



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

**UMAE HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MEDICO  
NACIONAL LA RAZA "DR. GAUDENCIO GONZALEZ  
GARZA**

**PREDICTORES DE LA DURACIÓN DEL OXIGENO DOMICILIARIO  
EN NIÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR, ATENDIDOS EN  
EL SERVICIO DE NEUMOLOGIA PEDIÁTRICA DEL CMN LA RAZA  
DE ENERO 2018 A ENERO 2023**

**TESIS**

PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALISTA

EN:  
NEUMOLOGIA PEDIATRICA

PRESENTA:  
**ITZEL ARELI HERNANDEZ CRUZ**

TUTOR DE TESIS:  
DRA. ALICIA BUENROSTRO GAITAN



CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, 2024



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.

## IDENTIFICACION DE LOS AUTORES

### INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dra. Alicia Buenrostro Gaitán

Matricula: 98150526

Adscripción: Neumología Pediátrica, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” UMAE CMN La Raza. Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Vallejo y Jacarandas S/N Colonia La Raza, Azcapotzalco, Ciudad de México.

Correo electrónico: [alidocdos@gmail.com](mailto:alidocdos@gmail.com)

Teléfono: 57245900 extensión 23517 y 23516

### INVESTIGADOR ASOCIADO

Dra. Abril Adriana Arellano Llamas

Matricula: 99386396

Adscripción: División de investigación en Salud. UMAE Gineco-Obstetricia No 3 Dr. Victor Manuel de Espinoza de los Reyes Sanchez. CMN La Raza. Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Vallejo y Jacarandas S/N Colonia La Raza, Azcapotzalco, Ciudad de México.

Correo electrónico: [abrilarellano@yahoo.com.mx](mailto:abrilarellano@yahoo.com.mx)

Teléfono: 57245900 extensión 23499

### MEDICO RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA

Dra. Itzel Areli Hernández Cruz

Matricula: 97313841

Adscripción: Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” UMAE CMN La Raza. Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Vallejo y Jacarandas S/N Colonia La Raza, Azcapotzalco, Ciudad de México.

Correo electrónico: [arelihcruz93@gmail.com](mailto:arelihcruz93@gmail.com)

Teléfono: 57245900 extensión 23517 y 23516

## CONTENIDO

RESUMEN .....	1
MARCO TEÓRICO.....	3
FACTORES PREDICTORES DE LA DURACIÓN DEL OXÍGENO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON DBP ....	14
Resumen de factores predictores de interésConocidos .....	14
Factores propios de la unidad.....	15
JUSTIFICACIÓN .....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	18
OBJETIVO.....	18
HIPÓTESIS DE TRABAJO .....	18
MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
ASPECTOS ETICOS.....	24
CARTA DE CONSENTIMIENTO .....	25
PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y CONFIDENCIALIDAD .....	25
CONFLICTO DE INTERÉS.....	26
BENEFICIOS PARA LOS PACIENTES .....	26
RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: .....	26
RESULTADOS .....	27
DISCUSION.....	35
CONCLUSIONES .....	37
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXO 1. “CARTA DE DISPENSA PARA CONSENTIMIENTO INFORMADO” .....	42
ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	43
ANEXO 3. HOJA DE FIRMAS DE AUTORIZACION Y REGISTRO INSTITTUCIONAL .....	45

## **Predictores de la duración del oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar, atendidos en el servicio de neumología pediátrica del CMN la Raza de enero 2018 a enero 2023**

### **RESUMEN**

**Antecedentes:** la displasia broncopulmonar (DBP) es una enfermedad respiratoriacrónica que afecta a niños prematuros. Muchos de los niños prematuros que desarrollaron DBP logran sobrevivir y cumplen condiciones para poderse egresar de la unidad de cuidados neonatales, sin embargo, pueden cursar con hipoxemia, por lo que se indica oxígeno domiciliario como parte de su tratamiento ambulatorio. En nuestro país, los reportes apuntan hacia periodos excesivamente largos en comparación con países de primer mundo, por lo que es de suma importancia determinar los factores predictivos de la duración del retiro de oxígeno domiciliario, con la finalidad de mejorar los factores modificables. **Objetivos:** determinar los factores predictores de la duración del oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar, atendidos en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza en el periodo de tiempo entre 01 de enero del 2018 al 01 de enero del 2023. **Material y métodos:** se realizó un estudio de cohorte retrospectiva de todos los expedientes de niños (menores de 18 años de edad) que tienen diagnóstico de displasia broncopulmonar moderada o severa y que hayan egresado de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”. Con lo anterior, se localizaron los datos de los pacientes candidatos al ingreso del protocolo. Se incluyeron todos los expedientes de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión en el periodo de tiempo del 01 de enero del 2018 al 01 de enero del 2023. A cada paciente se le asignó un folio por el investigador principal (quien se encargó de resguardar con absoluta confidencialidad todos los datos) y se revisaron los expedientes electrónicos del sistema “ECE” de donde se obtuvo la información requisitada en la hoja de recolección de datos. Con los datos recolectados se construyó la base de datos, que fue analizada con el programa SPSS, donde se realizó un análisis de regresión logística múltiple y un modelo de regresión de riesgos proporcionales de Cox para predictores clínicos de retiro de oxígeno domiciliario. Los resultados serán difundidos en una revista nacional, así como congreso nacional de pediatría y neumología pediátrica. **Recursos e infraestructura:** Los recursos humanos y financieros fueron aportados por los investigadores, se utilizó parte de la infraestructura del hospital. **Experiencia del grupo:** el equipo de investigación consta del

investigador principal y asociado que tienen amplia experiencia en el desarrollo de protocolos de investigación clínica, asesoría de tesis y titulación de alumnos de especialidad, así como el tesista que cuenta con el grado de Pediatra. **Tiempo para desarrollarse:** 12 meses a partir del inicio de la revisión bibliográfica. **Palabras clave:** Displasia broncopulmonar, oxígeno domiciliario, factores predictores

## MARCO TEÓRICO

### DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DISPLASIA BRONCOPULMONAR

La displasia broncopulmonar (DBP) es una enfermedad respiratoria crónica que afecta a niños prematuros. La atención perinatal avanzada ha mejorado la supervivencia de los niños que nacen extremadamente prematuros; sin embargo, la incidencia de DBP no ha disminuido. La mejora de la supervivencia se debe principalmente a la introducción del tratamiento prenatal, incluida la administración de corticoesteroides maternos, la administración de surfactante intratraqueal, estrategias de ventilación mecánica menos agresivas y oxigenoterapia dirigida, que en consecuencia han dado lugar a una forma diferente de DBP.<sup>1,2</sup>

La definición de displasia broncopulmonar ha cambiado a lo largo de los años. Existe controversia entre el uso de las diferentes definiciones existentes. En México, se sigue utilizando la definición propuesta por Jobe y Bancalari: «Recién nacido pretérmino con necesidad de oxígeno suplementario por al menos 28 días»; y su clasificación en leve, moderada o grave según las necesidades de oxígeno o de soporte ventilatorio (Tabla 1). El momento para llevar a cabo esta clasificación dependerá de las semanas de gestación del recién nacido.<sup>3</sup>

- Para los neonatos prematuros nacidos antes de las 32 semanas de gestación, la estadificación será en el momento en que cumplan 36 semanas de edad gestacional corregidas (36 semanas posmenstruales) o al alta, lo que ocurra primero.
- Para los recién nacidos pretérmino  $\geq 32$  semanas, la categorización será a los 56 días de edad postnatal o al alta, lo que ocurra antes.

Tabla 1. Estadio de severidad de displasia broncopulmonar

Estadio de severidad	Criterio
DBP leve	SpO <sub>2</sub> mayor al 90% respirando aire ambiente
DBP moderada	Necesidad de oxígeno suplementario FiO <sub>2</sub> menor a 30% para mantener SpO <sub>2</sub> > 90%
DBP severa	Necesidad de oxígeno suplementario FiO <sub>2</sub> $\geq 30\%$ y/o CPAP o ventilación a presión positiva

### EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia de DBP aumenta a medida que disminuye la edad gestacional y el peso al nacer. La displasia broncopulmonar se encuentra entre las secuelas más comunes y graves del parto

prematureo. El parto prematuro (<37 semanas de edad gestacional) es común y afecta del 6 al 14% de los embarazos. Según los criterios actuales, la displasia broncopulmonar afecta a más de la mitad de los bebés extremadamente prematuros, predispone a los sobrevivientes a un desarrollo neurológico y una salud cardiorrespiratoria adversos, y se asocia con un uso y un costo sustanciales de los recursos.<sup>1</sup> La DBP Sigue siendo la complicación más común asociada con la prematuridad y su prevalencia está aumentando, muy probablemente debido a la mayor supervivencia de recién nacidos con extremadamente bajo peso al nacer (EBPN). Casi 50 000 recién nacidos con EBPNnacen cada año en los EE. UU. y aproximadamente 35 % (18 000) de estos niños desarrollan DBP.<sup>2</sup>

En México anualmente nacen más de 120 mil prematuros, de los cuales se estimadesarrollaran DBP unos 40 mil.<sup>3</sup>

#### FACTORES DE RIESGO PARA DBP

Los factores implicados en estas alteraciones del desarrollo pulmonar incluyen: pulmones estructural y bioquímicamente inmaduros, infección, inflamación,hiperoxia, lesión oxidativa, lesión mecánica asociada con soporte respiratorio de presión positiva, falta de impulso respiratorio, apnea y mala nutrición.<sup>3-4</sup> Es probableque las respuestas de los pacientes a estos agresores estén moduladas por factoresgenéticos, epigenéticos y prenatales. Y que distintos factores causales dominen endiferentes pacientes.

Los esteroides prenatales y el agente surfactante posnatal disminuyen el síndromede dificultad respiratoria y la muerte, pero no se ha demostrado que disminuyan la DBP. El tratamiento a largo plazo con óxido nítrico mejora la estructura pulmonar enmúltiples modelos experimentales de DBP, sus efectos dependen del momento, la dosis, la duración del tratamiento y la biopatología subyacente de la enfermedad pulmonar. El factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) estimula la angiogénesis y protege contra la lesión endotelial. La inhibición farmacológica y genética de VEGF durante el desarrollo perinatal disminuye la alveolización y la densidad arterial pulmonar, características que se encuentran en la DBP. La enfermedad vascular pulmonar después del nacimiento prematuro contribuye ampliamente a la patogénesis de la DBP y la mortalidad de células progenitoras endoteliales. Se han examinado los factores genéticos que influyen en el desarrollode la DBP, varios estudios de gemelos han estimado que



la heredabilidad para la DBP moderada-grave es del 50-80%.<sup>4</sup>

Los factores de riesgo más fuertes para la displasia broncopulmonar son la prematuridad y el bajo peso al nacer. Casi el 80 % de los bebés que nacen entre las 22 y las 24 semanas de gestación son diagnosticados con DBP, mientras que solo el 20 % de los bebés que nacen a las 28 semanas de gestación desarrollan DBP. Entre los bebés con DBP, el 95% tienen muy bajo peso al nacer (MBPN). Otros factores de riesgo perinatal incluyen la restricción del crecimiento intrauterino, el sexo masculino y de manera inconsistente la corioamnionitis, la raza o el origen étnico y el tabaquismo. Los factores de riesgo genéticos también pueden contribuir al desarrollo de DBP, como lo indican los estudios de gemelos, por lo que hay una búsqueda continua de marcadores genéticos para DBP. Los factores de riesgo que pueden estar asociados con el deterioro pulmonar incluyen deficiencia tardía de surfactante, sepsis, niveles elevados de proteínas inflamatorias (como RANTES) y conducto arterioso permeable.<sup>2</sup>

## FISIOPATOLOGÍA DE LA DBP

Los lactantes que desarrollan DBP manifiestan un desarrollo pulmonar aberrante o detenido y pueden experimentar alteraciones de por vida en la función cardiopulmonar. El nacimiento prematuro puede interrumpir el rápido aumento de la septación de las vías respiratorias y el bajo crecimiento que tiene lugar durante las etapas sacular y alveolar del desarrollo pulmonar normal.<sup>4</sup>

La DBP es una enfermedad pulmonar crónica que, como consecuencia de múltiples factores, añadidos a la inmadurez de la vía aérea, provoca una disminución del crecimiento pulmonar, no sólo de la vía aérea sino también de los vasos pulmonares, dando lugar a una limitación en la función respiratoria de grado variable. La característica fundamental es la interrupción del crecimiento pulmonar distal, generada por lesiones que ocurren principalmente en las fases canalicular y sacular del desarrollo pulmonar, con diversos grados de alteración en la arquitectura pulmonar debido a disrupción del desarrollo alveolar y vascular, generando un menor número de alvéolos, pero de mayor tamaño, crecimiento vascular anormal e inflamación, manifestándose como reducción en la superficie de intercambio gaseoso, limitación funcional al ejercicio, grados variables de obstrucción al flujo aéreo, hipertensión pulmonar y pobre tolerancia a las infecciones respiratorias.<sup>3</sup>

## TRATAMIENTO DE NIÑOS CON DBP

El tratamiento de los niños con DBP es de soporte, encaminado a reducir las complicaciones y permitir un buen crecimiento y desarrollo, incluye medidas de control de líquidos, uso de diuréticos o esteroides inhalados según la condición y el requerimiento de cada paciente.

