplicar en los labios o la nariz si es necesario, y los aerosoles de solución salina pueden ser útil para humectar las fosas nasales. Se debe evitar el uso de productos inflamables, como lociones o cremas a base de petróleo (como vaselina) en la cara o la parte superior del cuerpo. Si se solicita oxígeno de alto flujo, se puede agregar una botella humidificadora al sistema de suministro de oxígeno para humedecer el flujo de oxígeno.

Limpieza y cuidado. Al menos una o dos veces por semana, la cánula nasal o la mascarilla deben lavarse con agua tibia y jabón, enjuagarse y luego dejarse secar al aire ambiente. El tubo no debe colocarse en agua, sino que debe limpiarse con un paño húmedo y revisarse cada semana en busca de daños. La mascarilla o la cánula nasal deben ser reemplazadas cada dos a cuatro semanas por la compañía de suministro de oxígeno. Si se usa un humidificador, el vaso debe limpiarse cada dos o tres días. Lavar con agua tibia y jabón, enjuagar y luego remojar durante unos minutos en una solución de partes iguales de vinagre blanco y agua antes de drenar y dejar secar al aire. Los filtros en el concentrador deben limpiarse y reemplazarse regularmente, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La empresa de suministro de oxígeno debe reparar el concentrador anualmente.

Cuándo buscar ayuda médica. Los cuidadores, así como los pacientes que usan oxígeno, deben saber cuáles signos y síntomas pueden indicar un problema y cuándo deben llamar a su proveedor de atención médica. Los usuarios de oxígeno y sus cuidadores pueden beneficiarse al conectarse con otras personas que tienen experiencias similares. La American Lung Association alberga una comunidad de debate y apoyo en línea, en la que las personas pueden publicar preguntas y aprender unas de otras. La organización también ofrece consejos para familiares y cuidadores sobre cómo apoyar a alguien que está recibiendo oxígeno.



3. Planteamiento del Problema.

La enfermedad por COVID-19 ha tenido un inicio estrepitoso, una evolución vertiginosa y una propagación rápida a nivel mundial, por lo que al establecerse como una enfermedad emergente aún existen brechas de conocimiento aún no cubiertas. Una de estas áreas con déficit de información es la descripción de las características de la oxigenoterapia en casa en pacientes con Síndrome Post-COVID 19. El incremento en la prescripción de oxígeno suplementario observada durante la pandemia de COVID-19 ha evidenciado la deficiencia de lineamientos otorgados al paciente y a sus familiares para dirigir el correcto uso del oxígeno domiciliario una vez que el paciente egresa del hospital posterior a su estancia intrahospitalaria por neumonía secundaria a SARS-COV2.

Actualmente conocemos las pautas que norman el uso de oxígeno suplementario domiciliario para pacientes con enfermedades pulmonares crónicas, la mayor cantidad de evidencia científica ha surgido de múltiples estudios de investigación en torno a la EPOC^{14 22 23 24 12 13}; sin embargo, hasta el momento no contamos con información en la literatura que nos permita establecer criterios para sistematizar la prescripción de oxígeno suplementario domiciliario en el Síndrome Post-COVID 19.

Carecemos de información que nos permita establecer la definición de oxigenoterapia óptima y adherencia adecuada al tratamiento; así mismo, desconocemos el grado de comprensión o las dificultades a las que se enfrenta el paciente, familiar y/o cuidadores respecto a las indicaciones médicas y técnicas del uso de dispositivos de oxígeno suplementario. Este déficit de información incluye aspectos como son el tiempo de requerimiento de oxígeno suplementario, la cantidad de horas de uso de oxígeno suplementario por día para una terapia efectiva, criterios de desescalamiento en el número de litros de oxígeno suplementario y metas de saturación por oximetría de pulso.

Existen múltiples factores psicosociales que influyen en el cumplimiento de la indicación médica respecto al uso de oxígeno suplementario domiciliario, desde el nivel educativo hasta el

económico, por lo que esta indicación médica, a diferencia de otras indicaciones como la prescripción de fármacos, se torna compleja de llevar a cabo para el paciente y su familia siendo determinante en la evolución clínica del paciente en la fase de recuperación o estado Post-COVID 19.

Considerando la escasa evidencia en la literatura sobre la prescripción de oxigenoterapia domiciliaria en pacientes que estuvieron hospitalizados por COVID-19, y que su uso óptimo requiere de capacitación al paciente, familiares y/o cuidadores, además de seguimiento médico para asegurar la adherencia, uso correcto y suspensión; es de suma importancia identificar los factores que influyen en dicha terapia para establecer un plan normativo.



4. Justificación.

La COVID-19 es una enfermedad emergente, por lo que actualmente existe escasa información en la literatura científica respecto al manejo del oxígeno suplementario al egreso de los pacientes que requirieron hospitalización por neumonía secundaria a infección por SARS-Cov2. Es de vital importancia conocer el tiempo promedio de requerimiento de uso de oxígeno suplementario en un paciente en estado Post-COVID 19 ya que es la principal variable en torno a la cual se establecerá un plan de sustentabilidad económico y educativo enfocado tanto en aspectos técnicos de los dispositivos de oxígeno suplementario, como en la monitorización de signos vitales, principalmente saturación por oximetría de pulso. Así mismo, es necesario conocer los problemas en las distintas esferas psicosociales a los que se enfrenta el paciente y su familia al momento de mantener una terapia de oxígeno suplementario en su domicilio para identificar las áreas de oportunidad donde incidir y obtener la información necesaria para formular un algoritmo integral de inicio, seguimiento y automonitoreo de la oxigenoterapia en pacientes con Síndrome Post-COVID 19. La falta de claridad en las indicaciones médicas puede condicionar que el paciente o su familiar determinen por decisión propia el momento en el cual suspender la oxigenoterapia domiciliaria; además de que, una capacitación incompleta en el manejo de los dispositivos de oxígeno suplementario podría llevar a un mal uso de estos o incluso a accidentes.

Conocer los aspectos que intervienen en el uso óptimo de oxígeno nos permitirá diseñar estrategias de acción para la gestión del uso de oxígeno suplementario en domicilio y mejorar la capacitación, el monitoreo y seguimiento de esta población de pacientes.

Por lo anteriormente mencionado, es de gran importancia conocer la información necesaria para establecer un conjunto de lineamientos a seguir que facilite al paciente y a su familia el mantener una oxigenoterapia óptima y factible en conjunto con el personal médico.



5. Objetivo general.

- Describir los factores que influyen en el uso óptimo de oxígeno suplementario en domicilio en pacientes egresados por mejoría clínica posterior a neumonía por SARS-Cov2.



6. Objetivos específicos.

- Conocer el porcentaje de pacientes que son egresados con indicación de uso de oxígeno suplementario en domicilio posterior al egreso hospitalario.
- Conocer el tiempo de uso de oxígeno suplementario en domicilio posterior al egreso hospitalario.
- Conocer el acceso de los pacientes a programas de apoyo que proporcionen oxígeno suplementario.
- Conocer el dispositivo de oxigenoterapia en domicilio que se usa de forma más frecuente.
- Conocer las horas por día/noche que usan o usaron el oxígeno suplementario en casa.
- Identificar la causa de suspensión del oxígeno suplementario.
- Conocer el apego al uso de oxígeno suplementario en casa.
- Conocer si los pacientes y/o familiares reciben la capacitación adecuada para el uso de oxígeno suplementario en casa.
- Conocer los costos aproximados del oxígeno suplementario en domicilio.