En la mayoría de los estudios, los lactantes con DBP que fueron tratados con terapia de glucocorticoides inhalados, mostraron los siguientes resultados sobre los tratados con placebo:<sup>3,5,6</sup>

- Reducción de la necesidad de oxígeno suplementario.
- Menos uso de esteroides sistémicos, mejora en la distensibilidad pulmonar.
- Disminución de resistencia de la vía aérea.

## INDICACIONES DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN DBP

El oxígeno domiciliario es el tratamiento en el que se usa un tanque de oxígeno o una máquina llamada compresor, en el lugar de residencia del paciente, para administrar oxígeno a las personas con problemas respiratorios crónicos e hipoxemia. Se indica oxígeno domiciliario a pacientes en condiciones de ser egresados:<sup>3</sup>

- Pacientes cuya SpO<sub>2</sub> respirando aire ambiente sea < 92%
- Pacientes cuya SaO<sub>2</sub> respirando aire ambiente se encuentre entre 92% y 95% y presenten alguna de las siguientes situaciones:
  - a) Signos de compromiso pulmonar crónico y retraso del crecimiento recibiendo el aporte nutricional adecuado
  - b) Diagnóstico de hipertensión pulmonar.

La guía de la American Thoracic Society (ATS) sobre oxigenoterapia domiciliaria para niños recomienda la oxigenoterapia domiciliaria para pacientes con DBP complicada con hipoxemia crónica. La oxigenoterapia domiciliaria pareció aumentar la tasa de crecimiento; el uso de oxígeno a corto plazo reduce la presión arterial pulmonar media; y el uso de oxígeno nocturno mejoró la duración del sueño y disminuyó los despertamientos. De acuerdo a la ATS se definió la

hipoxemia al nivel del mar o cerca de él de la siguiente manera:

En niños menores de 1 año, la hipoxemia se definió como pasar el 5% del tiempo de registro con SpO<sub>2</sub> menor o igual al 90% o, si las mediciones se realizan de manera intermitente, obtener tres mediciones independientes de SpO<sub>2</sub> menor o igual al 90%.<sup>7</sup>

En niños de 1 año en adelante, la hipoxemia se definió como pasar el 5% del tiempo con SpO<sub>2</sub> menor o igual al 93% o, si las mediciones se realizan de manera intermitente, obtener tres mediciones independientes de SpO<sub>2</sub> menor o igual al 93%.

La oximetría de pulso es suficiente para diagnosticar hipoxemia en pacientes pediátricos porque el análisis de sangre arterial para PaO<sub>2</sub> no es práctico para el control de rutina, debido a la dificultad técnica en niños y al dolor asociado con la punción arterial. En un niño, tres mediciones intermitentes, si son anormales, pueden diagnosticar hipoxemia, pero las mediciones intermitentes normales no pueden excluirla; esto solo puede hacerse mediante un control oximétrico continuo, que incluye un período de sueño. Es posible que se necesite una evaluación más avanzada con polisomnografía caso por caso.<sup>7</sup>

El ensayo BOOST II, un ensayo controlado aleatorizado internacional que comparó un objetivo de saturación de oxígeno de 85 a 89 % con 91 a 95 % para niños nacidos antes de las 28 semanas de gestación, demostró que un objetivo de saturación <90 % se asoció con un mayor riesgo de muerte antes del alta.<sup>8</sup>

Se debe recomendar el tratamiento con oxígeno domiciliario, ya que el oxígeno domiciliario es preferible a una estancia hospitalaria prolongada tanto por la calidad de vida como por el impacto psicológico para el lactante, los padres y la familia, y porque ahorra días en el hospital debido a un alta más temprana a pesar de una tasa de reingreso significativa. La ATS considera que el oxígeno domiciliario es un "medio seguro y relativamente conveniente para maximizar el crecimiento y el desarrollo" en bebés con DBP, y aproximadamente una cuarta parte de los bebés extremadamente prematuros son dados de alta con oxigenoterapia domiciliaria.<sup>7</sup>

## EFFECTOS ADVERSOS

El oxígeno es vital para mantener la vida. Sin embargo, respirar oxígeno a una presión parcial superior a la normal conduce a la hiperoxia y puede causar toxicidad por oxígeno o

envenenamiento por oxígeno. Los entornos clínicos en los que se produce la toxicidad por oxígeno se dividen predominantemente en dos grupos; uno en el que el paciente está expuesto a concentraciones muy altas de oxígeno durante un período breve y el segundo en el que el paciente está expuesto a concentraciones más bajas de oxígeno, pero durante más tiempo. Estos dos casos pueden resultar en toxicidad de oxígeno aguda y crónica, respectivamente. La toxicidad aguda se manifiesta generalmente con efectos sobre el sistema nervioso central (SNC), mientras que la toxicidad crónica tiene principalmente efectos pulmonares. Los casos graves de toxicidad por oxígeno pueden provocar daño celular y muerte. Aquellos en riesgo particular de toxicidad por oxígeno incluyen pacientes con terapia de oxígeno hiperbárico, pacientes expuestos a altos niveles prolongados de oxígeno, bebés prematuros y buzos submarinos.<sup>9</sup>

## RETIRO DE OXÍGENO

La suspensión del oxígeno domiciliario se inicia si el niño evoluciona con crecimiento corporal normal y no presenta signos de hipertensión pulmonar (por ecocardiograma) durante el último mes.<sup>3</sup> El consenso de expertos de La Asociación Colombiana de Neonatología y Asociación Colombiana de Neumología Pediátrica en 2021, sugieren que, para iniciar el retiro de oxígeno ambulatorio, no se requiere de forma rutinaria contar con una radiografía de tórax, ecocardiografía o polisomnografía previo al alta. Sin embargo, es necesario tener una ecocardiografía reciente realizada durante la hospitalización, en la que se confirme o descarte hipertensión pulmonar una vez se haya estabilizado la condición de base del recién nacido. Se solicitará polisomnografía sólo en los casos en los que se quiera descartar síndrome de apnea-hipopnea del sueño.<sup>10</sup>

El retiro de oxígeno suplementario usualmente ocurre antes de los dos años de edad en la mayoría de los niños con DBP, ya que la mayoría del crecimiento alveolar posnatal ocurre durante los primeros 2-3 años de vida. Las condiciones que se deben considerar en niño con DBP que aún depende de oxígeno suplementario después del segundo año de vida son: traqueobroncomalacia, enfermedad por reflujo gastroesofágico, síndrome de aspiración recurrente, estenosis de la vía aérea, granuloma en la vía aérea, apnea del sueño, cardiopatía congénita, hipertensión pulmonar, fibrosis quística, enfermedad pulmonar intersticial. Las

herramientas utilizadas para el retiro de oxígeno domiciliario incluyen la evaluación clínica (frecuencia respiratoria y crecimiento) combinada con oximetría nocturna continua o polisomnografía (cuando esté disponible) y ecocardiograma.<sup>3</sup>

Actualmente no hay un protocolo de retiro de oxígeno estandarizado para niños con displasia broncopulmonar, existen varias propuestas de diferentes instituciones. La Asociación Colombiana de Neonatología y Asociación Colombiana de Neumología Pediátrica realizaron en el 2021 un consenso de expertos de retiro gradual de oxígeno domiciliario en recién nacidos prematuros con displasia broncopulmonar, en este, el retiro de oxígeno se realiza en dos fases:

- Fase I (hasta las 40 semanas de edad gestacional corregida): Control una vez por semana.
- Fase II (hasta los dos años): Cada dos semanas.

En cada visita de seguimiento se requiere una evaluación de pulsoximetría de al menos 3 horas, incluyendo periodo de vigilia, alimentación y al menos 40 minutos durante el sueño. Recomiendan mantener la SpO<sub>2</sub> entre 90-95%. A una altitud de 3000 m sobre el nivel del mar, el nivel inferior tolerado de normalidad será SpO<sub>2</sub> de 85%, a 2500 m de 90%, a 2200 m de 92% y < de 1500 m de altitud de 94%.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda en cada visita de seguimiento intentar la disminución del oxígeno al evaluar la SpO<sub>2</sub> de forma dinámica (vigilia, sueño y alimentación), con la mitad de los L/min que se requerían previamente, si se mantienen los niveles de SpO<sub>2</sub> en las metas preestablecidas, se disminuye la FiO<sub>2</sub> hasta la próxima visita. Finalmente, el retiro del oxígeno se hace inicialmente durante el día, con la alimentación y luego en la noche. Una vez estable al aire ambiente durante el día, se debe realizar una prueba de oximetría nocturna, realizada en la noche y/o periodos de sueño, de al menos 40 minutos, si se mantienen la SpO<sub>2</sub> en las metas citadas durante tres pruebas, podría retirarse el soporte nocturno.<sup>10</sup>

La guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, recomienda las siguientes pautas.<sup>3</sup>

A continuación, se describe el protocolo de retiro de oxígeno domiciliario.

1. Primera cita de seguimiento en niños con displasia broncopulmonar se realiza a las dos semanas después del alta, o a las 40 semanas de edad gestacional corregida.  
Las siguientes citas se realizan cada 1-3 meses durante los primeros 12 meses de vida según las necesidades del paciente
2. Durante las evaluaciones se verifica que la saturación de oxígeno con el aporte previamente indicado sea entre 92%-95%.
3. Cuando la saturación de oxígeno rebase el 95%, se realizan disminuciones graduales hasta llegar a 0.5 L por minuto (considerando que en México la mayoría de los flujómetros no manejan flujos más bajos).
4. Durante la consulta, se realiza una prueba de retiro de oxígeno diurno que consiste en evaluar al paciente en despierto de la siguiente forma:
  - a. Monitorización del paciente (saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria). Establecemos sus signos vitales basales.
  - b. Se retiran las puntas nasales y se cierra el flujo de oxígeno.
    - i. Se vigilan los signos vitales y en caso de haber desaturación, incremento de la frecuencia cardiaca o respiratoria, se terminainmediatamente la prueba y se reinicia el aporte de oxígeno suplementario.
    - ii. Se considera la prueba positiva: en caso de que los signos vitales se mantengan dentro de los parámetros normales para la edad y no haya desaturación, se continua la vigilancia del paciente durante al menos 40 minutos.
  - c. Se indica al familiar suspender oxígeno suplementario únicamente durante las horas de despierto y se da una cita subsecuente de 2-4 semanas.
    - i. Durante este periodo el familiar se encargará de medir lasaturación en despierto, durante el llanto y alimentación. Si se detecta desaturación en alguno de estos periodos, se reanudael oxígeno suplementario.
  - d. En la siguiente consulta se debe evaluar si ocurrió alguno de los siguientes eventos adversos: Apnea, cianosis, dificultad respiratoria, desaturación o detención del crecimiento.
    - i. Si presentó algún evento adverso se reanuda el oxígeno y se evalúan comorbilidades.
    - ii. Si no presenta eventos adversos se inicia el protocolo de retironocturno.
  - e. De ser posible se realiza polisomnografía. En caso de no ser posible se realiza oximetría

continúa durante al menos 6 horas durante el sueño en su domicilio por parte del familiar y se realiza la bitácora de registro.