7. Metodología.

a) Tipo y diseño general del estudio:

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y ambispectivo.

b) Población de estudio:

La población de estudio se obtuvo de la base de datos de pacientes hospitalizados por COVID-19 en el INER, egresados a su domicilio entre el mes de Marzo del 2020 a Enero 2021, cuyos datos fueron capturados para seguimiento por el servicio de Rehabilitación Pulmonar antes de su egreso.

c) Lugar de estudio:

Servicio de Urgencias del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas” ubicado en la Ciudad de México.

d) Procedimientos del estudio:

El estudio se desarrolló en dos etapas: prospectiva y retrospectiva. Para la etapa prospectiva mediante un formato de recolección de datos (véase en material complementario), se interrogó por vía telefónica a los pacientes (o familiares de pacientes) que tuvieron neumonía por SARS-Cov2 y egresaron con indicación de uso de oxígeno suplementario en su domicilio. Los teléfonos de los pacientes se obtuvieron de la base de datos del Servicio de Rehabilitación Respiratoria. Para la etapa retrospectiva se revisó la base de datos COVID-19 del Servicio de Urgencias Respiratorias del INER la cual es una base que cuenta con información demográfica, de laboratorio, radiología, mecánica pulmonar, y tratamientos recibidos al momento del ingreso a Urgencias y 48 horas después. De esta base se obtuvieron datos demográficos como: edad, sexo, peso, talla, IMC, comorbilidades.

e) Tamaño de muestra:

Por conveniencia, al tratarse de un estudio descriptivo.

f) Criterios de Selección.

f.1) Criterios de inclusión.

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con neumonía por SARS-COV2, leve, moderada o grave, egresados por mejoría clínica del INER con indicación de oxígeno suplementario en domicilio.

f.2) Criterios de exclusión.

- Pacientes que ya usaban oxígeno suplementario en domicilio antes de enfermar de COVID-19.
- Pacientes que durante la llamada telefónica para la recolección de datos expresen su deseo de no participar en el estudio.
- Mujeres con prueba positiva de embarazo.

f.3) Criterios de eliminación.

- Pacientes finados.
- Pacientes no localizados.
- Pacientes que no recuerden si egresaron con oxígeno suplementario ni su modo de uso.

g) Definición de Variables.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
Edad	Tiempo transcurrido en años a partir de la fecha de nacimiento.	años	Cuantitativa Discreta	1-99
Sexo	Fenotipo del humano con sus características físicas, biológicas y sociales que establecen diferencias entre el hombre y la mujer	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: mujer 2: hombre
Peso	Fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano	Kilogramos	Cuantitativa	
Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Metros	Cuantitativa	

IMC	Correlación entre el peso y la talla de un individuo	Kg/M2	Cuantitativa	
-----	------------------------------------------------------	-------	--------------	--

VARIABLES COMORBILIDADES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
Diabetes Mellitus	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, se caracteriza por un bloqueo persistente del flujo de aire.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de la ADA	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Hipertensión Arterial Sistémica	Trastorno por el cual los vasos sanguíneos tienen persistentemente una tensión elevada.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de OMS	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Infección por VIH	Infección secundaria al Virus de Inmunodeficiencia Humana	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de IDSA	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Obesidad	Condición que implica un IMC mayor a 30	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de OMS	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Enfermedad Cardiovascular	Conjunto de trastornos que involucran alteración en la función del corazón o vasos sanguíneos.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de AHA	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Enfermedad Pulmonas	Conjunto de trastornos que involucran alteración en el aparato respiratorio.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de ATS/ERS	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Enfermedad Renal	Conjunto de trastornos que involucran alteración en la función renal.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de KDIGO	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no

VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
Diabetes Mellitus	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, se caracteriza por un bloqueo persistente del flujo de aire.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de la ADA	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no
Hipertensión Arterial Sistémica	Trastorno por el cual los vasos sanguíneos tienen persistentemente una tensión elevada.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de OMS	Cualitativa nominal	1: sí
			Dicotómica	2: no

Infección por VIH	Infección secundaria al Virus de Inmunodeficiencia Humana	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de IDSA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Obesidad	Condición que implica un IMC mayor a 30	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de OMS	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Enfermedad Cardiovascular	Conjunto de trastornos que involucran alteración en la función del corazón o vasos sanguíneos.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de AHA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Enfermedad Pulmonas	Conjunto de trastornos que involucran alteración en el aparato respiratorio.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de ATS/ERS	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Enfermedad Renal	Conjunto de trastornos que involucran alteración en la función renal.	Diagnosticada previamente o durante su estancia hospitalaria, según los lineamientos de KDIGO	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no

VARIABLES RELACIONADAS CON EL USO ÓPTIMO DE O2 DOMICILIARIO				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
1.¿Usted fue dado de alta a su domicilio con indicación de uso de oxígeno suplementario?	Indicación de uso de oxígeno suplementario domiciliario en domicilio		Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
2.¿Continúa usando oxígeno suplementario en su domicilio?	Continua usando oxígeno para el momento de la entrevista telefónica		Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
3.¿Cuánto tiempo duró usando oxígeno suplementario en casa, después de su egreso del hospital?	Tiempo total que el paciente que duró el paciente usando OCD	Meses que duró el paciente usando OCD	Cuantitativa continua	
4.¿Cuántas horas al día le indicaron que debía usar el oxígeno en su casa?	Horas al día indicadas de uso de O2 en domicilio	Horas/día que fueron indicadas para el uso de OCD por parte del médico	Cuantitativa discreta	
5.¿Cuántas horas durante el día utiliza/utilizó el oxígeno suplementario?	Horas al día que el paciente usó de forma continua el O2 suplementario en domicilio	Horas/día que el paciente usó de forma continua el O2 suplementario en domicilio	Cuantitativa discreta	
6.¿Cuál dispositivo de oxigenoterapia usa o usó?	Dispositivo que rentó, compró o consiguió prestado el paciente o familiares para oxigenoterapia en domicilio		Cualitativa nominal Policotómica	1: Concentrador 2: Tanque 3: Ambos

7.¿Quién le proporcionó el dispositivo de oxigenoterapia?	Proveedor del dispositivo de oxigenoterapia al paciente o familiares		Cualitativa nominal Dicotómica	1: Seguridad Social o programa de apoyo 2: Rentado o comprado
8.¿Cuánto dinero estima que gastó o ha gastado en oxígeno desde su egreso?	Costó económico que tuvo que pagar el paciente o familiar para la adquisición de dispositivos de oxigenoterapia	Dinero total que gastó el paciente o familiares en dispositivos de oxigenoterapia, en pesos mexicanos. (\$)	Cuantitativa continua	
9. ¿Fue capacitado para el manejo técnico básico de su dispositivo?	Capacitación recibida para el manejo básico del dispositivo de OCD		Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
10.¿Fue capacitado respecto a cómo limpiar adecuadamente su dispositivo y la frecuencia para el reemplazo de las interfaces y filtros?	Capacitación recibida para la limpieza y medidas de higiene básicas respecto al uso de dispositivos de OCD y sus interfaces.		Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
11.¿Le explicaron las consideraciones de seguridad que se deben tener cuando se usa equipos de oxígeno en casa?	Capacitación recibida respecto a las medidas de seguridad y prevención de accidentes relacionadas con el uso de dispositivos de OCD		Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
12.¿Tiene pulsioxímetro en su domicilio para la monitorización de su SpO2?	Que el paciente tenga oxímetro de pulso en su domicilio para su automonitoreo		Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
13.¿Cuál es su actual SpO2% al aire ambiente?	Saturación parcial de oxígeno actual del paciente medida con pulsioximetría	% de SpO2	Cuantitativa discreta	
14. Motivo por el cual suspendió el oxígeno suplementario:	Razón por la cual el paciente suspendió el uso de OCD		Cualitativa nominal Policotómica	1: Por indicación médica 2: Por decisión propia 3: Por falta de recursos económicos

h) Análisis de Datos.

La base de datos se elaboró en el programa de computación "Excel". Para el análisis descriptivo de los datos, se utilizó el "Programa Estadístico" (SPSS). Las técnicas descriptivas que se usaron estuvieron en función del tipo de variable (cualitativa y/o cuantitativa). Se obtuvieron medidas de tendencia central, medidas de dispersión y distribución de frecuencias.

8. Consideraciones Éticas.

El presente estudio cumple con los principios básicos de la investigación humana siguiendo la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica (Helsinki Finlandia 1964 última enmienda en la 52ª Asamblea General, en Fortaleza, Brasil, octubre de 2013). Los datos recopilados se trataron de forma confidencial. No se solicitó consentimiento informado ya que la modalidad de nuestro instrumento de evaluación asegura que no hay riesgo para el anonimato de los participantes.



9. Resultados.

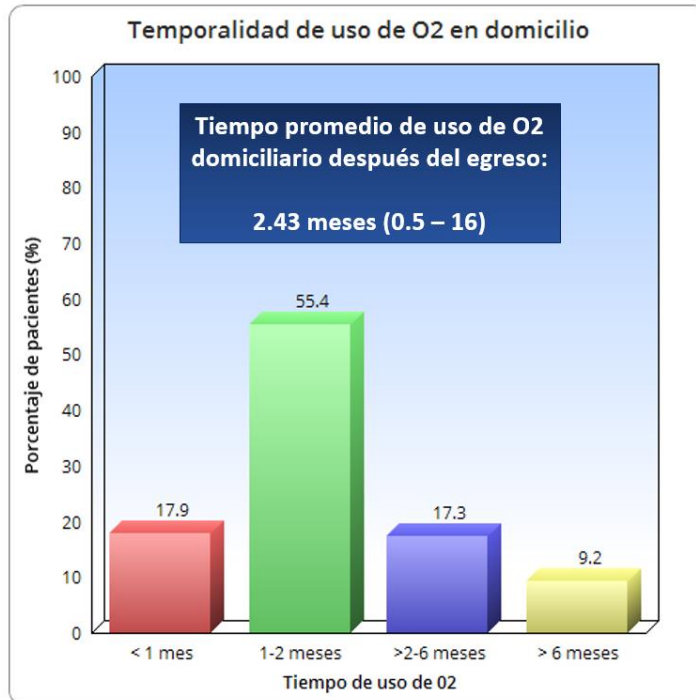
✚ **Características demográficas de la población.** De la base de COVID-19 del servicio de Rehabilitación, se entrevistaron vía telefónica a 209 pacientes de los cuales 25 fueron excluido, quedando en total 184 pacientes, 73 de sexo femenino (39.7%) y 111 de sexo masculino (60.3%) que fueron incluidos para el análisis y constituyeron la n del estudio. La media de estancia hospitalaria fue de 22.7 días (mínima de 5 y máxima de 90). De los 184 pacientes que requirieron oxígeno suplementario en su domicilio, el 60.3% estuvo bajo ventilación mecánica invasiva durante su hospitalización. La media de días en VMI fue de 10.6 días (mínima de 3 y máxima de 40). El tiempo promedio que duran los pacientes usando oxígeno suplementario en su domicilio después del egreso hospitalario fue de 2.43 meses (mínimo de 1 mes y máximo de 16). (Tabla 2).

Tabla 2. Características Demográficas de la Población de Estudio

Variable	n= 184
Edad (años)	52.8 (21-90)
Sexo (%)	
- Masculino	- 109 (59.2)
- Femenino	- 75 (40.7)
Peso (kg)	78.3 (44-115)
Talla (cm)	162 (140-180)
IMC (kg/m²)	29.4 (20.7-48.7)
Comorbilidades (%)	
- Obesidad	- 62 (33.6)
- Hipertensión Arterial Sistémica	- 46 (25.0)
- Diabetes	- 44 (23.9)
- Tabaquismo	- 32 (17.3)
- Enfermedad Cardiovascular	- 12 (6.5)
- Enfermedad Pulmonar	- 11 (5.9)
- VIH	- 4 (2.1)
- Enfermedad Renal	- 2 (1.0)
Días de estancia hospitalaria	22.7 (5-90)
Días en Ventilación Mecánica Invasiva	10.6 (3-40)
Soporte ventilatorio en hospitalización (%)	
- Ventilación Mecánica Invasiva	- 111 (60.3)
- Puntas nasales, Mascarilla simple, Mascarilla reservorio o Puntas nasales de alto flujo.	- 73 (39.6)

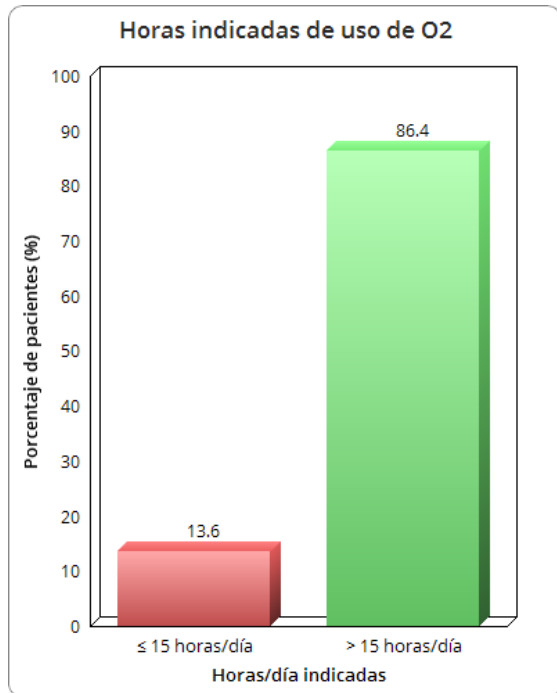
✚ **Temporalidad del uso de oxígeno domiciliario.** Respecto a la temporalidad de la oxigenoterapia, 12.5% continuaban usando oxígeno suplementario en domicilio para el momento en que fueron encuestados. (Gráfica 1).