- i. Si la saturación baja a menos de 92%, colocar nuevamente oxígeno suplementario durante las horas del dormir y titular al mínimo necesario para mantener saturación entre 92-95%
  - ii. La prueba se considera positiva si se mantiene la saturación entre 92-95% durante el tiempo de evaluación. Y se indica al familiar retiro de oxígeno nocturno
- f. Cita de revaloración en 2-3 meses posterior al retiro de oxígeno nocturno para descartar hipertensión pulmonar (con ecocardiograma), al descartarse esta, se finaliza el contrato de oxígeno. <sup>4</sup>

#### MEDIA DE TIEMPO EN QUE SE LLEVA A CABO EL RETIRO DE OXÍGENO EN EL MUNDO

La duración de la terapia con oxígeno domiciliario también varía mucho en los diferentes países del mundo. Se realizó un estudio con 420 pacientes reclutados de la Clínica de displasia broncopulmonar Johns Hopkins para pacientes ambulatorios entre enero de 2008 y abril de 2013, en el cual la mediana de edad para retirar el oxígeno fue de 10,1 meses, pero aumentó según el nivel de flujo de oxígeno en la visita ambulatoria inicial. De los 137 sujetos a los que se les quitó el oxígeno durante el período de estudio, el retiro no fue supervisado por un médico en el 32.1 % de los sujetos. Los métodos más comunes de destete supervisado fueron los estudios de polisomnografía durante la noche (45.3 %) y la evaluación en la clínica de DBP durante una cita regular (11.7 %). Un 4.4 % adicional de los sujetos fueron destetados en un entorno hospitalario durante una admisión por otras razones médicas, otro 4.4 % fueron destetados en casa bajo la dirección de un neumólogo y el último 2.3 % fueron destetados en casa bajo la dirección de un otorrinolaringólogo o pediatra general. Los sujetos que abandonaron el oxígeno sin supervisión médica tendían a no ser de raza blanca, tenían un diagnóstico de hipertensión pulmonar y tenían seguro público. El destete de oxígeno no supervisado y un diagnóstico concomitante de hipertensión pulmonar en lactantes con displasia broncopulmonar es motivo de especial preocupación debido a las altas tasas de mortalidad de 14 a 38%. <sup>11</sup>

En 2017 se realizó un protocolo de investigación en el Hospital General Gaudencio González Garza, del Centro Médico Nacional La Raza, se determinó el tiempo de retiro de oxígeno

suplementario en pacientes atendidos en el servicio de neumología pediátrica. La media en días de retiro de oxígeno suplementario fue de 440 días (14.6 meses), la moda de 240 días (8 meses) y mediana de 240 días (8 meses). 32 de los pacientes que representa el 35.55 % se le indicó suspender oxígeno antes de los 180 días (6 meses).<sup>9</sup>

Se realizó un estudio en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) atendidos en consulta externa de neumología del Hospital Infantil de México Federico Gómez entre enero 2014 a diciembre 2018. sobre Seguimiento de los pacientes egresados con diagnóstico de Displasia Broncopulmonar de la Unidad de Cuidados Intensivos neonatales. Se incluyeron 386 pacientes, hombres (57.8%) y 163 mujeres (42.2%), con edad gestacional 31.6 (27.6-35.6) semanas y peso al nacimiento 1606.5 (864-2348) gramos. La mayoría de los pacientes correspondieron a DBP leve 182 (47.2%). La mediana total de duración de la oxigenoterapia (DOT) 99 (90-240) días, y al diferenciar DOT por severidad, en DBP leve 40 (30-57) días, moderado 107 (63-210) días y severo 180 (96-370) días. Al egreso hospitalario se reportaron 230 (59.6%) pacientes con indicación de oxigenoterapia ambulatoria. En cuanto a tiempo en unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) se evidenció una media de 73 (24.5-121.6) días, tiempo en el que requirieron ventilación mecánica invasiva 32.2 (5.8-58.7) días. Como este, existen múltiples estudios que han identificado factores predictores del requerimiento de oxígeno hospitalario o al alta hospitalaria, pero son pocos los que a nivel internacional han evaluado los predictores de la duración de la oxigenoterapia domiciliaria.<sup>13</sup>

## COMORBILIDADES Y COMPLICACIONES

Se han descrito 3 fenotipos de DBP: de vías aéreas centrales; con alteración de la pequeña vía respiratoria y con alteración de la vasculatura y el espacio aéreo central: hasta el 78% presentan enfermedad del parénquima pulmonar, el 66% hipertensión pulmonar y el 60% vía aérea grande.<sup>14</sup>

De tal manera que los niños con DBP presentan comorbilidades asociadas, además de las complicaciones propias de la prematurez que en muchos casos empeoran los problemas respiratorios.

- Problemas de la vía aérea superior como resultado de una intubación prolongada o



reiterada (estenosis laringotraqueal, laringomalacia, traqueomalacia, parálisis unilateral de las cuerdas vocales) que pueden empeorar el curso respiratorio de lactantes con DBP.

- La hipertensión arterial pulmonar concomitante (HAP), tiene una prevalencia en el rango de 17% a 43%, ha sido asociado con una mayor tasa de mortalidad en lactantes con DBP.
- El estado clínico de los sobrevivientes de DBP en general mejora y sus síntomas se vuelven menos graves, aunque los síntomas respiratorios (tos, sibilancia) siguen siendo muy comunes durante los años preescolares. En edad escolar, los niños con DBP experimentan más tos crónica y síntomas similares al asma que sus pares y necesitan usar medicamentos para el asma con más frecuencia que los controles nacidos a término.<sup>15</sup>

La incidencia de falla a la extubación en niños con antecedente de prematurez es significativa: 25% al 30%. La intubación prolongada ha incrementado las traqueotomías en niños que adquieren estenosis subglótica. La enfermedad de la vía aérea en prematuros se presenta como la incapacidad para extubar o retirar el soporte no invasivo. En pacientes pretérmino de menos de 30 semanas de gestación 3% al 7% que tienen diagnóstico de DBP requieren traqueostomía.<sup>16</sup>

La DBP es un factor de riesgo para la rehospitalización. Varios estudios han informado que los recién nacidos prematuros son rehospitalizados con más frecuencia que los recién nacidos a término. Sin embargo, la prevalencia de rehospitalización es aún mayor en aquellos con DBP. Los trastornos respiratorios supusieron el 42.1 y el 47.4% del total de reingresos, respectivamente, en el primery segundo año de vida. A pesar del uso rutinario de esteroides prenatales y surfactante posnatal, los pacientes con DBP, particularmente aquellos que recibieron tratamiento con oxígeno en el hogar, mostraron altas tasas de reingresos después del alta de la unidad de cuidados neonatales.<sup>17</sup>

Aunque existen múltiples virus que causan infecciones respiratorias en los niños con DBP, el virus sincitial respiratorio (VSR) es la causa más común de infección del tracto respiratorio bajo en la infancia, así como el principal motivo de hospitalización de niños menores de 5 años. Estudios realizados en USA, Canadá y Europa han demostrado que los niños con DBP, tienen un alto riesgo de hospitalizaciones asociadas al VSR en los primeros 2 años de vida. La

presencia de cambios funcionales y anatómicos en el tracto respiratorio y la reactividad proinflamatoria excesiva que caracteriza a los niños con DBP, contribuyen a un mayor daño pulmonar cuando cursan con infección por VSR. Esto a menudo, se asocia con la necesidad de hospitalización del paciente en una unidad de cuidados intensivos y ventilación no invasiva o invasiva. Así mismo, la infección por VSR contribuye a la Inhibición del desarrollo y maduración pulmonar.<sup>18-20</sup>

Los bebés con DBP presentan desafíos nutricionales únicos en parte debido a períodos de estados hipermetabólicos, mayor trabajo respiratorio, supresión del crecimiento por estrés e inflamación crónicas y uso crónico de esteroides o diuréticos. A pesar de las mejoras en la ingesta nutricional y el crecimiento durante la última década, los bebés con DBP a menudo continúan mostrando fallas en el crecimiento.<sup>21</sup>

## **FACTORES PREDICTORES DE LA DURACIÓN DEL OXÍGENO DOMICILIARIO EN PACIENTES CON DBP**

### **SITUACIÓN EN LA UNIDAD**

En la UMAE Hospital General CMN La Raza, como hospital de referencia de tercer nivel se concentra la atención a niños con patologías respiratorias de la delegación DF Norte, contamos con una unidad de cuidados intensivos neonatales a donde llegan pacientes referidos de hospitales generales de zona, así como hospitales de ginecoobstetricia, para resolver patologías graves en su mayoría quirúrgicas, entre ellos muchos pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar. Los pacientes que son egresados con oxígeno domiciliario llevan seguimiento a la consulta externa de neumología pediátrica y de manera mensual es sus Unidades de Medicina Familiar para surtimiento de recetas y valorar el momento del retiro.

### **Resumen de factores predictores de interés Conocidos**

Se realizó la búsqueda de estudios previos que evaluaran factores predictores de la duración de oxígeno en bases de datos como PubMed y CONRICyT, encontrando sólo uno.

El estudio fue realizado por Wong y colaboradores, publicado en 2020, se trata de una cohorte retrospectiva que identificó a todos los bebés con un diagnóstico primario de displasia broncopulmonar moderado o grave, que requirieron oxigenoterapia en el hogar y fueron

manejados en el Queensland Children's Hospital (QCH) entre enero de 2016 y diciembre de 2017. El tiempo con oxígeno se calculó desde el nacimiento hasta la edad gestacional corregida (EGC) en el momento del cese del oxígeno utilizando la EGC en días como escala de tiempo. Los bebés que no lograron el resultado a los 12 meses de EGC o aquellos que se perdieron durante el seguimiento antes del final del estudio (n = 20) fueron censurados.

Se usaron modelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox para estimar los efectos de cada predictor a priori de la duración del oxígeno en el hogar sobre el cese del oxígeno en el hogar, con ajustes simultáneos para posibles factores de confusión en modelos multivariados. Se calcularon las razones de riesgo (HR) con intervalos de confianza (IC) del 95%. Se construyeron cuatro modelos de Cox para cuatro puntos de corte diferentes para el tiempo con oxígeno: desde el inicio hasta los 3, 6, 9 y 12 meses de EGC, respectivamente.

Se incluyeron un total de 149 lactantes (63,1% varones), tenían una mediana de EGC al nacer de 26 semanas (IQR, 3) y un peso corporal de 779 g (IQR, 331). La mediana de EGC del destete del oxígeno fue de 6,8 meses EGC (IQR, 4,4) con el 87,2 % de los lactantes capaces de desconectar el oxígeno a los 12 meses EGC. Modelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox para predictores clínicos de destete de oxígeno a los 3, 6, 9 y 12 meses EGC con variables a priori de edad gestacional, peso al nacer, duración de la ventilación invasiva, duración total de la asistencia respiratoria, duración de la hospitalización, estancia hospitalaria y el grupo de flujo de oxígeno al alta. Los modelos indicaron que una estancia hospitalaria más corta fue un predictor estadísticamente significativo de una desconexión más rápida del oxígeno a los 9 meses EGC (HR, 0,99; IC 95 %, 0,98–1,00; p = 0,02) y a los 12 meses (HR, 0,99; IC 95 %, 0,98–1,00; p = 0,02). No se encontró que la duración de la estancia en el hospital sea un predictor significativo del retiro del oxígeno en EGC 3 meses (HR, 1,01; IC 95 %, 0,97–1,05; p = 0,65) o 6 meses (HR, 0,99; IC 95 %, 0,97–1,00; p = 0,16). Una edad gestacional más alta, un peso al nacer más alto, una pCO<sub>2</sub> más baja al término de la EGC, menos días de ventilación invasiva y menos días totales con soporte respiratorio no fueron predictores significativos de una desconexión más rápida del oxígeno en ningún momento.<sup>22</sup>

## **Factores propios de la unidad**

El retiro del oxígeno domiciliario por el medico neumólogo pediatra se define en las consultas de seguimiento, el tiempo en que esto ocurre puede verse influenciado por el tiempo de espera para consulta de primera vez.

## **JUSTIFICACIÓN**

A nivel mundial, la supervivencia de recién nacidos extremadamente prematuros ha ido en incremento en las últimas décadas debido al desarrollo de nuevas técnicas de ventilación invasiva y no invasiva, así como al manejo integral en las unidades de cuidados intensivos neonatales. La displasia broncopulmonar es una enfermedad respiratoria crónica que afecta a más de la mitad de los bebés extremadamente prematuros, sigue siendo la complicación más común asociada con la prematuridad y su prevalencia está aumentando. En México anualmente nacen más de 120 mil prematuros, de los cuales se estima desarrollaran DBP unos 40 mil. Esta enfermedad representa una gran carga de trabajo en la consulta externa de neumología pediátrica, ya que el tratamiento en muchos casos incluye oxígeno domiciliario.

En cuanto al tiempo que toma el retiro de oxígeno domiciliario, en centros de referencia a nivel internacional como en Estados Unidos la clínica de displasia broncopulmonar en el hospital Johns Hopkins, reporta en 2013 una media de 10 meses para el retiro del oxígeno domiciliario. En nuestro país hay un estudio de un hospital de tercer nivel de atención de la secretaria de salud publicado en 2017 que reporta una media de 108 días (30 - 1460 días) en caso de displasia broncopulmonar moderada, otro estudio realizado en nuestro mismo hospital con población derechohabiente, reporta en 2017 una media de 440 días para el retiro del oxígeno suplementario.

Conocer los factores predictores de la duración del tratamiento con oxígeno domiciliario en nuestro centro hospitalario nos permitirá actuar de manera directa sobre estos factores para disminuir el tiempo que los niños con displasia broncopulmonar requieran oxígeno domiciliario.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La duración del retiro de oxígeno domiciliario representa costos al sistema de salud, un número determinado de consultas subsecuentes por especialista o subespecialista para dirigir dicho proceso, procurando brindar todos los beneficios del tratamiento con oxigenoterapia, evitar efectos adversos y permitir la completa integración social al niño que sobrevive a la prematurez. Existen múltiples estudios de cohortes que han identificado factores predictores del requerimiento de oxígeno domiciliario al alta hospitalaria, pero son pocos los que a nivel internacional han evaluado los predictores de la duración de la oxigenoterapia domiciliaria. En

México, no existe un estudio que establezca los factores asociados a la duración del oxígeno domiciliario. La determinación de dichos factores, representa una oportunidad para poder cambiar y/o mejorar los factores que son modificables, con la finalidad de reducir el tiempo de duración del oxígeno domiciliario. Ya que los tiempos reportados en nuestro país son mucho más prolongados que en los países de primer mundo.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Por lo anterior, se estableció la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores predictores de la duración del oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar, atendidos en el servicio de neumología pediátrica del “CMN La Raza” del 01 de enero del 2018 al 01 de enero del 2023?

## **OBJETIVO**

Determinar los factores predictores de la duración del oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar, atendidos en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza en el periodo de tiempo entre 01 de enero del 2018 al 01 de enero del 2023.

## **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Es un estudio observacional que no requiere hipótesis.

El uso de esteroides inhalados, así como el flujo de oxígeno domiciliario a 0.5 litros/ minuto al egreso domiciliario, se relaciona con menor duración de oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva de todos los expedientes de niños (menores de 18 años de edad) que tuvieron diagnóstico de displasia broncopulmonar moderada o severa de acuerdo con la definición de Jobe y Bancalari, egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales del hospital general “Dr. Gaudencio González Garza” entre el 01 de enero del 2018 al 01 de enero del 2023. Una vez localizados los potenciales casos, se utilizó el número de seguridad social (NSS) para determinar en el expediente electrónico, si se cumple con el criterio de inclusión. Una vez incluidos, se obtuvo del expediente electrónico los datos de interés para el estudio. Con los datos recabados a través de la hoja de recolección, se construyó la base de datos en una hoja de Excel, una vez depurada la base de datos, se transformó en un lenguaje

numérico que se trasladó al programa SPSS para el análisis estadístico correspondiente.

Los resultados serán difundidos en una revista nacional, así como congreso nacional de pediatría y neumología pediátrica.

- a. Lugar donde se desarrolló el estudio: Servicio de Neumología Pediátrica del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza.
- b. Diseño/Tipo de estudio: Cohorte retrolectivo.
  - Tiempo de adquisición de datos: retrospectivo.
  - Medición de datos: longitudinal.
  - Intervención del investigador: descriptivo.
  - No experimental
- c. Universo/Población de estudio: expedientes electrónicos de todos los niños con displasia broncopulmonar moderada o grave, que requieren oxígeno domiciliario, que llevan seguimiento en la consulta externa en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza, atendidos en el periodo de tiempo entre 01 enero 2018 y 01 de enero 2023
- d. Muestra: muestreo a conveniencia.
- e. Criterios de selección:

*Criterios de inclusión:*

- Expedientes de pacientes menores de 18 años con diagnóstico de displasiabroncopulmonar que egresan de esta UMAE con requerimiento de oxígeno domiciliario, atendido en la consulta externa del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza en el periodode tiempo entre 01 enero 2018 y 01 enero 2023.

*Criterios de exclusión:*

- Expedientes de pacientes que dejan de acudir a sus citas. La pérdida de seguimiento se definió como ausencia de notas médicas en el expediente electrónico dentro de los últimos 12 meses del período de estudio.
- Expediente incompleto.
- Expedientes de pacientes con cardiopatías complejas (coartación de aorta, defecto del canal

atrioventricular completo, defectos septales auriculares y ventriculares, doble salida del ventrículo derecho, transposición de grandes arterias, anomalía de Ebstein, atresia pulmonar, ventrículo único, tetralogía de Fallot, atresia tricuspídea, truncus arteriosus, retorno venoso pulmonar anómalo.)

- Expedientes de pacientes con fibrosis quística

*Criterios de eliminación:*

- Expedientes de pacientes con displasia broncopulmonar leve, ya que por definición estos niños no requieren oxígeno domiciliario.

b. Proceso de recolección de datos: a cada paciente se le asignó un folio y se revisó su expediente electrónico del sistema "ECE" de donde se obtuvo la información requisitada en la hoja de recolección de datos.

c. Análisis estadístico

Con los datos recabados a través de la hoja de recolección, se construyó la base de datos en una hoja de Excel, en donde se depuraron los datos no plausibles o outliers para verificar si corresponden o no a la realidad. Una vez depurada la base de datos, se transformó en un lenguaje numérico que se trasladó al programa SPSS.

Se describieron las variables de interés según su tipo. De las cuantitativas se analizó la distribución, si es normal o no, a través de la prueba de Kolmogorov. Las variables con distribución normal se describieron por medias y desviación estándar. Las variables con distribución aleatoria se describieron por medianas y rango intercuartílico. La comparación de estas variables se realizó por T de Student en la distribución normal o por U de Mann Whitney en la distribución aleatoria.

Las variables cualitativas se describieron por frecuencias y porcentajes, su análisis estadístico se realizó por chi cuadrada al comparar los grupos.

Se dividió el grupo por tiempos diferentes de uso de oxígeno de acuerdo a variables que se consideraron de interés, se analizó por riesgos proporcionales de Cox y se calcularon los HR (hazard ratio) con intervalo de confianza al 95%. Por otro lado, las variables continuas que podían determinar el tiempo de uso de oxígeno por correlación de Spearman.



Para los factores de riesgo asociados al tiempo de uso de oxígeno, se realizó un análisis de regresión logística (para las variables cualitativas) para determinar la fortaleza de cada variable en la explicación del desenlace. Y de regresión lineal para las cuantitativas

Se analizó además por cuartiles el tiempo de uso de oxígeno, y se consideró como uso prolongado al cuarto cuartil, para dividir a la muestra y analizar los factores de riesgo de interés por método de riesgos proporcionales de Cox para calcular HR y su intervalo de confianza al 95% y la p a través de análisis de Wald

Variables y escalas de medición:

VARIABLE	TIPO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION	DE
<b>Duración del uso de oxígeno</b>	Dependiente	Tiempo que se utiliza el oxígeno domiciliario	Tiempo entre el alta hospitalaria con oxígeno hasta la fecha de retiro.	Cuantitativa continua	meses	
<b>Duración prolongada del uso de oxígeno</b>	Dependiente	Tiempo de retiro de oxígeno que va más allá de lo esperado en cada población estudiada	Se clasificará como duración prolongada al cuarto cuartil de tiempo de uso de oxígeno	Cualitativa	Duración prolongada	no prolongada
<b>Retiro de oxígeno domiciliario</b>	Dependiente	Suspender el tratamiento con oxígeno domiciliario	Edad del paciente al momento del retiro de oxígeno domiciliario:	Cuantitativa continua	Meses	
<b>Factores de riesgo conocidos</b>						
<b>Estancia hospitalaria al nacimiento</b>	Independiente	Indica el tiempo en el que un paciente utilizó un servicio de hospitalización al nacimiento	Tiempo en días de la estancia hospitalaria al nacimiento	Cuantitativa discreta	Días	
<b>Factores no conocidos</b>						
<b>Flujo de oxígeno al egreso a domicilio</b>	Independiente	Cantidad de oxígeno administrada en el domicilio del paciente	Cantidad de oxígeno prescrita en el primer día del alta al domicilio del paciente, posterior a su nacimiento	Cuantitativa continua	Litros/minuto	
<b>Sexo</b>	Independiente	Condición orgánica masculina o femenina	El registrado en su agregado del NSS (M o F)	Cualitativa nominal	Femenino Masculino	
<b>Edad</b>	Independiente	Tiempo de vida que ha vivido una persona	Meses de edad posmenstrual al momento del retiro de oxígeno	Cuantitativa discreta	Meses	
<b>Edad gestacional</b>	Independiente	Semanas de gestación	Semanas de gestación al nacimiento registradas en el expediente clínico	Cuantitativa discreta	Semanas	
<b>Peso al nacimiento</b>	Independiente	Medida de la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano.	Medida expresada en gramos de la fuerza que genera la gravedad sobre un recién nacido	Cuantitativa discreta	Gramos	
<b>Esquema de maduración pulmonar</b>	Independiente	Esteroide sistémico administrado a la madre previo al nacimiento	Administración de esquema de esteroide para maduración pulmonar, asentado en nota de consulta externa.	Cualitativa dicotómica	Si No	
<b>Pequeño</b>	Independiente	Es un peso al nacer	Paciente que haya presentado peso	Cualitativa	Si	