Gráfica 1.

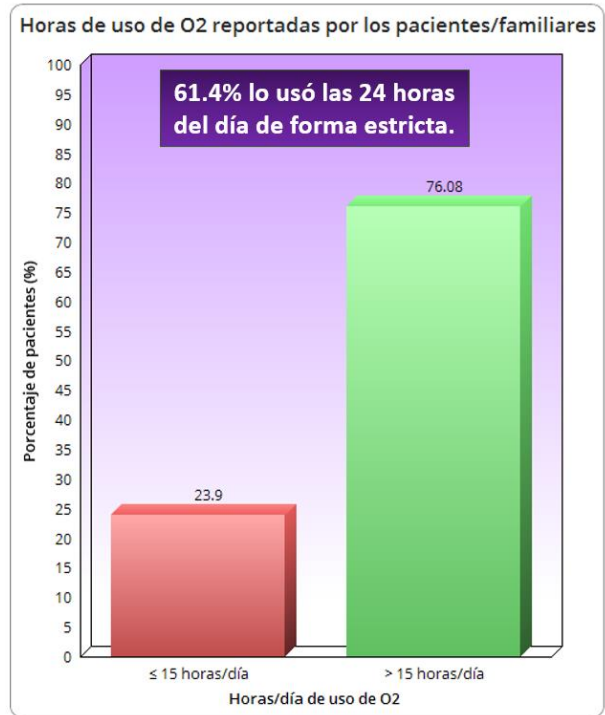


✚ **Prescripción y apego terapéutico.** A 86.4% de los pacientes, se les indicó usar el oxígeno suplementario más de 15 horas al día. A 82.6% de los pacientes se les prescribió usar oxígeno suplementario en casa las 24 horas del día, apegándose de forma estricta a esta indicación solo el 61.4%; la media de horas indicadas por los médicos al momento del egreso fue de 21.73 horas/días, y la media de horas de uso por los pacientes fue de 19.6 horas/día (Gráfica 2 y Gráfica 3). En nuestro estudio encontramos que no fue homogénea la prescripción del oxígeno suplementario por parte de los médicos, ya que algunos pacientes tenían indicación de usarlo 6, 8, 12 y 16 horas por día.

Gráfica 2.



Gráfica 3.

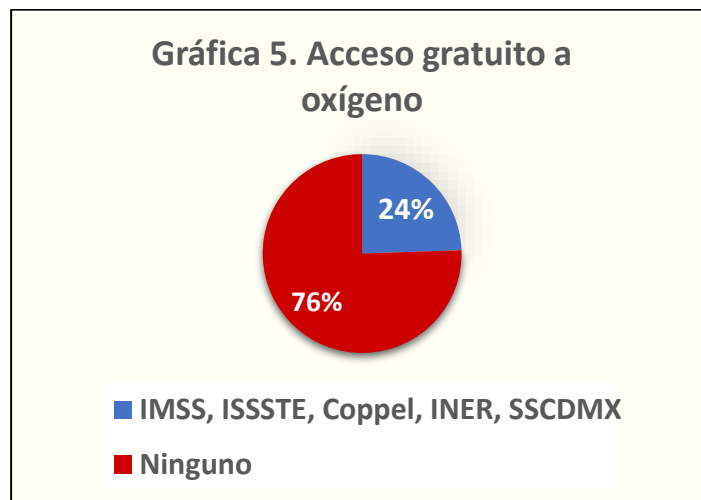


✚ Aspectos socioeconómicos del uso de oxígeno domiciliario. Solo 42.9% contaron con concentrador estacionario de oxígeno, 19% únicamente tuvieron un tanque de oxígeno estacionario o portátil en su domicilio, y 38% contaron con concentrador estacionario de oxígeno y tanque portátil (Gráfica 4).



Gráfica 4.

Sólo 24.5% de los pacientes tuvieron acceso a algún tipo de programa de apoyo que les proporcionara el dispositivo de oxígeno de manera gratuita (IMSS, ISSSTE, Coppel, INER); el resto de los pacientes tuvieron que rentar o comprar el dispositivo de oxígeno (Gráfica 5).

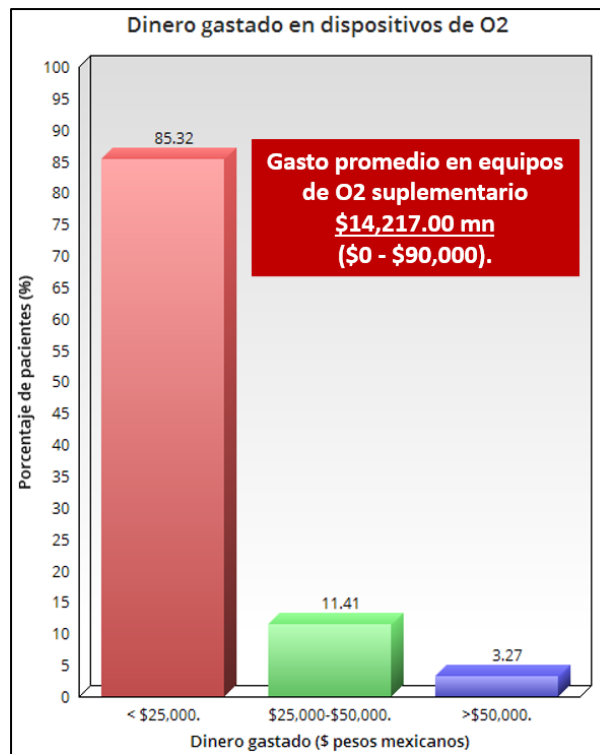


Los gastos económicos relacionados con comprar o rentar tanques o concentradores de oxígeno, sin considerar los gastos en energía eléctrica secundarios al uso de concentradores eléctricos, que reportaron los pacientes o familiares de los pacientes fueron en promedio \$14,217.00 pesos mexicanos (mínima de \$0 para pacientes que el oxígeno fue proporcionado de manera gratuita por medio de seguridad social o programa de apoyo; y máxima de \$90,000.00 mn). (Gráfica 6)