<b>para la edad gestacional</b>	Independiente	por debajo del percentil 10	al nacer por debajo del percentil 10	nominal dicotómica	No
<b>Surfactante</b>	Independiente	Es un fármaco que previene el colapso de los sacos aéreos de los pulmones por disminución de la tensión superficial	Aplicación del fármaco que previene el colapso de los sacos aéreos de los pulmones	Cualitativa nominal dicotómica	Si No
<b>Duración de ventilación mecánica invasiva</b>	Independiente	Procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona, que no puede de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar.	Número de días con ventilador a través de tubo endotraqueal o tubo de traqueostomía	Cuantitativa discreta	Días
<b>Duración de ventilación no invasiva</b>	Independiente	Es la que se realiza por medios artificiales (máscara facial, puntas nasales), pero sin intubación endotraqueal.	Número de días de uso de CPAP, BIPAP	Cuantitativa discreta	Días
<b>Duración de puntas nasales de alto flujo</b>	Independiente	Soporte respiratorio no invasivo que consiste en aportar un flujo de oxígeno solo o mezclado con aire por encima del flujo pico inspiratorio del paciente	Días de uso de las puntas nasales de alto flujo	Cuantitativa discreta	Días
<b>Severidad de Displasia broncopulmonar</b>	Independiente	Severidad de la enfermedad pulmonar crónica de pacientes prematuros que requirieron oxígeno suplementario hasta las 36 Semanas de edad posmenstrual.	Grado de DBP consignado en el expediente, de acuerdo a la definición de Jobe y Bancalari	Cualitativa ordinal	Moderada Grave
<b>Complicaciones durante la estancia en neonatología</b>	Independiente	Problemas de salud secundarios a la estancia hospitalaria y/o prematuridad	Complicaciones que hayan presentado los pacientes durante su estancia al nacimiento.	Cualitativa nominal	1. Enterocolitis necrosante ( ) 2. Sepsis neonatal ( ) 3. Neumonía ( ) 4. Hipertensión pulmonar 5. otras
<b>Edad al egreso hospitalario</b>	Independiente	Es el registro de salida de la instalación hospitalaria de un paciente que haya ocupado una cama de hospitalización	Edad de egreso al domicilio de la unidad de neonatología	Cuantitativa discreta	Meses

<b>Número de hospitalizaciones</b>	Independiente	Ingreso de una persona enferma o herida en un hospital para su examen, diagnóstico, tratamiento y curación por parte del personal médico.	Número de hospitalizaciones (excluyendo la hospitalización del período perinatal) que tuvo el paciente mientras tuvo oxígeno domiciliario	Cuantitativa discreta	Número de veces
<b>Presencia de traqueostomía</b>	Independiente	La traqueotomía es un orificio que se realiza quirúrgicamente en la parte delantera del cuello y en la tráquea. Se coloca un tubo de traqueostomía en el orificio con el fin de mantenerlo abierto para permitir la respiración.	Presencia de un tubo de traqueostomía en la estoma del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	Si N o
<b>Uso de esteroide inhalado</b>	Independiente	Es un grupo de fármacos antiinflamatorios que se usan de forma inhalada	Uso de alguno de los fármacos corticosteroides (fluticasona, beclometasona, budesonida)	Cualitativa nominal dicotómica	Si N o
<b>Uso de agonistas beta 2 acción larga inhalado</b>	Independiente	Son fármacos broncodilatadores de larga duración, al menos de 12 horas o más.	Uso de algún broncodilatador de acción larga (formoterol o salmeterol)	Cualitativa nominal dicotómica	Si N o
<b>Comorbilidades</b>	Independiente	Presencia de dos o más enfermedades o trastornos al mismo tiempo	Presencia de alguna enfermedad subyacente (enfermedad por reflujo gastroesofágico, retraso global del neurodesarrollo, alteración en la mecánica de deglución, síndrome de aspiración crónica a la vía aérea, cardiopatía simple, hipertensión pulmonar, neumonías recurrentes, epilepsia, hemorragia intraventricular, leucomalacia, alteración anatómica de la vía aérea)	Cualitativa nominal dicotómica	Si N o
<b>Infección respiratoria aguda baja</b>	Independiente	Grupo de enfermedades que se producen en el aparato respiratorio, causadas por diferentes microorganismos como virus y bacterias, que comienzan de forma repentina.	Afectación de la vía aérea baja por un microorganismo, diagnosticada por un médico (traqueítis, bronquiolitis, bronquitis, neumonía). Posterior al alta de neonatología	Cualitativa nominal dicotómica	Si N o

<b>Estado nutricional al momento del retiro de oxígeno domiciliario</b>	Independiente	Es el resultado entre el aporte nutricional que recibe y sus demandas nutritivas	De acuerdo a tablas de la OMS y edad corregida (hasta los 2 años) Normal 91-100% peso para la edad (PPE) Desnutrición: Leve (grado 1) 75%–90% PPE Moderado (grado 2) 60%–74% PPE Severo (grado 3) <60% PPE	Cualitativa ordinal	Normal Desnutrición leve Desnutrición moderada Desnutrición Severa
<b>Factores inherentes a la unidad</b>					
<b>Tiempo primera cita neumología pediátrica</b>	Independiente	Tiempo que tarda en tener la primera consulta de seguimiento en neumología pediátrica.	Tiempo entre el alta hospitalaria y su fecha de cita de primera vez	Cuantitativa continua	Días

## ASPECTOS ETICOS

El presente protocolo se ajusta a los lineamientos de la Ley General de Salud de México, publicada el 6 de enero de 1986, (última reforma publicada DPF 02.04.2014), Título primero, disposiciones generales, artículo 3º Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a las convenciones de Helsinki y Tokio. De acuerdo con la ley General de Salud; La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan: II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; Título segundo De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos Capítulo I Disposiciones Comunes Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica. Fracción reformada DOF 02-04-2014 VI. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación; VII. Contará con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que corresponda a

cada uno de ellos, de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables;

Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías: I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Debido a que la presente investigación se trata de un análisis retrospectivo de expedientes clínicos, **este proyecto de investigación se clasifica como una investigación sin riesgo**, toda vez que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables psicológicas, fisiológicas o sociales de los individuos involucrados.

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO**

Dado que se trata de un estudio retrospectivo, donde tuvimos contacto sólo con los expedientes físicos y electrónicos, no hicimos maniobras de diagnóstico ni tratamiento sobre sujetos humanos, se autorizó por el comité de ética la excepción de carta de consentimiento informado, a través de la solicitud en el anexo 1.

## **PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES Y CONFIDENCIALIDAD**

Estos resultados se utilizaron sólo con fines de análisis de investigación y difusión, por lo que no se identificó en las presentaciones o publicaciones que deriven de este a los participantes y los datos relacionados con el paciente serán manejados en forma confidencial y solo por los investigadores involucrados en el estudio. Se resguardará la confidencialidad de los datos de los pacientes, de conformidad a lo establecido a la ley Federal de protección de datos personales, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, para ello se les asignará un número de folio individual, con el que se identificará en la base de datos diseñada para el estudio. La información será resguardada en dispositivos

electrónicos por la doctora Alicia Buenrostro Gaitán por un periodo de 5 años.

### **CONFLICTO DE INTERÉS**

Los investigadores que realizaron esta investigación declaran que no tienen conflictos de interés relacionados con la realización de este estudio.

### **BENEFICIOS PARA LOS PACIENTES**

Los pacientes de quienes deriva la información que se obtuvo de los expedientes no obtuvieron un beneficio directo o indirecto de la realización de este estudio, ni en términos económicos ni de ventaja diagnóstica o terapéutica durante la realización y publicación de dicho protocolo.

Existe un beneficio social de la realización de esta investigación pues los resultados generados permitirán generar mejores estrategias para el manejo y seguimiento de los niños con displasia broncopulmonar.

### **RECURSOS E INFRAESTRUCTURA:**

-Infraestructura: área de trabajo de médicos de neumología pediátrica, consultorio de neumología pediátrica, archivo clínico y biblioteca del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza

-Recursos materiales: hojas blancas, plumas, computadora portátil (propia de los investigadores), software para procesamiento de datos.

-Recursos humanos: 1 investigador principal (Dra. Alicia Buenrostro Gaitán, médico adscrito al servicio de neumología pediátrica), 1 investigador secundario (residente de segundo año de neumología pediátrica, [Dra. Itzel Areli Hernández Cruz](#)). 1 asesor metodológico (Dra. Abril Adriana Arellano Llamas).

## RESULTADOS

En el periodo de enero 2018 a diciembre 2023, se encontraron en los registros de pacientes egresados de la UCIN: 78 pacientes con diagnóstico de displasia broncopulmonar que fueron egresados con oxígeno domiciliario. De los cuales 13 expedientes no se encontraron en el archivo electrónico, en 18 expedientes electrónicos de pacientes no se hace referencia en las notas de la fecha del retiro de oxígeno. En 2 expedientes electrónicos se registran citas a las cuales dejaron de acudir, en 2 expedientes se encontró que aún no dejan de utilizar el oxígeno domiciliario y 3 pacientes fallecieron. Por lo tanto 39 expedientes de pacientes cumplieron los criterios de inclusión para la realización de este estudio.

De los 39 expedientes estudiados 17 fueron hombres (43.6%) y 22 mujeres (56.4%). La mediana de edad gestacional fue 31 SDG (mínimo 24SDG y máximo 35 SDG). 29 pacientes tuvieron diagnóstico de displasia broncopulmonar moderada (74.4%) y 10 pacientes con displasia broncopulmonar grave (25.6%). El promedio de días de uso de oxígeno domiciliario fue de 153 días (30-1010 días).

En el grupo con oxígeno prolongado se encontró una mediana de semanas de gestación menor a la del grupo sin oxígeno prolongado (mediana de 29 semanas versus mediana de 32 semanas de gestación), también se encontró una edad del egreso mayor en comparación al grupo sin oxígeno prolongado (mediana de edad al egreso de 83 días versus mediana de edad al egreso de 55 días).

**Tabla 1. Distribución de las variables edad y sexo de los pacientes con y sin oxígeno prolongado y displasia broncopulmonar.**

	Total n (%) N=39	Con oxígeno prolongado n (%) N=9	Sin oxígeno prolongado n (%) N=30	<i>p</i>
Semanas de gestación	31 [28-34]	29 [27.5-33.5]	32 [28-34]	0.428
Días de uso de O2	153 [94-281]	347[317.5-465]	129 [62.5-204]	<0.001
Edad egreso	58 [44-88]	83 [62-96]	55 [35-82]	0.051
Sexo				0.383
Hombre	17 (43.6)	2 (22.2)	15 (50)	
Mujer	22 (56.4)	7 (77.8)	15 (50)	

Rango Intercuartil , [RIC]

Valor de p calculado con prueba chi cuadrada y U de mann Whitney.

Observamos mayor porcentaje de uso de CPAP, CNAF y Ventilación Mecánica Invasiva en el

grupo con uso de Oxígeno prolongado, (55.6%, 77.8%, y 100% respectivamente) aunque no se encontraron en ninguna de estas variables una diferencia estadísticamente significativa (Tabla 2).

**Tabla 2. Distribución del uso de dispositivos de oxígeno de los pacientes con y sin oxígeno prolongado y displasia broncopulmonar.**

	Total	Con oxígeno prolongado	Sin oxígeno prolongado	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	
	N=39	N=9	N=30	
Uso de cámara cefálico	8 (20.5)	0	8 (26.7)	0.080
Uso de puntas nasales	34 (87.2)	7 (77.8)	27 (90.0)	0.336
Uso de oxígeno indirecto	4 (10.3)	0	4 (13.3)	0.248
Uso de CPAP	19 (48.7)	5 (55.6)	14 (46.7)	0.640
Uso de CNAF	23 (59.0)	7 (77.8)	16 (53.3)	0.191
Uso de Ventilación mecánica	37 (94.9)	9 (100)	28 (93.3)	0.426

Valor de *p* calculado con prueba chi cuadrada y T de student.\*

Con respecto al grado de displasia (Tabla 3) se encontró una diferencia estadísticamente significativa, encontrando mayor frecuencia de grado de displasia grave en el grupo con uso de oxígeno prolongado en comparación al grupo sin oxígeno prolongado donde la frecuencia de displasia fue más frecuentemente moderada. Encontrando que es más frecuente un uso de oxígeno prolongado en los pacientes con un grado de displasia grave ( $p=0.019$ ). Existe una asociación significativa entre un grado moderado de displasia broncopulmonar y un menor riesgo de uso prolongado de oxígeno en comparación a presentar un grado grave de la enfermedad. Grado moderado de displasia broncopulmonar: OR 0.016 (IC: 0.03 - 0.81,  $p=0.01$ ).

**Tabla 3. Grado de displasia de los pacientes con y sin oxígeno prolongado y displasia broncopulmonar.**

	Total	Con oxígeno prolongado	Sin oxígeno prolongado	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	
	N=39	N=9	N=30	
<b>Grado de displasia</b>				
Moderado	29 (74.4)	4 (44.4)	25 (83.3)	<b>0.019</b>
Grave	10 (25.6)	5 (55.6)	5 (16.7)	

Valor de *p* calculado con prueba chi cuadrada

El tipo de dispositivo de oxígeno en domicilio (Tabla 4) no se observó una diferencia estadísticamente significativa, dado que el uso de puntas nasales de oxígeno fue más frecuente en ambos grupos. De manera similar la cantidad de oxígeno al alta también fue más frecuente 0.5L/min para ambos grupos, sin observarse una diferencia estadísticamente significativa.



**Tabla 4. Dispositivo de oxígeno domiciliario de los pacientes con y sin oxígeno prolongado y displasia broncopulmonar.**

	Total	Con oxígeno prolongado	Sin oxígeno prolongado	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	
	N=39	N=9	N=30	
<b>Dispositivo de oxígeno domiciliario</b>				0.080
Puntas nasales	37 (94.9)	8 (88.9)	29 (96.7)	
Traqueostomía	1 (2.6)	0	1 (3.3)	
Indirecto	1 (2.6)	1 (11.1)	0	
<b>Cantidad de oxígeno al alta</b>				0.336
0.25 L/min	5 (12.8)	2 (22.2)	3 (10.0)	
0.5 L/min	34 (87.2)	7 (77.8)	27 (90.0)	

Valor de *p* calculado con prueba chi cuadrada

Las complicaciones clínicas de los pacientes no se observaron estadísticamente significativas, sin embargo, se observa mayor porcentaje de complicaciones como enterocolitis, sepsis y neumonía en los pacientes con uso de oxígeno prolongado (11.1%, 77.8% y 44.8% respectivamente). (Tabla 5)

**Tabla 5. Distribución de las complicaciones clínicas de los pacientes con y sin oxígeno prolongado y displasia broncopulmonar.**

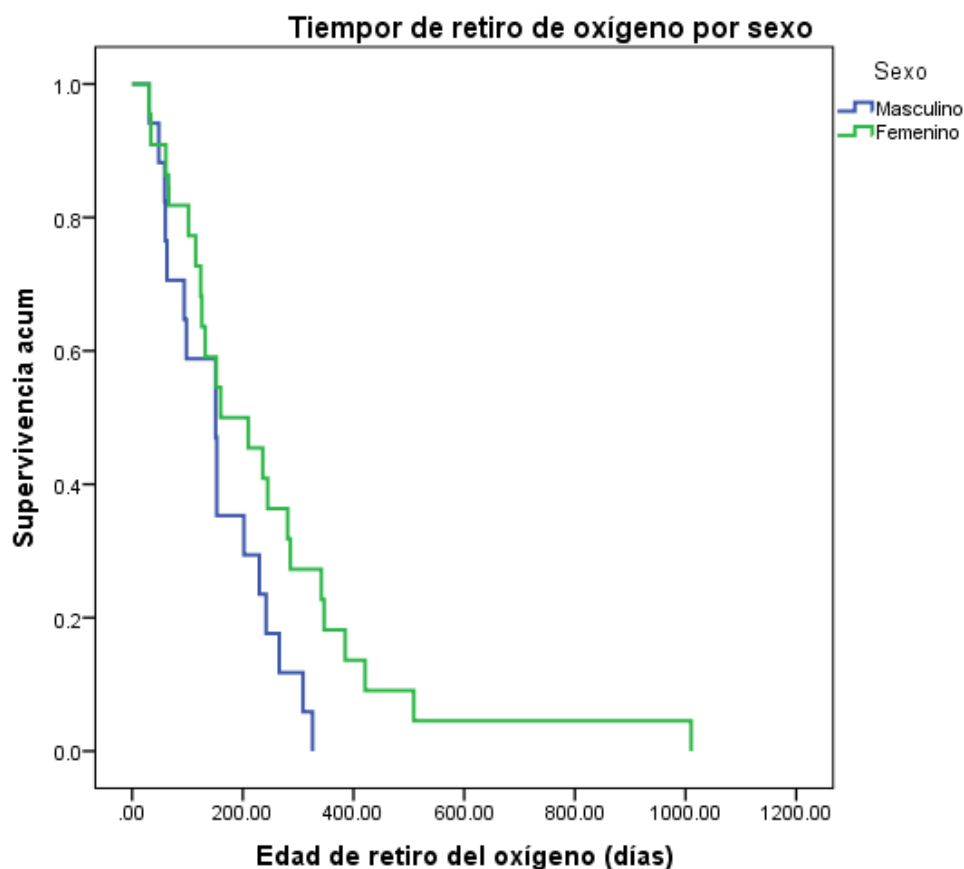
	Total	Con oxígeno prolongado	Sin oxígeno prolongado	<i>P</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	
	N=39	N=9	N=30	
<b>Complicaciones</b>				
Enterocolitis	3 (7.7)	1 (11.1)	2 (6.7)	0.661
Sepsis	24 (61.5)	7 (77.8)	17 (56.7)	0.254
Neumonía	13 (33.3)	4 (44.8)	9 (30.0)	0.420
Hipertensión arterial pulmonar	2 (5.1)	0	2 (6.7)	0.426
Otras	18 (46.2)	2 (22.2)	16 (53.3)	0.101
<b>Comorbilidades</b>				
Disfagia	6 (15.4)	1 (11.1)	5 (16.7)	0.685
ERGE	7 (17.9)	2 (22.2)	5 (16.7)	0.703
Malacias	0	0	0	
Traqueostomía	1 (2.6)	0	1 (3.3)	0.579
Retraso neurodesarrollo	2 (5.1)	1 (11.1)	1 (3.3)	0.354
Cardiopatía congénita simple	15 (38.5)	4 (44.4)	11 (36.7)	0.674
Enfermedad renal	0	0	0	
Retinopatía del prematuro	9 (23.1)	2 (22.2)	7 (23.3)	0.945
HIV	0	0	0	
Sibilancias	0	0	0	

Alergia alimentaria	5 (12.8)	3 (33.3)	2 (6.7)	<b>0.036</b>
Hidrocefalia	0	0	0	
Neumonías recurrentes	0	0	0	
Hipoacusia	0	0	0	
Malformaciones	1 (2.6)	1 (11.1)	0	0.064
HAP	2 (5.1)	0	2 (6.7)	0.426

Valor de p calculado con prueba chi cuadrada

Para el tipo de tratamiento utilizado no se observó una diferencia estadísticamente significativa, dado que el uso de tratamiento con esteroide fue más frecuente en ambos grupos. También se encontró para ambos grupos que la dosis más frecuentemente utilizada de esteroide fue de 200 mcg/kg/día.

La mediana de días para el retiro de oxígeno fue 160 días para ambos sexos, con una mediana global de 153 días [94-281], sin encontrar diferencia estadísticamente significativa en las curvas de supervivencia por sexo, log Rank test=0.383. (Figura 1)



**Figura 1.** Curva de supervivencia para el uso de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar por sexo.

Para la cantidad de oxígeno administrado al egreso, se compararon dos grupos: El grupo que recibió 0.25 ml por minuto mostró una mediana de uso de oxígeno domiciliario de 66 días. Por

otro lado, el grupo que egresó con una mayor cantidad de oxígeno, de 0.5 litros por minuto, tuvo una mediana uso de oxígeno domiciliario mayor de 153 días.

A pesar de esta diferencia en las medianas en el uso de oxígeno entre los dos grupos, el análisis estadístico muestra que no hay una diferencia significativa en la supervivencia entre ellos, ya que el valor del LogRank test es de 0.853. Esto indica que la cantidad de oxígeno administrado no parece tener un impacto estadísticamente significativo en los días de uso de oxígeno de los pacientes con displasia broncopulmonar en este estudio (Figura 2).

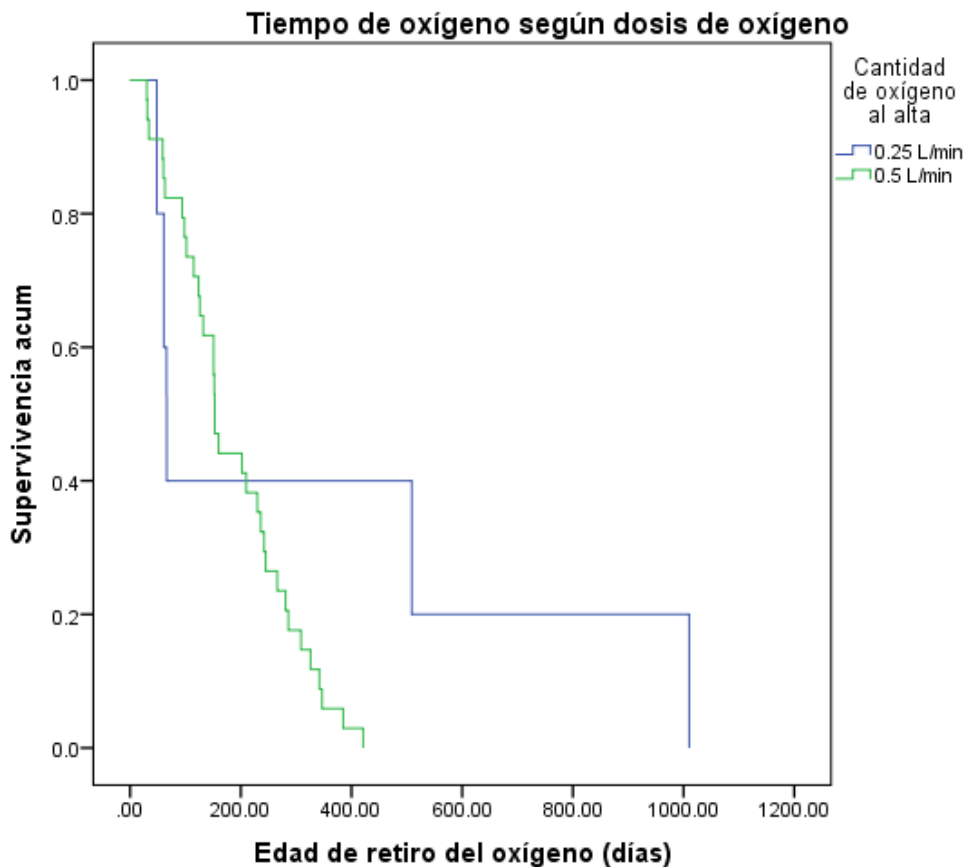


Figura 2. Curva de supervivencia para uso de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar por cantidad de oxígeno al alta.

Los pacientes con displasia moderada tuvieron una mediana de uso de oxígeno de 151 días. Los pacientes con un grado de displasia grave tuvieron una mediana de uso de oxígeno mayor de 266 días. Sin embargo, se señala que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre estos dos grupos, ya que ambos tienen un valor de Log Rank Test de 0.166 (Figura 3). Estos datos sugieren que, aunque hay una diferencia en la mediana de supervivencia entre los

pacientes con displasia moderada y grave, esta diferencia no es estadísticamente significativa según el Log Rank Test. Esto implica que la gravedad de la displasia puede no ser un factor determinante en la supervivencia de los pacientes con displasia broncopulmonar en este estudio específico.