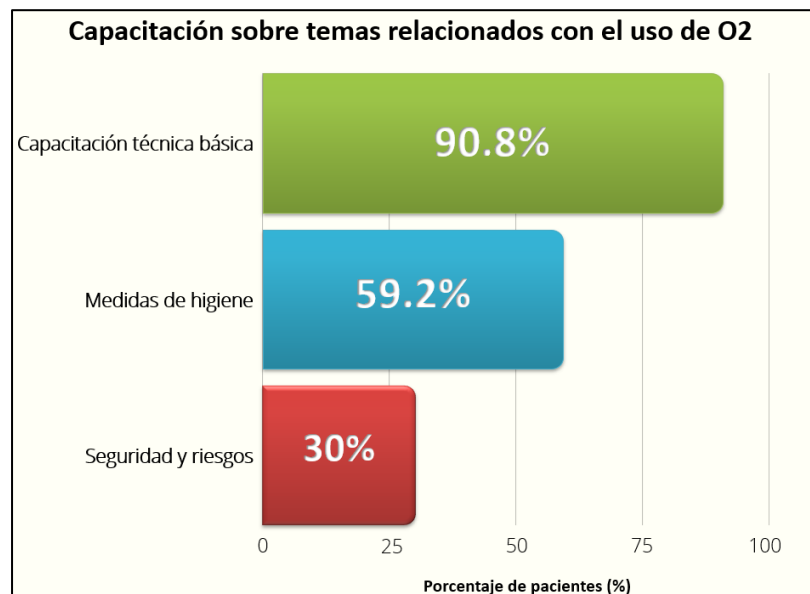
✚ **Capacitación al paciente y/o cuidadores.** El 90.8 % de los pacientes o familiares de los pacientes, recibió capacitación técnica básica sobre el manejo de su dispositivo de oxigenoterapia (cómo prenderlo y apagarlo, cómo aumentar o disminuir el flujo de oxígeno, cómo colocar y retirar el flujómetro, cómo colocar y retirar el vaso humidificador, distancia del concentrador a la pared, forma correcta de leer el manómetro); Un 59.2% recibió capacitación sobre las medidas de higiene de los dispositivos (cómo limpiar adecuadamente su tanque o concentrador de oxígeno, cómo limpiar y cada cuánto cambiar las puntas nasales y/o el filtro del concentrador, cómo limpiar y con qué frecuencia cambiar el vaso

humidificador). 30% de los pacientes o familiares de los pacientes, no recibieron capacitación sobre los riesgos del uso de equipos de oxígeno en casa. (Gráfica 7).

Gráfica 6.



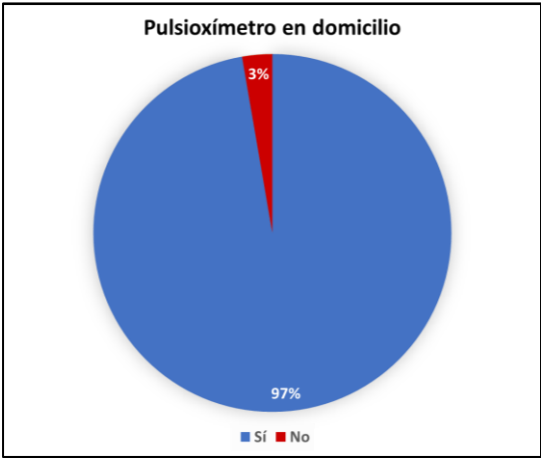
Gráfica 7.



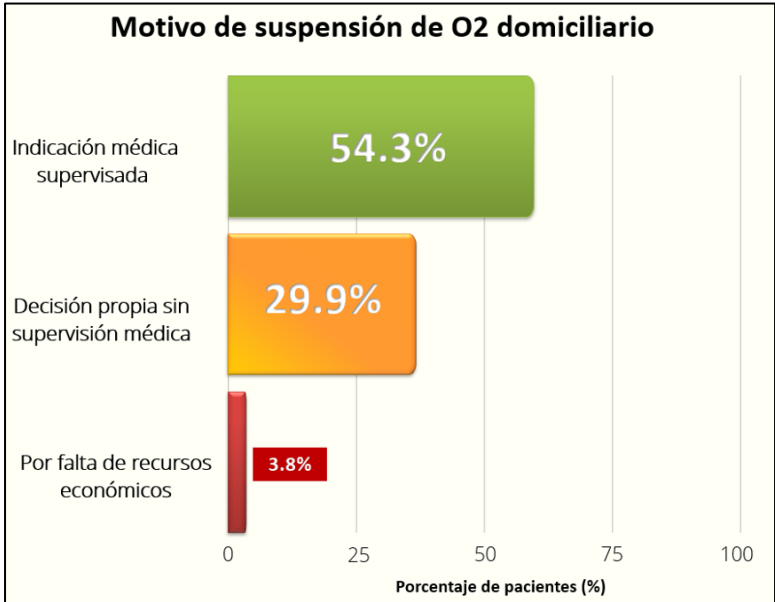
✚ **Automonitoreo y seguimiento médico.** El 97.3 % de los pacientes cuentan con oxímetro de pulso en su domicilio para automonitoreo (Gráfica 8). El 54.3% de los pacientes, suspendieron

el oxígeno suplementario en domicilio por indicación médica (después de ser evaluados en consulta presencial o por videollamada), 29.9% lo suspendió por decisión propia sin la supervisión estricta de un médico (por referir ya sentirse bien, o estar con adecuada oxigenación por pulsioximetría), y un 3.8% lo suspendió por falta de recursos económicos (Gráfica 9). Sólo 6% de los pacientes refirieron haber presentado complicaciones en su domicilio que requirieran rehospitalización (estenosis traqueal y neumotórax principalmente).

Gráfica 8.



Gráfica 9.





10. Discusión.

Hasta el momento de la revisión de la literatura, *este es el primer estudio de este tipo en México*. La mayoría de las publicaciones relacionados están enfocadas en describir las características de los pacientes hospitalizados por COVID-19; y en la evaluación de persistencia de síntomas, resultados de las pruebas de función respiratoria, y estudios de imagenología torácica en el seguimiento después del egreso hospitalario; pero ninguno enfocado en la descripción del uso de oxígeno suplementario domiciliario en este grupo de pacientes. Nuestro estudio tuvo como objetivo describir los factores que influyen en el uso óptimo de oxígeno suplementario en domicilio en pacientes egresados por mejoría clínica posterior a neumonía por SARS-Cov2 además de las características generales relacionadas en torno a esto. Para este propósito se evaluaron los siguientes dominios: Educación al paciente, Educación al médico, Seguimiento del paciente, Equipamiento de oxigenoterapia; además de características generales relacionadas a este grupo de pacientes.

En cuanto a las características demográficas de la población, vemos que la edad promedio, IMC, y comorbilidades asociadas son muy similares a las reportadas en otros estudios del mundo. Encontramos que de los pacientes que requirieron hospitalización, la media de días de estancia hospitalaria fue de 22.7 días (mínima de 5 y máxima de 90), lo cual es muy similar a lo reportado por Huang et al²⁵ en un estudio de cohorte longitudinal sobre los resultados a 1 año en sobrevivientes de COVID-19 que estuvieron hospitalizados. En su publicación, la media de días de estancia en la UCI de pacientes hospitalizados por COVID-19 que requirieron puntas nasales de alto flujo, ventilación mecánica no invasiva o ventilación mecánica invasiva (población similar a la de nuestro centro hospitalario, en gravedad y necesidades de atención) fue de 22.5 (10-43 días).

Del total de pacientes que requirieron oxígeno suplementario en su domicilio, 60.3% (111 pacientes) estuvieron bajo ventilación mecánica invasiva durante su hospitalización, lo cual es

ligeramente inferior a lo reportado por Nagraj et al²⁶, quien en su revisión sistemática encontró que 68.6 % de los pacientes hospitalizados por COVID-19 sin ECMO, estuvieron bajo ventilación mecánica invasiva. En esta misma revisión se encontró que la media de días en ventilación mecánica invasiva osciló entre 10 y 37 días; similar a lo encontrado en nuestro estudio, en el cual la media de días en VMI fue de 10.6 días (mínima de 3 y máxima de 40).

El 12.5% de los pacientes continuaban usando oxígeno suplementario en domicilio para el momento en que fueron encuestados, lo cual es mayor a lo reportado por Chopra et al²⁷, quien en su estudio reportó que el 6% de los pacientes continuaba usando oxígeno suplementario a los 6 meses después del egreso hospitalario en pacientes que estuvieron hospitalizados por COVID-19, aunque para cuando nosotros hicimos el registro de este dato, algunos pacientes tenían menos o más de 6 meses de haber sido egresados del hospital.

Uno de los datos más importantes que arrojó nuestro estudio es el tiempo que duran usando oxígeno suplementario en domicilio los pacientes que estuvieron hospitalizados por COVID-19 una vez que fueron egresados por mejoría clínica. No se encontró en la literatura algún otro estudio que reporte esto, y lo consideramos de gran relevancia ya que la mayoría de los familiares de pacientes preguntan cuánto tiempo durará su paciente usando oxígeno en casa, sin tener previamente alguna referencia para poder contestar esta cuestión. Esta pregunta la hacen para comenzar a gestionar los gastos económicos asociados con esta intervención y los preparativos para los cuidados en casa. Encontramos que el tiempo promedio que duran los pacientes usando oxígeno suplementario en su domicilio después del egreso hospitalario fue de 2.43 meses (mínimo de 1 mes y máximo de 16).

El 97.3 % de los pacientes cuentan con oxímetro de pulso en su domicilio, este es un dato favorable puesto que facilita el seguimiento de los pacientes por telemedicina y mejora su automonitoreo para saber cuándo suspender el oxígeno suplementario o cuándo acudir al área de urgencias o solicitar

asistencia médica en caso de complicaciones que requieran hospitalización y ocasionen empeoramiento o hipoxemia no explicada. Esto podría explicar por qué el 29.9% de los pacientes suspendió el oxígeno suplementario por decisión propia sin la supervisión estricta de un médico (por referir ya sentirse bien, o estar con adecuada oxigenación por pulsioximetría); además de explicar por qué fue posible que 54.3% de los pacientes, suspendieran el oxígeno suplementario en domicilio por indicación médica (después de ser evaluados por llamada telefónica o videollamada).

A 82.6% de los pacientes se les prescribió usar oxígeno suplementario en casa las 24 horas del día, apeándose de forma estricta a esta indicación solo el 61.4%, la media de horas indicadas por los médicos al momento del egreso fue de 21.73 horas/día y la media de horas de uso por los pacientes fue de 19.6 horas/día. En nuestro estudio encontramos que no fue homogénea la prescripción del oxígeno suplementario por parte de los médicos, ya que algunos pacientes tenían indicación de usarlo 6, 8, 12 y 16 horas por día. Esta falta de uniformidad en los criterios de indicación creemos que puede deberse a que la mayoría de la evidencia de la que disponemos respecto al uso continuo de oxígeno suplementario en domicilio es de pacientes estudios de pacientes con EPOC, como el estudio Nocturnal Oxygen Therapy Trial (NOTT)¹³ y el estudio Medical Research Council Trial (MRC)¹². De los resultados de estos estudios es de donde fundamentamos el indicar oxigenoterapia en domicilio para pacientes con EPOC, que hayan dejado de fumar, realicen tratamiento médico pleno y que, en condiciones de estabilidad clínica, presenten cifras de PaO₂ a nivel del mar inferiores a 55 mmHg o entre 55-60 mmHg si existen datos de daños por hipoxia (arritmias, Cor Pulmonale, insuficiencia cardíaca derecha, poliglobulia o alteraciones en la función intelectual). Estos criterios para la prescripción de oxigenoterapia continua aparecen en prácticamente todas las guías existentes de oxígeno suplementario en domicilio. En estos pacientes, la utilización de oxígeno un mínimo de 15 h al día mejoró la supervivencia y la calidad de vida. La oxigenoterapia continua, además, mejora la insuficiencia cardíaca derecha originada por el Cor Pulmonale, la función neuropsicológica y aumenta

la tolerancia al ejercicio y la capacidad para realizar actividades de la vida cotidiana. Sin embargo, hasta la fecha no se han realizado ensayos clínicos que demuestren que aplicar esto a los pacientes con hipoxemia secundaria a neumonía por COVID-19 mejore la supervivencia, por lo cual *recomendamos que hasta que no se tenga evidencia al respecto, la oxigenoterapia al egreso de los pacientes debe indicarse 24 horas al día* hasta nueva valoración médica y con seguimiento periódico por telemedicina o de manera presencial.

El 42.9% de los pacientes, solo tienen en su domicilio concentrador estacionario de oxígeno, 19% solo cuentan con tanque de oxígeno estacionario o portátil, y 38% cuentan con concentrador estacionario de oxígeno y tanque portátil. Esto tiene relación a lo reportado en la Encuesta del Grupo de Trabajo de Oxígeno de la Asamblea de Enfermería de la ATS¹⁶ en la que hasta la mitad de los encuestados informó tener "problemas" con el oxígeno, uno de estos problemas fue la falta de opciones portátiles (especialmente para viajar) y la falta de opciones físicamente manejables. Si sumamos el 38% de los pacientes de nuestro estudio que cuentan tanto con concentrador eléctrico y tanque portátil de oxígeno, junto con el 19% que reportó tener solo tanque portátil o estacionario de oxígeno resulta en un 57% de pacientes con algún dispositivo de oxigenoterapia portátil, sin embargo en nuestro estudio no registramos específicamente si con lo que cuenta en su domicilio el paciente es tanque estacionario o tanque portátil, por lo cual el porcentaje de pacientes que cuentan con dispositivos de oxígeno portátiles que permitan la movilidad del paciente debe ser menor al 57% y probablemente muy similar a lo reportado en esta encuesta de la ATS. Esto resulta en deterioro de la calidad de vida y aislamiento social, ya que a pesar de no encontrarse en la fase aguda de la enfermedad en la que pueda contagiar a otros; no puede salir de su domicilio a consultas médicas de seguimiento, visitar a otros familiares o amigos, o realizar actividad física o rehabilitación fuera de su casa, debido a la carencia de los dispositivos mencionados. Además, es más probable que los pacientes que no cuentan

con concentrador eléctrico de oxígeno tengan que gastar más dinero por la recarga constante de los tanques de oxígeno.

En nuestro estudio, *encontramos que solo 24.5% de los pacientes tienen acceso a algún tipo de programa de apoyo que les proporcionara el dispositivo de oxígeno de manera gratuita (IMSS, ISSSTE, Coppel, INER, etc.)*; el resto de los pacientes tuvieron que rentar o comprar el dispositivo de oxígeno. Esto retrasa el egreso hospitalario de muchos pacientes (y no se podía disponer de más camas para ingresar pacientes graves a urgencias porque se retrasaba el traslado de pacientes de urgencias a los pabellones) ya que no los podemos dar de alta hasta que consigan al menos un tanque portátil de oxígeno para el traslado a su domicilio con el fin de asegurar niveles adecuados de oxigenación en todo momento y no poner en riesgo la salud del paciente. Además, tomando en cuenta que para el año 2020 el salario mínimo por día en nuestro país era en promedio de \$123.22 pesos²⁸, y que en nuestro estudio encontramos que *los gastos económicos relacionados con comprar o rentar tanques o concentradores de oxígeno (sin considerar los gastos en energía eléctrica secundarios al uso de concentradores eléctricos), que reportaron los pacientes o familiares de los pacientes fueron en promedio \$14,217.00 pesos mexicanos (aproximadamente 115 veces el salario mínimo)*, no es difícil imaginar lo complicado que puede ser para muchas familias mexicanas el conseguir oxígeno para algún familiar.

90.8 % de los pacientes o familiares de los pacientes, recibió capacitación técnica básica sobre el manejo de su dispositivo de oxigenoterapia (cómo prenderlo y apagarlo, cómo aumentar o disminuir el flujo de oxígeno, cómo colocar y retirar el flujómetro, cómo colocar y retirar el vaso humidificador, distancia del concentrador a la pared, forma correcta de leer el manómetro); *59.2% recibió capacitación sobre las medidas de higiene de los dispositivos* (cómo limpiar adecuadamente su tanque o concentrador de oxígeno, cómo limpiar y cada cuánto cambiar las puntas nasales y/o el filtro del

concentrador, cómo limpiar y con qué frecuencia cambiar el vaso humidificador). Es de resaltar que *solo el 29.9 % de los pacientes o familiares de los pacientes, recibieron capacitación sobre los riesgos del uso de equipos de oxígeno en casa*. Esto no difiere de la evidencia reportada la cual confirma que los pacientes están mal informados sobre la oxigenoterapia y que la mayoría de los usuarios de oxígeno en el hogar informan que reciben la capacitación de la persona que les vende o renta el oxígeno, no de un profesional de la salud¹⁵. En la encuesta de la ATS previamente mencionada¹⁶, más de un tercio de los encuestados dijeron que no se sentían preparados para operar su equipo de oxígeno, y más de la mitad informó haber tenido problemas con el equipo, incluidas fallas de funcionamiento y falta de portabilidad, lo que limita la actividad fuera del hogar.

El 54.3% de los pacientes, suspendieron el oxígeno suplementario en domicilio por indicación médica (después de ser evaluados en consulta presencial o por videollamada), 29.9% lo suspendió sin la supervisión estricta de un médico (por referir ya sentirse bien, o estar con adecuada oxigenación por pulsioximetría) sin embargo, no sabemos si realmente estaba indicado que lo suspendieran para el momento en que lo hicieron. Esto nos habla de la importancia que ha cobrado la Telemedicina en esta pandemia, y que a pesar de que desde Mayo del 2020 que se inició el programa de videollamadas de seguimiento en el INER se realizan aproximadamente 454 videollamadas por mes (113 videollamadas por semana en promedio)²⁹ tanto a pacientes que estuvieron hospitalizados por COVID-19 como a pacientes con otras neumopatías, todavía existe un porcentaje de pacientes que no se alcanza a cubrir a través de Telemedicina. *3.8% de los pacientes suspendieron la oxigenoterapia domiciliaria por falta de recursos económicos*. Aunque esto parezca un bajo porcentaje, desconocemos si tiene o tendrá impacto en la mortalidad de estos pacientes, y debe ser un foco rojo que se tiene que atender involucrando a diferentes sectores gubernamentales y asociaciones o compañías que brinden programas de apoyo al grupo de pacientes más desprotegidos, para que puedan tener acceso de forma gratuita a dispositivos de oxigenoterapia.



11. Conclusiones.

Se necesita al menos una guía de práctica clínica para nuestro país que aborde el tema de la OCD, para que los médicos tengan evidencias a las cuales recurrir para resolver dudas relacionadas, y unificar los criterios de prescripción. El médico debe involucrarse como parte del proceso para el uso óptimo de OCD, capacitar al paciente o familiares, y no delegar esto a personal paramédico (enfermería, inhaloterapia, trabajo social, familiares). La prescripción del oxígeno domiciliario debe considerar siempre el perfil de movilidad del paciente, y no solo los requerimientos de FiO₂. Es necesario involucrar también a entidades gubernamentales y compañías privadas de proveedores de servicios de oxigenoterapia para regularizar los precios en el mercado, apoyar a los usuarios de equipos de oxigenoterapia eléctricos para disminuir el costo del recibo que pagan por la energía eléctrica, y hacer más equitativo el acceso a estos servicios. Se debe brindar educación al paciente y familiares no solo en relación con el uso básico de su dispositivo, sino también a las medidas de higiene relacionadas con el uso de dispositivos de OCD y a los riesgos y medidas de prevención de accidentes. Para este fin se tienen que crear recursos educativos impresos o virtuales donde puedan consultar información relacionada. Es importante mejorar los programas de Telemedicina para el seguimiento de estos pacientes.



12. Anexos.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE USO DE OXÍGENO SUPLEMENTARIO EN DOMICILIO.

Expediente: _____ Nombre: _____ Fecha de Egreso: _____ Fecha y hora de realización: _____
Días de Estancia Hospitalaria: _____ Días en Ventilación Mecánica Invasiva: _____

PACIENTE ELEGIBLE PARA ESTUDIO.

1. ¿Usted fue dado de alta a su domicilio con indicación de uso de oxígeno suplementario?
a) Sí b) No
2. ¿Continúa usando oxígeno suplementario en su domicilio?
a) Sí b) No

TEMPORALIDAD DEL USO DE OXÍGENO.

3. ¿Cuánto tiempo duró usando oxígeno suplementario en casa, después de su egreso del hospital?
Tiempo (meses): _____

PREESCRIPCIÓN Y APEGO TERAPÉUTICO.

4. ¿Cuántas horas al día le indicaron que debía usar el oxígeno en su casa? _____
5. ¿Cuántas horas durante el día utiliza/utilizó el oxígeno suplementario? _____

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL USO OXÍGENO.

6. ¿Cuál dispositivo de oxigenoterapia usa o usó?
a) Concentrador b) Tanque de oxígeno c) ambos
7. ¿Quién le proporcionó el dispositivo de oxigenoterapia?
a) Seguridad Social o Programa de apoyo b) Rentado o Comprado
8. ¿Cuánto dinero estima que gastó o ha gastado en oxígeno desde su egreso? \$ _____

CAPACITACIÓN AL PACIENTE.

9. ¿Fue capacitado para el manejo técnico básico de su dispositivo?
a) Sí b) No
10. ¿Fue capacitado respecto a cómo limpiar adecuadamente su dispositivo y la frecuencia para el reemplazo de las interfaces y filtros?
a) Sí b) No
11. ¿Le explicaron las consideraciones de seguridad que se deben tener cuando se usa equipos de oxígeno en casa?
a) Sí b) No

AUTOMONITOREO Y SEGUIMIENTO MÉDICO.

12. ¿Tiene pulsioxímetro en su domicilio para la monitorización de su SpO₂?
a) Sí b) No
13. ¿Cuál es su actual SpO₂% al aire ambiente? _____
14. Motivo por el cual suspendió el oxígeno suplementario:
a) Por indicación médica b) Por decisión propia c) Por falta de recursos económicos
Especifique _____
15. ¿Recibe o recibió Rehabilitación Física y/o Respiratoria?
a) Sí b) No
16. En caso de haber contestado sí en la pregunta anterior, ¿en qué momento recibió la rehabilitación?
a) Antes del egreso b) Después del egreso (cuánto tiempo después) _____ c) Desconoce
17. Número de sesiones de Rehabilitación Pulmonar y/o Física que ha recibido: _____
18. ¿Presentó alguna complicación después de su egreso que requirió hospitalización o aumento de los requerimientos de oxígeno suplementario?
a) Sí b) No - ¿Cuál? _____



13. Bibliografía.

1. Beatriz Palacios. Breve-Cronologia-De-La-Pandemia. Published online 2020:1-6. <http://revistas.iberomx.mx/iberomx/uploads/volumenes/55/pdf/breve-cronologia-de-la-pandemia.pdf>
2. OMS. Manejo clínico de la COVID-19. *Organ Mund la Salud*. 2020;(5):1-68. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332638/WHO-2019-nCoV-clinical-2020.5-spa.pdf>
3. Goërtz YMJ, Van Herck M, Delbressine JM, et al. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00542-02020. doi:10.1183/23120541.00542-2020
4. Xiong Q, Xu M, Li J, Liu Y, Zhang J, Xu Y. Clinical sequelae of COVID-19 survivors in Wuhan, China: a single- centre longitudinal study. *Clin Microbiol Infect*. 2020;27:89-95. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.09.023>
5. Pratim M, Rahman T, Bora K, Borgohain C. COVID-19 pandemic and its recovery time of patients in India: A pilot study. 2020;14:1205-1211. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.004>
6. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *J Am Med Assoc*. Published online 2020:1-2. doi:10.1001/jama.2020.12603
7. McCoy RW. Options for home oxygen therapy equipment: Storage and metering of oxygen in the home. *Respir Care*. 2013;58(1):65-81. doi:10.4187/respcare.01932
8. Barach AL. Symposium - Inhalational Therapy. Historical Background. *J Anesthesiol*. 1962;23-4:407-421. doi:10.1097/00000542-196207000-00001

-
9. Ortega F, Díaz S, Bautista J. Oxigenoterapia continua domiciliaria. *Arch Bronconeumol*. 2014;50(5):185-200. doi:10.1016/j.opresp.2020.03.004
 10. Sekhar KC, Chakra Rao SSC. John Scott Haldane: The father of oxygen therapy. *Indian J Anaesth*. 2014;58(3):350-352. doi:10.4103/0019-5049.135087
 11. Rodríguez González JM, Bravo Quiroga L, Alcázar Navarrete B. Oxigenoterapia continua domiciliaria. *Open Respir Arch*. 2020;2(2):33-45.
 12. Harris CS, Bishop JM, Clark JH, Dornhorst AC. Long Term Domiciliary Oxygen Therapy in Chronic Hypoxic Cor Pulmonale Complicating Chronic Bronchitis and Emphysema. *Lancet*. Published online 1981:681-685.
 13. Continuous or Nocturnal Oxygen Therapy in Hypoxemic Chronic Obstructive Lung Disease. *Ann Intern Med*. 1980;93(3):391-398. <http://annals.org/>
 14. Lacasse Y, Tan AYM, Maltais F, Krishnan JA. Home oxygen in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197(10):1254-1264. doi:10.1164/rccm.201802-0382CI
 15. Jacobs SS, Lederer DJ, Garvey CM, et al. Optimizing home oxygen therapy an official American Thoracic Society workshop report. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15(12):1369-1381. doi:10.1513/AnnalsATS.201809-627WS
 16. Jacobs S, Lindell K, Collins E, Garvey C. Patient Perceptions of the Adequacy of Supplemental Oxygen Therapy: Results of the American Thoracic Society Nursing Assembly Oxygen Working Group Survey. *Ann Am Thorac Soc*. Published online 2017:1-56. doi:10.1164/rccm.201001-0011OC
 17. Jacobs SS. Clinician Strategies to Improve the Care of Patients Using Supplemental Oxygen.

Chest. 2019;156(3):619-628. doi:10.1016/j.chest.2019.06.011

18. Galligan C, Markkanen P, Fantasia L, Gore RJ, Sama S, Quinn MM. A growing fire hazard concern in communities: Home oxygen therapy and continued smoking habits. *New Solut.* 2015;24(4):535-554. doi:10.2190/NS.24.4.g
19. Wendling T, Pelletier A, Centers for Disease Control and Prevention U. Fatal fires associated with smoking during long-term oxygen therapy - Maine, Massachusetts, New Hampshire, and Oklahoma, 2000-2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2008;57(31):852-854.
20. Bhat U. Long-Term Oxygen Therapy and Risk of Fire-Related Events. *Fed Pract.* 2020;(Vol 37 No 10):442-446. doi:10.12788/fp.0048
21. Fields BE, Whitney RL, Bell JF. Home oxygen therapy. *Am J Nurs.* 2020;120(11):51-57. doi:10.1097/01.NAJ.0000721940.02042.99
22. Branson RD. Oxygen therapy in COPD. *Respir Care.* 2018;63(6):734-748. doi:10.4187/respcare.06312
23. Sculley JA, Corbridge SJ, Prieto-Centurion V, et al. Home Oxygen Therapy for Patients With COPD: Time for a Reboot. *Respir Care.* 2019;64(12):1574-1585. doi:10.4187/respcare.07135
24. Magnet FS, Storre JH, Windisch W. Home oxygen therapy: evidence versus reality. *Expert Rev Respir Med.* 2017;11(6):425-441. doi:10.1080/17476348.2017.1325323
25. Lixue H, Qun Y, Xiaoying G. 1-year outcomes in hospital survivors with COVID-19: a longitudinal cohort study. *Lancet.* 2021;398(January):747-758.
26. Nagraj S, Karia R, Hassanain S, Ghosh P. Role of Invasive Mechanical Ventilation and ECMO in the Management of COVID-19: A Systematic Review. doi:10.5005/jp-journals-10071-

27. Chopra V, Flanders SA, O'Malley M, Malani AN, Prescott HC. Sixty-Day Outcomes Among Patients Hospitalized With COVID-19. *Ann Intern Med*. Published online 2020:1-3. doi:10.7326/M20-5661
28. Secretaria del Trabajo y Previaion Social C. Salarios mínimos 2020. *D la Fed*. 2020;(14):1-4. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/525061/Tabla_de_salarios_m_nmos_vigentes_apartir_del_01_de_enero_de_2020.pdf
29. Monraz-pérez S, Pacheco-lópez A, Castorena-maldonado A, et al. Telemedicina durante la pandemia por COVID-19. *Neumol Cir Torax*. 2021;80(2):132-140. doi:10.35366/100996