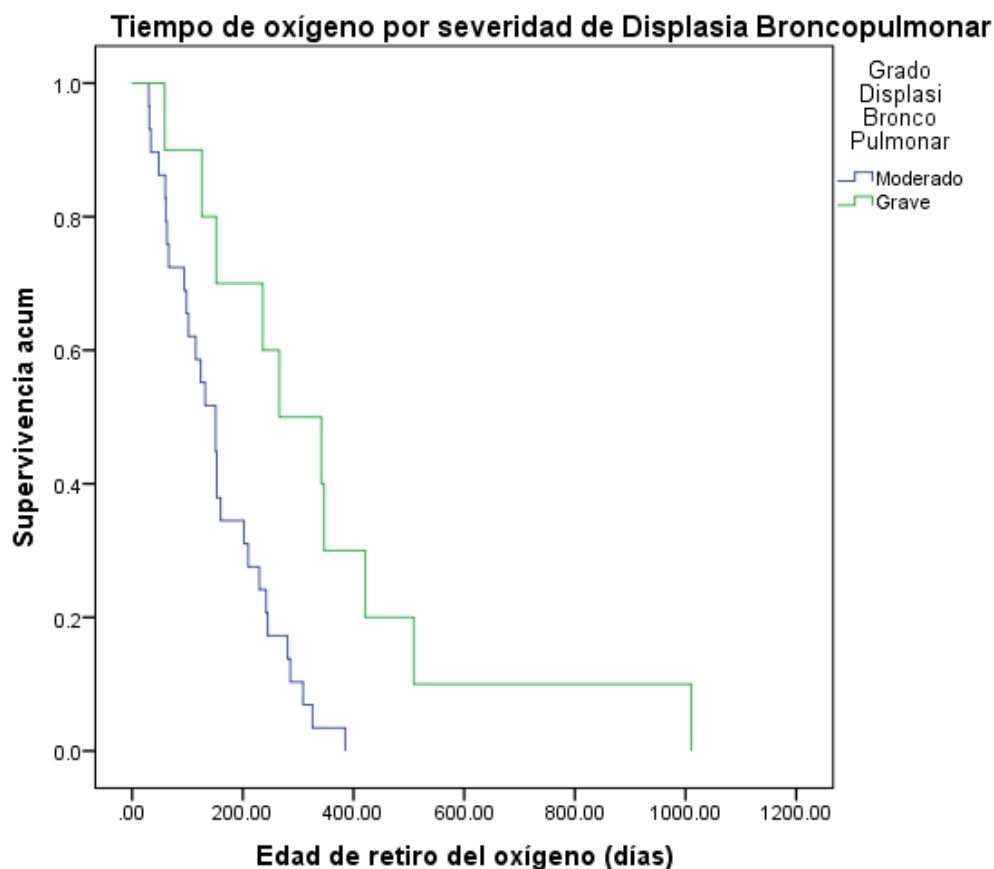


Figura 3. Curva de supervivencia para uso de oxígeno en pacientes por grado de displasia broncopulmonar.

Tabla 6. Riesgo para el uso prolongado de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar.			
Variable	OR	IC95%	p
Masculino	0.286	0.051 a 1.60	0.141
Puntas nasales	2.57	0.358 a 18.49	0.336
CPAP	0.7	0.157 a 3.13	0.640
CNAF	0.327	0.058 a 1.83	0.191
Grado moderado de DBP	0.160	0.031 a 0.815	0.019
0.25 L/min	2.57	0.358 a 18.49	0.336

En el análisis de correlación del uso de oxígeno prolongado en pacientes con displasia

broncopulmonar, se observaron varias correlaciones significativas:

Correlación positiva de 0.389 con los días de CNAF, lo que sugiere una asociación entre la duración del uso de oxígeno prolongado y la duración de la terapia de CNAF.

Correlación positiva de 0.370 con los días de ventilación mecánica invasiva, indicando una asociación entre la duración del uso de oxígeno prolongado y la duración de la ventilación mecánica invasiva.

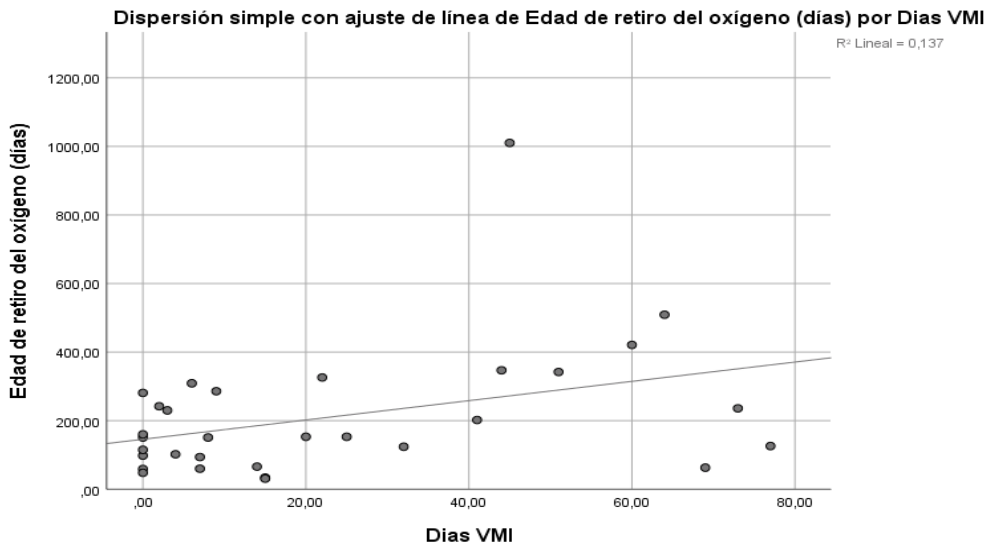


Figura 4. Correlación para el uso de oxígeno y el número de días con VMI.

Los resultados del análisis de riesgo para el uso prolongado de oxígeno en pacientes con displasia broncopulmonar, utilizando la razón de probabilidades (OR), intervalos de confianza (IC95%):

- El tipo del dispositivo de oxígeno (puntas nasales, CPAP, CNAF): No se encontró asociación significativa con el riesgo de uso prolongado de oxígeno.
- Grado moderado de displasia broncopulmonar: OR 0.016 (IC: 0.03 - 0.81, p=0.01). Existe una asociación significativa entre un grado moderado de displasia broncopulmonar y un menor riesgo de uso prolongado de oxígeno en comparación a presentar un grado grave de la enfermedad.
- Presencia de enterocolitis, sepsis y neumonía: No se encontró asociación significativa con el riesgo de uso prolongado de oxígeno.
- Uso de oxígeno a 0.25 litros por minuto: OR de 2.57 (IC95% - 18.4, p=0.33). Existe una

asociación significativa entre el uso de oxígeno a 0.25 litros por minuto y un mayor riesgo de uso prolongado de oxígeno.

- Presencia de ERGE, neurodesarrollo normal, cardiopatía, retinopatía y alergia alimentaria: No se encontró asociación significativa con el riesgo de uso prolongado de oxígeno.

## DISCUSION

Los factores predictores del tiempo de uso de oxígeno domiciliario es un tema que ha sido poco estudiado actualmente, entre los estudios que evalúan la duración de este periodo se encuentran los siguientes:

Yeh, McGrath y colaboradores en 2016 realizaron un estudio que incluyó 154 pacientes con displasia broncopulmonar que utilizaron oxígeno suplementario en casa, la mediana de edad para retirar el oxígeno fue de 10,1 meses, pero aumentó según el nivel de flujo de oxígeno en la visita ambulatoria inicial. La mediana de edad de destete para toda la muestra fue de 12,5 meses (IC 95 %: 10,9, 14,2), aunque la mediana de edad varió según la cantidad de flujo de oxígeno en el momento del alta de la UCIN (Fig. 1: log rank  $P < 0,001$ ). Entre los sujetos que recibieron  $\leq 1/8$  LPM de oxígeno, la mediana de edad de destete fue de 10,1 meses, pero aumentó a 13,3 meses entre los que recibieron flujos  $> 1/8$  LPM y  $\leq 1/2$  LPM y 33,1 meses entre los que recibieron flujos  $> 1/2$  LPM. La duración media del uso de oxígeno en el hogar para los sujetos desconectados durante el período de estudio fue de  $10,9 \pm 12,7$  meses ( $n = 137$ ).

En el presente estudio encontramos el promedio de días de uso de oxígeno domiciliario fue de 153 días (5.1 meses). En cuanto a la cantidad de oxígeno al alta, en nuestro medio solo tenemos acceso a tanques de gas que aportan 0.5L min, en ocasiones es posible administrar a 0.25 L min (1/2 L o 1/4L). la mediana de uso de oxígeno domiciliario para pacientes que egresaron con oxígeno a 0.25L fue de 66 días, menor en comparación con aquellos que egresaron con 0.5L min quienes tuvieron una mediana de 153 días. Estos datos coinciden con lo reportado por Yeh y cols. A pesar de esto el análisis estadístico muestra que no hay una diferencia significativa en la supervivencia entre ellos, ya que el valor del LogRank test es de 0.853.

Durante el periodo de búsqueda de antecedente bibliográficos se encontró un solo estudio con objetivos similares a nuestro estudio. Se trata de una cohorte de 149 lactantes con diagnóstico de displasia broncopulmonar moderada y severa egresados de la UCIN con oxígeno domiciliario realizado por Wong y colaboradores en 2020. Se usaron modelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox para estimar los efectos de cada predictor a priori de la duración del oxígeno en el hogar sobre el cese del oxígeno en el hogar. La mediana de EGC del destete del oxígeno fue de 6,8 meses EGC, con el 87,2 % de los lactantes capaces de desconectar el oxígeno a los 12 meses EGC.

Los modelos indicaron que una estancia hospitalaria más corta fue un predictor

estadísticamente significativo de una desconexión más rápida del oxígeno a los 9 meses EGC (HR, 0,99; IC 95 %, 0,98–1,00; p = 0,02) y a los 12 meses (CRI, 0,99; IC 95 %, 0,98–1,00; p = 0,02).

Una edad gestacional más alta, un peso al nacer más alto, una pCO<sub>2</sub> más baja al término de la EGC, menos días de ventilación invasiva y menos días totales con soporte respiratorio no fueron predictores significativos de una desconexión más rápida del oxígeno en ningún momento.

En nuestro estudio, en el grupo de pacientes con un periodo de uso de oxígeno más prolongado se encontró una mediana de semanas de gestación menor a la del grupo sin oxígeno prolongado (mediana de 29 semanas versus mediana de 32 semanas de gestación), también se encontró una edad del egreso mayor en comparación al grupo sin oxígeno prolongado (mediana de edad al egreso de 83 días versus mediana de edad al egreso de 55 días). Para la variable de días de requerimiento de ventilación mecánica durante la estancia en la UCIN se encontró una correlación positiva de 0.370, indicando una asociación entre la duración del uso de oxígeno prolongado y la duración de la ventilación mecánica invasiva.



## CONCLUSIONES

Los factores predictores de la duración del oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar, atendidos en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza en el periodo de tiempo entre 01 de enero del 2018 al 01 de enero del 2023 fueron:

Se identificó asociación significativa entre un grado moderado de displasia broncopulmonar y un menor riesgo de uso prolongado de oxígeno en comparación a presentar un grado grave de la enfermedad.

Se encontró asociación entre la duración del uso de oxígeno domiciliario por tiempo prolongado y la duración de la ventilación mecánica invasiva.

Existe una asociación entre la duración del uso de oxígeno prolongado y la duración de la terapia de cánulas nasales de alto flujo.

No se encontró asociación significativa con la duración del uso de oxígeno domiciliario con las variables: edad gestacional, complicaciones durante estancia en UCIN, comorbilidades, flujo de oxígeno al egreso de la UCIN.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD		Septiembre-diciembre 2022	Enero-abril 2023	Mayo-Junio 2023	Julio 2023	Agosto 2023	Septiembre 2023
Revisión bibliográfica	Proyectado						
	Realizado						
Presentación y aprobación del protocolo	Proyectado						
	Realizado						
Recolección de datos	Proyectado						
	Realizado						
Análisis de datos	Proyectado						
	Realizado						
Reportes y Resultados	Proyectado						
	Realizado						
Difusión de Resultados	Proyectado						
	Realizado						

## REFERENCIAS

1. Jensen EA, Dysart K, Gantz MG, McDonald S, Bamat NA, Keszler M, et al. The diagnosis of bronchopulmonary dysplasia in very preterm infants. An evidence-based approach. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2019;200(6):751–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201812-2348OC>
2. Thébaud B, Goss KN, Laughon M, Whitsett JA, Abman SH, Steinhorn RH, et al. Bronchopulmonary dysplasia. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2019;5(1):78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-019-0127-7>
3. Buenrostro Gaitán A, Sánchez Miranda Y, Juárez Ortiz C. Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia broncopulmonar. *Neumol Cir Torax* [Internet]. 2019;78(4):371–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/nt194g>
4. McEvoy CT, Jain L, Schmidt B, Abman S, Bancalari E, Aschner JL. Bronchopulmonary dysplasia: NHLBI workshop on the primary prevention of chronic lung diseases. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2014;11 Suppl 3:S146-53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1513/AnnalsATS.201312-424LD>
5. Webmaster ERS, D. Polianin, D. Ovsyannikov (Moscow, Russian Federation). Randomized study of efficiency of bronchopulmonary dysplasia treatment in infants by budesonide (Pulmicort) [Internet]. *Ers-education.org*. [citado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.ers-education.org/lr/show-details/?idP=2570>
6. Yao Y, Zhang G, Wang F, Wang M. Efficacy of budesonide in the prevention and treatment of bronchopulmonary dysplasia in premature infants and its effect on pulmonary function. *Am J Transl Res*. 2021;13(5):4949–58.
7. Hayes D Jr, Wilson KC, Krivchenia K, Hawkins SMM, Balfour-Lynn IM, Gozal D, et al. Home oxygen therapy for children. An official American thoracic society clinical practice guideline. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2019;199(3):e5–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201812-2276ST>
8. Stenson B, Brocklehurst P, Tarnow-Mordi W, U.K. BOOST II trial, Australian BOOST II trial, New Zealand BOOST II trial. Increased 36-week survival with high oxygen saturation target in extremely preterm infants. *N Engl J Med* [Internet]. 2011;364(17):1680–2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc1101319>
9. Cooper JS, Phuyal P, Shah N. Oxygen Toxicity. StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430743/>
10. Romero H, Camacho C, Acuña A, Colmenares A, Ovalle O, Niederbacher J, et al. Consenso de expertos neumología y neonatología [Internet]. ASCON y ACNP. 2021 [citado 01 mayo 2023]. Disponible en: <https://ascon.org.co/wp-content/uploads/2021/08/08.2021-Consenso-Neumolog%C3%ADa-y-Neonatolog%C3%ADa.pdf>

11. Yeh J, McGrath-Morrow SA, Collaco JM. Oxygen weaning after hospital discharge in children with bronchopulmonary dysplasia: Oxygen Weaning and Bronchopulmonary Dysplasia. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2016;51(11):1206–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ppul.23442>
12. Hernández Z, Moysén S. Tiempo de retiro de oxígeno suplementario en pacientes con displasia broncopulmonar atendidos en neumología pediátrica de Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional La Raza. [Tesis de posgrado]. Ciudad de México: UNAM; 2017. Recuperado a partir de: <http://132.248.9.195/ptd2017/agosto/0763785/Index.html>
13. Romero F, Jamaica L, Márquez H. Factores relacionados con duración de oxigenoterapia en pacientes con displasia broncopulmonar atendidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (2014-2018). [Tesis de posgrado]. Ciudad de México: UNAM; 2021. Recuperado a partir de: <http://132.248.9.195/ptd2021/febrero/0807706/Index.html>
14. Wang S-H, Tsao P-N. Phenotypes of bronchopulmonary dysplasia. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020;21(17):6112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms21176112>
15. Carraro S, Filippone M, Da Dalt L, Ferraro V, Maretti M, Bressan S, et al. Bronchopulmonary dysplasia: the earliest and perhaps the longest lasting obstructive lung disease in humans. *Early Hum Dev* [Internet]. 2013;89 Suppl 3:S3-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.07.015>
16. Amin RS, Rutter MJ. Airway disease and management in bronchopulmonary dysplasia. *Clin Perinatol* [Internet]. 2015;42(4):857–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2015.08.011>
17. Principi N, Di Pietro GM, Esposito S. Bronchopulmonary dysplasia: clinical aspects and preventive and therapeutic strategies. *J Transl Med* [Internet]. 2018;16(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12967-018-1417-7>
18. Borecka R, Lauterbach R. The incidence and risk factors of bronchopulmonary dysplasia in extremely preterm infants included in the Polish National Program for Respiratory Syncytial Virus Prophylaxis. *Arch Med Sci* [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5114/aoms/127309>
19. Paes B, Fauroux B, Figueras-Aloy J, Bont L, Checchia PA, Simões EAF, et al. Defining the risk and associated morbidity and mortality of severe respiratory syncytial virus infection among infants with chronic lung disease. *Infect Dis Ther* [Internet]. 2016;5(4):453–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40121-016-0137-7>
20. Resch B, Kurath-Koller S, Eibisberger M, Zenz W. Prematurity and the burden of influenza and respiratory syncytial virus disease. *World J Pediatr* [Internet]. 2016;12(1):8–18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12519-015-0055-x>

21. Abman SH, Collaco JM, Shepherd EG, Keszler M, Cuevas-Guaman M, Welty SE, et al. Interdisciplinary care of children with severe bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr* [Internet]. 2017;181:12-28.e1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.10.082>
  
22. Wong, M. D., Neylan, M., Williams, G., Zahir, S. F., & Chawla, J. (2021). Predictors of home oxygen duration in chronic neonatal lung disease. *Pediatric Pulmonology*, 56(5), 992–999. <https://doi.org/10.1002/ppul.25257>

## ANEXO 1. "CARTA DE DISPENSA PARA CONSENTIMIENTO INFORMADO".



### ANEXO 1. "CARTA DE DISPENSA PARA CONSENTIMIENTO INFORMADO".

Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General " Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional La Raza que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "PREDICTORES DE LA DURACIÓN OXIGENO DOMICILIARIO EN NIÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR, ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE NEUMOLOGIA PEDIÁTRICA DEL CMN LA RAZA DE ENERO 2018 A ENERO 2023" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Duración del uso de oxígeno
- Duración prolongada del uso de oxígeno
- Retiro de oxígeno domiciliario
- Estancia hospitalaria al nacimiento
- Flujo de oxígeno al egreso a domicilio
- Sexo
- Edad
- Edad gestacional
- Peso al nacimiento
- Esquema de maduración pulmonar
- Pequeño para la edad gestacional
- Surfactante
- Duración de ventilación mecánica invasiva
- Duración de ventilación no invasiva
- Duración de puntas nasales de alto flujo
- Severidad de Displasia broncopulmonar
- Complicaciones durante la estancia en neonatología
- Edad al egreso hospitalario
- Número de hospitalizaciones
- Presencia de traqueostomía
- Uso de esteroide inhalado
- Uso de agonistas beta 2 acción larga inhalado
- Comorbilidades
- Infección respiratoria aguda baja
- Estado nutricional al momento del retiro de oxígeno domiciliario
- Factores inherentes a la unidad
- Tiempo primera cita neumología pediátrica

Manifiesto de confidencialidad y protección de los datos. En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales me comprometo a recopilar sólo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Predictores de la duración oxígeno domiciliario en niños con displasia broncopulmonar, atendidos en el servicio de neumología pediátrica del CMN la raza de enero 2018 a enero 2023" cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.) estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Dra. Alicia Buenrostro Gaitán

Médico no familiar, adscrito al servicio de neumología pediátrica del Hospital general CMN La Raza  
Investigador principal



	<p>6. CARDIOPATÍA CONGÉNITA SIMPLE ( . )</p> <p>7. ENFERMEDAD RENAL. ( . )</p> <p>8. RETINOPATÍA DEL PREMATURO ( . )</p> <p>9. HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR ( . )</p> <p>10. SIBILANCIAS RECURRENTES ( . )</p> <p>11. ALERGIAS ALIMENTARIAS. ( . )</p> <p>12. HIDROCEFALIA ( . )</p> <p>13. NEUMONÍAS RECURRENTES ( . )</p> <p>14. INMUNODEFICIENCIA. ( . )</p> <p>15. HIPOACUSIA ( . )</p> <p>16. MALFORMACIONES. ( . )</p> <p>17. HIPERTENSION PULMONAR. ( . ),</p> <p>18. OTRA _____</p>		<p>TIEMPO DE UTILIZACIÓN _____ MESES</p> <p>3. USA AEROCAMARA</p> <p>1.SI ( ) 2.NO ( )</p>	
		<p><b>15. INFECCIÓN RESPIRATORIA BAJA POSTERIOR AL ALTA DE NEONATOLOGIA</b></p>	<p>0. NO. ( )</p> <p>1. NEUMONIA ( )</p> <p>2. BRONQUIOLITIS ( )</p> <p>4. LARINGOTRAQUEITIS ( )</p> <p>5. BRONQUITIS. ( )</p> <p>ETIOLOGIA _____</p>	
<p><b>16. REHOSPITALIZACION</b></p>	<p>1. SÍ. ( ) CUÁNTAS _____</p> <p>CAUSA _____</p> <p>2. NO. ( )</p>	<p><b>17- TIEMPO EN QUE SE OTORGÓ SU PRIMERA CONSULTA EN NEUMOLOGIA PEDIATRICA</b></p>	<p>_____ DIAS</p>	



### ANEXO 3. HOJA DE FIRMAS DE AUTORIZACION Y REGISTRO INSTITUCIONAL

**PREDICTORES DE LA DURACIÓN DEL OXIGENO DOMICILIARIO EN NIÑOS  
CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR, ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE  
NEUMOLOGIA PEDIÁTRICA DEL CMN LA RAZA DE ENERO 2018 A ENERO  
2023**

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL R-2023-3502-090

AUTORIZADO POR

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES**

JEFA DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD EN EL  
HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA", CENTRO  
MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. ALICIA BUENROSTRO GAITAN**

PROFESORA Y TITULAR DEL CURSO DE SUBESPECIALIDAD EN  
NEUMOLOGIA PEDIATRICA EN EL HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO  
GONZALEZ GARZA", CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. ALICIA BUENROSTRO GAITAN**

INVESTIGADOR PRINCIPAL  
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA EN EL  
HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA", CENTRO  
MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. ITZEL ARELI HERNANDEZ CRUZ**

TESISTA  
MEDICO RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA EN  
EL HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA", CENTRO  
MEDICO NACIONAL "LA RAZA"



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 3502  
HOSPITAL GENERAL DE ORDENZO GONZALEZ GARCIA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS SA DE CV 00 002 002  
Registro CONHECOTICA CONADOPITCA 09 CEE 027 001 1103

FECHA: febrero, 03 de noviembre de 2023

**Doctor (a) Alicia Buenrostro Gaitán**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREDICTORES DE LA DURACIÓN DEL OXÍGENO DOMICILIARIO EN NIÑOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR, ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA DEL CMN LA RAZA DE ENERO 2018 A ENERO 2023** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A.P.R.O.B.A.D.O.**

Número de Registro Institucional  
R-2023-3502-090

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Doctor (a) Ricardo Aviles Hernández**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Impulsó

**IMSS**  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL