

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A DISPLASIA BRONCOPULMONAR EN
RECIÉN NACIDOS MENORES DE 32 SEMANAS DE GESTACIÓN EN UNA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL PRIVADO EN EL NORESTE DE MÉXICO.**

POR:

DRA. ITZAMARY ELIZABETH PEÑA ALVAREZ

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

SUB-ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA

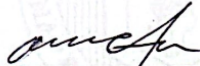
"PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A DISPLASIA BRONCOPULMONAR EN
RECIÉN NACIDOS MENORES DE 32 SEMANAS DE GESTACIÓN EN UNA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL PRIVADO EN EL NORESTE DE MÉXICO.

Aprobación de la tesis:



DR. ALEXIS RAMOS ÁVILA

DIRECTOR DE TESIS



DR. OSCAR GERARDO CANTÚ RODRIGUEZ

COORDINADOR DE LA RESIDENCIA



DR. LUIS GERARDO MARTINEZ VALDES

JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA Y NEONATOLOGIA



DR. PEDRO ABEL BELTRÁN PEÑAZOLA

COORDINADOR DE ENSEÑANZA



DR. MED FELIPE ARTURO MORALES MARTINEZ

SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios por seguirme dando la oportunidad de cumplir mis sueños, por seguir caminando conmigo con calma, fe y propósito.

A mis papás por su apoyo incondicional en cualquier meta profesional y de vida que me propongo, por ser mi soporte y motivación.

Andrea por caminar conmigo estos años, ser mi motivación, por su paciencia y apoyo siempre en mis sueños.

A mis hermanos y sobrinos por creer en mi, por permanecer a pesar de la distancia con amor y paciencia.

A mis pacientes por permitirme aprender, ser mejor humano y doctora en este camino.

ÍNDICE

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	10
4.1 Antecedentes generales:	10
4.2 Antecedentes directos:	11
JUSTIFICACIÓN	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVOS	15
7.1 Objetivo general	15
7.2 Objetivos específicos	15
Pregunta de investigación	16
MATERIAL Y METODOS	16
9.1 Diseño de estudio	16
9.2 Lugar o sitio de la muestra	16
9.3 Criterios de selección de la muestra	17
9.4 Variables	18
9.5 Tamaño de la muestra	19
9.6 Análisis estadístico	19
10. Resultados	20
Características globales de la población (análisis univariado)	20
Comparación por DBP (análisis bivariado)	26
Análisis de Odds Ratios (modelos ajustados)	31
11. Discusión	32
12. Conclusiones	36
BIBLIOGRAFÍA	37

RESUMEN

Título: Prevalencia y factores asociados a la Displasia Broncopulmonar en recién nacidos menores de 32 semanas de gestación en un hospital de tercer nivel en el Noreste de México.

Antecedentes:

La Displasia Broncopulmonar (DBP) es la secuela pulmonar crónica más frecuente de la prematuridad, afectando principalmente a recién nacidos (RN) menores de 32 semanas de gestación. Su patogenia es multifactorial, resultado de la interrupción del desarrollo pulmonar por la prematuridad y la exposición prolongada al uso de oxígeno, la ventilación mecánica y procesos infecciosos. A pesar de ser una causa importante de morbilidad, la prevalencia y los factores de riesgo específicos en nuestra población no está bien caracterizada en esta población.

Objetivo:

Determinar la prevalencia y los factores de riesgo asociados al desarrollo de Displasia Broncopulmonar en la población de recién nacidos menores de 32 semanas de gestación atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey de enero 2024 a diciembre 2025.

Material y Métodos: Se realizará un estudio de cohorte retrospectivo, observacional.

Se incluirán todos los RN < 32 semanas de gestación ingresados en la UCIN del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey durante el periodo del 1 de enero al 31 del 2024 al 31 diciembre del 2025 que cumplan los criterios de selección. Se revisarán los expedientes clínicos para recolectar variables maternas, perinatales y neonatales. El desenlace primario será la DBP. Se realizará un análisis estadístico descriptivo y un análisis multivariado para identificar los factores asociados a DBP, considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

Resultados:

Se incluyeron 45 recién nacidos menores de 32 semanas; la prevalencia de DBP fue de 35.6% (16/45). En la comparación entre grupos, los pacientes con DBP presentaron menor edad gestacional (28.0 [26.2–29.0] vs 31.0 [30.0–32.0] semanas; $p < 0.001$) y menor peso al nacimiento ($1,074.9 \pm 268.8$ vs $1,531.4 \pm 403.4$ g; $p < 0.001$), así como mayor estancia hospitalaria (60.5 [50.5–70.5] vs 33.0 [29.0–36.0] días; $p < 0.001$). La exposición a soporte respiratorio fue mayor en DBP, con más días de ventilación mecánica (17.0 [15–18] vs 0.0 [0–0]; $p < 0.001$) y más días de CPAP (22.0 ± 5.6 vs 16.8 ± 5.8 ; $p = 0.006$). En variables categóricas, la DBP se asoció con RPM ($p < 0.001$), intubación quirúrgica ($p < 0.001$), uso de surfactante ($p = 0.002$), menor frecuencia de CPAP temprano ($p = 0.002$) y PCA ($p = 0.020$). En el modelo logístico base (ajustado por edad gestacional y peso al nacimiento), la edad gestacional se asoció inversamente con DBP (OR por 1 SDG = 0.417; IC95% 0.195–0.766; $p = 0.0102$) y el peso al nacimiento no mostró asociación (OR por 100 g = 0.958;

IC95% 0.704–1.273; $p=0.767$). En modelos ajustados, no se identificaron asociaciones independientes significativas para corticoides antenatales, surfactante, CPAP temprano, RPM o intubación quirúrgica.

Conclusión:

La DBP fue frecuente en recién nacidos <32 semanas (35.6%) y se asoció, en el análisis bivariado, con menor edad gestacional y peso al nacimiento, mayor exposición a soporte respiratorio y mayor estancia hospitalaria. Tras el ajuste por edad gestacional y peso al nacimiento, no se observaron asociaciones independientes significativas entre DBP y las intervenciones perinatales o respiratorias evaluadas, lo que sugiere que el riesgo está predominantemente influido por la inmadurez y la complejidad del curso respiratorio temprano. Se requieren estudios con mayor tamaño muestral, idealmente multicéntricos, y con definiciones y registros estandarizados para precisar efectos independientes de exposiciones tempranas.

INTRODUCCIÓN

4.1 Antecedentes generales:

La displasia broncopulmonar (DBP) es la enfermedad pulmonar crónica con mayor prevalencia en la infancia y la principal causa de morbilidad respiratoria secundaria a prematuridad (1). Su incidencia es inversamente proporcional a la edad gestacional, afectando aproximadamente al 50% de los recién nacidos pretérmino (RNPT) menores de 28 semanas y en torno a un 30% de los menores de 32 semanas (2,3). La DBP no solo se asocia con una mayor mortalidad neonatal (4), sino que los supervivientes enfrentan un riesgo elevado de morbilidad pulmonar, cardiovascular y de alteraciones del neurodesarrollo a largo plazo, lo que afecta negativamente la calidad de vida y se traduce a gastos directos e indirectos importantes.(5,6).

Descrita originalmente por Northway et al. en 1967 como una enfermedad fibrótica severa en prematuros tardíos sometidos a ventilación mecánica agresiva (la "DBP clásica") (7), el fenotipo de la enfermedad ha evolucionado. Con los avances en el cuidado perinatal, como el uso de esteroides antenatales y la terapia con surfactante, ha surgido la "nueva DBP" (8). Esta forma afecta a los neonatos más inmaduros y se caracteriza histológicamente por una detención en el desarrollo pulmonar, con una infiltración alveolar y una dismorfia vascular, más que por la fibrosis extensa (9).

La fisiopatología de la DBP es compleja y multifactorial (10). El eje central es la interrupción del desarrollo pulmonar por el nacimiento prematuro en una fase crítica (canicular o sacular), sobre el cual actúan múltiples factores pre y postnatales (11). Entre los factores prenatales destacan la inflamación intrauterina (corioamnionitis) y la restricción del crecimiento intrauterino (12). Posteriormente, el pulmón inmaduro se enfrenta a una serie de factores postnatales que incluyen la toxicidad por oxígeno, el volutrauma/barotrauma inducido por la ventilación mecánica, la sobrecarga hídrica, la persistencia del ducto arterioso y las infecciones nosocomiales, que perpetúan un círculo vicioso de inflamación y alteración de los mecanismos de reparación (13,14).

4.2 Antecedentes directos:

A pesar de las múltiples terapias estudiadas para prevenir o tratar la DBP, hasta la fecha no se dispone de un tratamiento completamente seguro y eficaz. De hecho, existe una creciente evidencia que sugiere que la "ventana de oportunidad" para una intervención efectiva es muy temprana, probablemente en la primera semana de vida, mucho antes de que se establezca el diagnóstico clínico a las 36 semanas de edad (15).

Estrategias perinatales como la administración de corticoides antenatales y el manejo optimizado en la sala de partos han contribuido a una drástica disminución de la mortalidad neonatal y de complicaciones como el síndrome de dificultad respiratoria

aguda (16). Sin embargo, esta mejora en la supervivencia no se ha traducido en una reducción significativa y de las tasas de DBP. Esta aparente paradoja de la DBP se compensa, en parte, por una mayor supervivencia de los recién nacidos extremadamente prematuros, en quienes la enfermedad es más prevalente (17). No obstante, también refleja la incapacidad actual de la neonatología para prevenir eficazmente la carencia de desarrollo pulmonar que subyace a la enfermedad (18).

Por tanto, la identificación temprana de los neonatos con mayor riesgo de desarrollar DBP se ha convertido en uno de los mayores retos de la neonatología moderna (19). Este interés es relevante a nivel clínico ya que permite estratificar el riesgo para individualizar el manejo, intensificando las medidas de protección pulmonar y considerando terapias especializadas sólo en aquellos pacientes en los que los beneficios potenciales superen los riesgos conocidos.

En este contexto, la caracterización de la epidemiología local y potenciales factores de riesgo es un paso fundamental. En nuestra institución, se desconoce la prevalencia exacta de DBP en nuestra población de RN < 32 semanas, así como los factores de riesgo específicos que predominan. Este estudio busca caracterizar la prevalencia y factores de riesgo en pacientes de menos de 32 SDG, proporcionando datos cruciales para optimizar nuestros protocolos de manejo, guías de práctica

clínica y nos permitirá comparar nuestros resultados con estándares nacionales e internacionales y establecer las bases para futuras investigaciones clínicas.

JUSTIFICACIÓN

La Displasia Broncopulmonar (DBP) constituye una de las principales causas de morbilidad crónica derivada de la prematurez y representa un desafío clínico y de salud pública significativo. Las secuelas a largo plazo de esta patología, que incluyen un aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias, alteraciones persistentes de la función pulmonar y un mayor riesgo de déficits en el neurodesarrollo, imponen una carga considerable sobre los pacientes, sus familias y los sistemas de salud.

Si bien la literatura científica ha identificado un amplio espectro de factores de riesgo para el desarrollo de DBP, la prevalencia y el impacto relativo de dichos factores pueden presentar una notable variabilidad entre distintas poblaciones y centros hospitalarios. Las características demográficas de los pacientes, así como los protocolos institucionales de manejo ventilatorio, soporte nutricional y control de infecciones, son variables que pueden modificar el perfil epidemiológico de la enfermedad en un entorno específico.

Por lo tanto, la realización del presente estudio es de particular importancia. La caracterización epidemiológica de la DBP en este centro permitirá entender la

población de pacientes diana y dará pauta para poder estudiar factores de riesgo específicos en estudios subsecuentes. También permitirá individualizar la atención en la clínica para nuestros pacientes al entender la prevalencia y potenciales factores de riesgo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prevalencia de la Displasia Broncopulmonar y los factores de riesgo maternos, perinatales y neonatales específicos que se asocian a su desarrollo en la población de recién nacidos prematuros menores de 32 semanas de gestación atendidos en nuestra Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales son desconocidos. Esta falta de datos limita nuestra capacidad para implementar estrategias de prevención y manejo personalizadas y para comparar nuestros resultados con los de otros centros a nivel nacional e internacional.

OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia y los factores de riesgo asociados al desarrollo de Displasia Broncopulmonar en recién nacidos menores de 32 semanas de gestación que

recibieron atención de enero 2024 – diciembre 2025 en la UCIN de un hospital privado del noreste de México.

7.2 Objetivos específicos

1. Establecer la prevalencia de DBP en la población de estudio.
2. Describir las características demográficas, maternas y perinatales del cohorte.
3. Determinar factores de riesgo prenatales y postnatales que se asocian con un mayor riesgo de desarrollar Displasia Broncopulmonar en esta población.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de la Displasia Broncopulmonar y cuáles son los factores clínicos y demográficos asociados a su desarrollo en los recién nacidos menores de 32 semanas de gestación atendidos en la UCIN de un hospital privado en el Noreste de México?

MATERIAL Y METODOS

9.1 Diseño de estudio

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico, donde se identificaron a pacientes menos de 32 SDG al momento de nacimiento de enero 2024 – Diciembre 2025. El diagnóstico de DBP se estableció por clínica y seguimiento de los pacientes en la UCIN. Las variables fueron extraídas de los expedientes clínicos y analizadas de manera descriptiva.

9.2 Lugar o sitio de la muestra

Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey SA de CV, Monterrey, Nuevo León.

9.3 Criterios de selección de la muestra

9.3.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes recién nacidos con edad gestacional menor a 32 semanas
- Ambos sexos
- Pacientes que ingresaron a la UCIN de Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey pacientes que ingresaron a UCIN enero 2024 - diciembre 2025

9.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con el expediente clínico incompleto
- Pacientes que no nacieron dentro del rango enero 2024 - diciembre 2025
- Pacientes mayores de 32 SDG

9.3.3 Criterios de eliminación

- Expediente clínico con datos incompletos en más del 20% de las variables clave.

9.4 Variables

Edad Materna: Se tomó la edad en años cumplidos de la madre expresado en años.

Edad Gestacional: Se capturó la edad expresada en semanas de gestación de los pacientes incluidos

Días de Hospitalización: Se capturó el intervalo absoluto expresado como una variable continua en días naturales entre la fecha de nacimiento del paciente y su fecha de egreso.

Sexo de Recién Nacido: Es el género al que pertenece el paciente individual. Es una variable que fué medida de forma dicotómica como masculino o femenino.

Reanimación al nacimiento: Se capturó de manera categórica el tipo de reanimación al nacimiento utilizado en cada paciente incluido.

Ventilación Mecánica: Se capturó de manera categórica si el paciente recibió ventilación mecánica.

Intervalo Ventilación Mecánica: Se capturó la cantidad de días que el paciente recibió ventilación mecánica.

Peso al nacimiento: Se capturó el peso expresado en gramos del paciente al momento de nacimiento.

Peso al egreso: Se capturó en gramos el peso al egreso de cada paciente incluido.

Diagnóstico de DBP: Se capturó de manera categórica el diagnóstico de DBP expresado en leve, moderado o sin DBP.

Uso de Corticoides: Se capturó de manera categórica cuantas dosis de corticosteroides se administraron a cada paciente.

9.5 Tamaño de la muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos ya que el diseño del estudio es poblacional. El universo completo se conformó por todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión que se registraron dentro de la UCIN del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey en el periodo de tiempo enero 2024 – diciembre 2025.

9.6 Análisis estadístico

En la estadística descriptiva univariada se reportaron frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas de y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas.

En la estadística inferencial se evaluó la distribución de la muestra por medio de la prueba de Shapiro-Wilk.

Se utilizó la prueba de Chi-cuadrada de Pearson para evaluar variables categóricas. Para comparar grupos independientes se utilizaron pruebas de T-student y/o U de Mann Whitney según fuera apropiado por su distribución paramétrica/no-paramétrica.

Adicionalmente, se realizó un análisis de regresión logística multivariada exploratorio para identificar los factores que se asocian de forma independiente con el desarrollo de Displasia Broncopulmonar. Se incluyeron en el modelo las variables que resultaron significativas en el análisis bivariado y aquellas de reconocida importancia clínica. Los resultados se presentan como Odds Ratios (OR) ajustados con sus respectivos

intervalos de confianza del 95% (IC 95%) para cuantificar la magnitud de la asociación.

Se utilizará el paquete estadístico SPSSv27 IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp y Rstudio 4.5.2.

Se utilizará Microsoft Office Excel para elaborar la base de datos.

10. Resultados

Características globales de la población (análisis univariado)

Se analiza a la población entera (N = 45) en la Tabla 1A de manera univariada para caracterizar la población de estudio. En la cohorte de recién nacidos <32 semanas de gestación, la distribución por sexo fue equilibrada (51% femenino y 49% masculino) (Tabla 1A). En cuanto a intervenciones y eventos perinatales/neonatales, 53% recibió surfactante (Curosurf), 47% tuvo CPAP temprano, y 42% requirió intubación quirúrgica. La reanimación al nacimiento fue poco frecuente (pasos iniciales en 8.9%) y 20% recibió ventilación con presión positiva (VPP). Respecto al plan de líquidos inicial, el esquema más común fue 80 ml/kg/día (53%), seguido de 90 ml/kg/día (40%). La ruptura prematura de membranas (RPM) se documentó en 44% de los casos.

En cuanto a las características neonatales/perinatales (Tabla 1A), la administración de corticoides antenatales se registró en la mitad de los casos: 50% no los recibió (sin latencia), mientras que 30% recibió 1 dosis y 20% recibió 2 dosis (1 dato faltante).

La sepsis fue altamente prevalente en la cohorte, documentándose en 98% de los pacientes (44/45). Respecto a la hemorragia la mayoría no presentó hemorragia (80%), mientras que los casos con hemorragia se distribuyeron en grado I (8.9%), grado II (6.7%) y grado III (4.4%). En relación con el ductus arterioso persistente (PCA), se observó en 52% de los pacientes (23/44) y estuvo ausente en 48%, con 1 dato faltante. Finalmente, todos los pacientes recibieron nutrición parenteral total (NPT) (100%).

Tabla 1A. Variables categóricas neonatales/perinatales

Variable	Población total ¹
Sexo	
<i>Femenino</i>	23 (51%)
<i>Masculino</i>	22 (49%)
Curosurf	
<i>No</i>	21 (47%)
<i>Sí</i>	24 (53%)
CPAP temprano	
<i>No</i>	24 (53%)
<i>Si</i>	21 (47%)
Intubación quirúrgica	

Variable	Población total¹
<i>No</i>	26 (58%)
<i>Si</i>	19 (42%)
Pasos iniciales	
<i>No</i>	41 (91%)
<i>Si</i>	4 (8.9%)
VPP	
<i>No</i>	36 (80%)
<i>Si</i>	9 (20%)
Plan líquidos (ml/kg/día)	
<i>100</i>	2 (4.7%)
<i>80</i>	23 (53%)
<i>89</i>	1 (2.3%)
<i>90</i>	17 (40%)
<i>Datos faltantes</i>	2
RPM	
<i>NO</i>	25 (56%)
<i>SI</i>	20 (44%)
Corticoides antenatales	

Variable	Población total¹
<i>NO, sin latencia</i>	22 (50%)
<i>Si, 1 dosis</i>	13 (30%)
<i>Si, 2 dosis</i>	9 (20%)
<i>Datos faltantes</i>	1
Sepsis	
<i>NO</i>	1 (2.2%)
<i>SI</i>	44 (98%)
Hemorragia	
<i>GRADO I</i>	4 (8.9%)
<i>GRADO II</i>	3 (6.7%)
<i>GRADO III</i>	2 (4.4%)
<i>NO</i>	36 (80%)
PCA	
<i>NO</i>	21 (48%)
<i>SI</i>	23 (52%)
<i>Datos faltantes</i>	1
NPT(YN)	
<i>SI</i>	45 (100%)

Variable	Población total ¹
¹ n (%)	

En términos de prevalencia de patología materna (Tabla 1B) en la población de interés, la preeclampsia se presentó en 51%, infección de vías urinarias (IVU) en 29%, diabetes mellitus gestacional (DMG) en 27% e hipotiroidismo en 4.4% de los casos incluidos.

Tabla 1B. Patología materna en la cohorte

Variable	Población total ¹
Preeclampsia	
<i>No</i>	22 (49%)
<i>Si</i>	23 (51%)
IVU	
<i>No</i>	32 (71%)
<i>Si</i>	13 (29%)
DMG	
<i>No</i>	33 (73%)
<i>Si</i>	12 (27%)
Hipotiroidismo	
o	

Variable	Población total ¹
No	43 (96%)
Si	2 (4.4%)

¹n (%)

IVU = Infección de vías urinarias;
DMG = Diabetes mellitus gestacional.

En términos de las variables continuas (Tabla 1C), la edad gestacional se concentró alrededor de 30 semanas (mediana 30.1; RIQ 28.0–32.0). La estancia hospitalaria fue prolongada (mediana 36 días; RIQ 32–59). El peso al nacimiento fue de 1,369 ± 420.8 g y el peso al egreso de 2,150 g (RIQ 2,005–2,230). La edad materna tuvo una mediana de 32 años (RIQ 25–34). En soporte respiratorio, los días de ventilación mecánica mostraron una mediana de 0 (RIQ 0–16) y los días de CPAP fueron 18.7 ± 6.2.

Tabla 1C. Variables Continuas de la Población

Variable	Población total ¹
Edad gestacional (SDG)	30.1 (28.0, 32.0)
Días de estancia hospitalaria	36.0 (32.0, 59.0)
Peso al nacimiento (gramos)	1,369.1 ± 420.8
Peso al egreso (gramos)	2,150.0 (2,005.0, 2,230.0)

Variable	Población total ¹
Datos faltantes	2
Edad materna	32.0 (25.0, 34.0)
Días de ventilación mecánica	0.0 (0.0, 16.0)
Días de CPAP	18.7 ± 6.2

¹Mediana (p25, p75); Media ± DE

Se seleccionó reportar Mediana o Media con base en prueba SW

Comparación por DBP (análisis bivariado)

Al comparar los recién nacidos sin DBP y con DBP (Tabla 2), se observaron diferencias en las variables continuas evaluadas: la edad gestacional fue de 31.0 (30.0–32.0) semanas en el grupo sin DBP y de 28.0 (26.2–29.0) semanas en el grupo con DBP ($p < 0.001$). La estancia hospitalaria fue de 33.0 (29.0–36.0) días vs 60.5 (50.5–70.5) días, respectivamente ($p < 0.001$). El peso al nacimiento fue de 1,531.4 ± 403.4 g en el grupo sin DBP y de 1,074.9 ± 268.8 g en el grupo con DBP ($p < 0.001$). Los días de ventilación mecánica fueron 0.0 (0.0–0.0) vs 17.0 (15.0–18.0) ($p < 0.001$), y los días de CPAP fueron 16.8 ± 5.8 vs 22.0 ± 5.6 ($p = 0.006$).

Tabla 2. Comparación de variables continuas por DBP

Variable	No DBP N = 29 ¹	DBP N = 16 ¹	valor-p²
Edad gestacional (SDG)	31.0 (30.0, 32.0)	28.0 (26.2, 29.0)	<0.001
Días de estancia hospitalaria	33.0 (29.0, 36.0)	60.5 (50.5, 70.5)	<0.001
Peso al nacimiento (gramos)	1,531.4 ± 403.4	1,074.9 ± 268.8	<0.001
Peso al egreso (gramos)	2,150.0 (2,030.0, 2,350.0)	2,145.0 (1,940.0, 2,175.0)	0.258
Datos faltantes	2	0	
Edad materna	32.0 (25.0, 35.0)	29.0 (25.5, 34.0)	0.748
Días de ventilación mecánica	0.0 (0.0, 0.0)	17.0 (15.0, 18.0)	<0.001
Días de CPAP	16.8 ± 5.8	22.0 ± 5.6	0.006

¹Mediana (p25, p75); Media ± DE

²Prueba de Wilcoxon; Prueba de t de student con corrección de Welch dependiendo de distribución

En variables categóricas estratificadas por clasificación de DBP (Tabla 3), el grupo con DBP presentó mayor frecuencia de RPM, intubación quirúrgica, uso de surfactante y PCA, mientras que CPAP temprano fue menos frecuente en el grupo con DBP (todas con asociación estadísticamente significativa: RPM p<0.001; intubación quirúrgica p<0.001; Curosurf p=0.002; CPAP temprano p=0.002; PCA

p=0.020). Otras variables como sexo, pasos iniciales, VPP, preeclampsia, IVU, DMG y sepsis no mostraron diferencias significativas.

Tabla 3. Comparación de variables categóricas por DBP

Variable	No DBP N = 29 ¹	DBP N = 16 ¹	Valor p²
Sexo			0.410
<i>Femenino</i>	13 (45%)	10 (63%)	
<i>Masculino</i>	16 (55%)	6 (38%)	
Curosurf			0.002
<i>No</i>	19 (66%)	2 (13%)	
<i>Sí</i>	10 (34%)	14 (88%)	
CPAP temprano			0.002
<i>No</i>	10 (34%)	14 (88%)	
<i>Si</i>	19 (66%)	2 (13%)	
Intubación quirúrgica			<0.001
<i>No</i>	23 (79%)	3 (19%)	
<i>Si</i>	6 (21%)	13 (81%)	
Pasos iniciales			0.281
<i>No</i>	25 (86%)	16 (100%)	
<i>Si</i>	4 (14%)	0 (0%)	

Variable	No DBP N = 29 ¹	DBP N = 16 ¹	Valor p ²
VPP			0.456
<i>No</i>	22 (76%)	14 (88%)	
<i>Si</i>	7 (24%)	2 (13%)	
Plan líquidos (ml/kg/día)			0.109
<i>100</i>	0 (0%)	2 (13%)	
<i>80</i>	13 (48%)	10 (63%)	
<i>89</i>	1 (3.7%)	0 (0%)	
<i>90</i>	13 (48%)	4 (25%)	
<i>Datos faltantes</i>	2	0	
RPM			<0.001
<i>NO</i>	22 (76%)	3 (19%)	
<i>SI</i>	7 (24%)	13 (81%)	
Preeclampsia			>0.999
<i>No</i>	14 (48%)	8 (50%)	
<i>Si</i>	15 (52%)	8 (50%)	
IVU			0.743
<i>No</i>	20 (69%)	12 (75%)	
<i>Si</i>	9 (31%)	4 (25%)	

Variable	No DBP N = 29 ¹	DBP N = 16 ¹	Valor p ²
DMG			0.728
<i>No</i>	22 (76%)	11 (69%)	
<i>Si</i>	7 (24%)	5 (31%)	
Hipotiroidismo			0.121
<i>No</i>	29 (100%)	14 (88%)	
<i>Si</i>	0 (0%)	2 (13%)	
Corticoides antenatales			0.083
<i>NO, sin latencia</i>	18 (62%)	4 (27%)	
<i>Si, 1 dosis</i>	7 (24%)	6 (40%)	
<i>Si, 2 dosis</i>	4 (14%)	5 (33%)	
<i>Datos faltantes</i>	0	1	
Sepsis			>0.999
<i>NO</i>	1 (3.4%)	0 (0%)	
<i>SI</i>	28 (97%)	16 (100%)	
Hemorragia			0.065
<i>GRADO I</i>	2 (6.9%)	2 (13%)	
<i>GRADO II</i>	1 (3.4%)	2 (13%)	
<i>GRADO III</i>	0 (0%)	2 (13%)	

Variable	No DBP N = 29 ¹	DBP N = 16 ¹	Valor p ²
NO	26 (90%)	10 (63%)	
PCA			0.020
NO	18 (62%)	3 (20%)	
SI	11 (38%)	12 (80%)	
Datos faltantes	0	1	

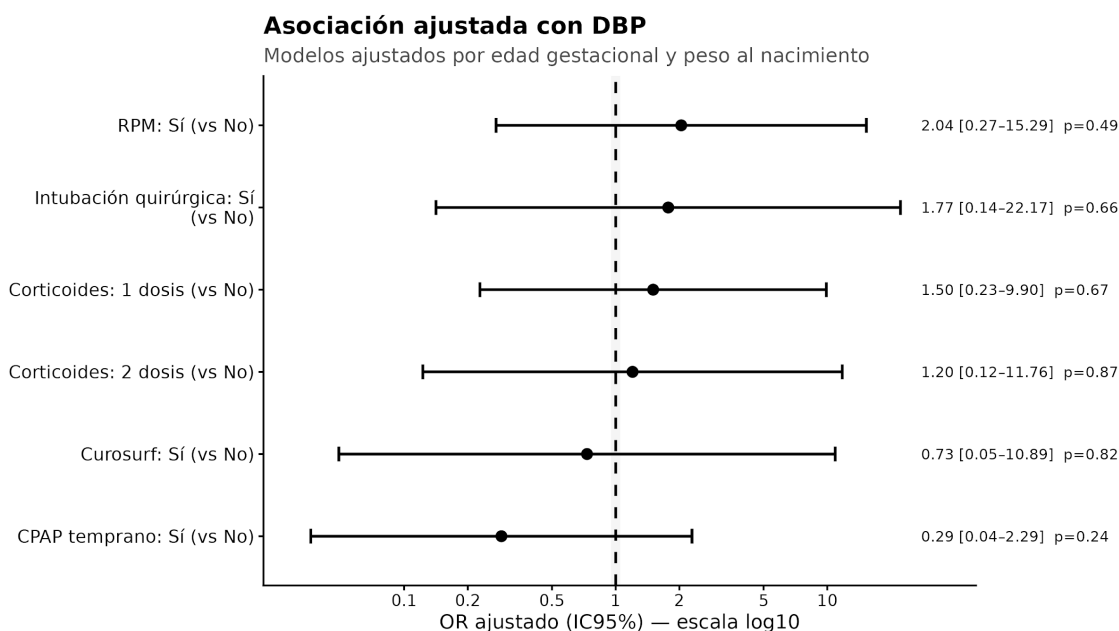
¹n (%)

²Chi-Cuadrada de Pearson; Prueba exacta de Fisher

Análisis de Odds Ratios (modelos ajustados)

En el análisis multivariado (Figura 1), se ajustó un modelo logístico base que incluyó a edad gestacional y peso al nacimiento (n=45; DBP n=16). En este modelo, la edad gestacional se asoció con menor odds de DBP (OR ajustado por 1 SDG = 0.417; IC95% 0.195–0.766; p=0.0102), mientras que el peso al nacimiento no mostró asociación (OR ajustado por 100 g = 0.958; IC95% 0.704–1.273; p=0.767). Posteriormente, y conforme al plan de análisis, se construyeron modelos ajustados por estas covariables para explorar únicamente las variables que mostraron asociación en el análisis bivariado (criterio de inclusión: p<0.10). En dichos modelos, los OR ajustados fueron: RPM (sí vs no) ORa 2.04 (IC95% 0.27–15.29; p=0.49), intubación quirúrgica (sí vs no) ORa 1.77 (IC95% 0.14–22.17; p=0.66), corticoides antenatales (vs no, sin latencia) ORa 1.50 (IC95% 0.23–9.90; p=0.67) para 1 dosis y

ORa 1.20 (IC95% 0.12–11.76; $p=0.87$) para 2 dosis, Curosurf (sí vs no) ORa 0.73 (IC95% 0.05–10.89; $p=0.82$) y CPAP temprano (sí vs no) ORa 0.29 (IC95% 0.04–2.29; $p=0.24$).



11. Discusión

En esta cohorte retrospectiva de recién nacidos menores de 32 semanas atendidos en una UCIN privada del noreste de México (enero 2024 a diciembre 2025), la prevalencia de DBP fue de 35.6% (16/45). La DBP es una complicación multifactorial de la prematuridad y su frecuencia se relaciona de manera inversa con la edad gestacional, además de estar influida por la trayectoria respiratoria neonatal, particularmente la exposición acumulada a oxígeno y soporte ventilatorio (1,8,10,18). La comparación entre series puede verse condicionada por variaciones en la

definición operativa del desenlace, ya que definiciones contemporáneas (e.g. NICHD 2018 y propuestas basadas en el modo de soporte a las 36 semanas) pueden modificar la clasificación de gravedad y, por ende, las estimaciones de prevalencia y asociaciones (11,20).

En el análisis bivariado, el grupo con DBP presentó menores valores de edad gestacional y peso al nacimiento, así como mayor duración de ventilación mecánica, mayor tiempo en CPAP y mayor estancia hospitalaria. Estos hallazgos son consistentes con lo descrito en la literatura, donde la inmadurez gestacional y la necesidad de soporte respiratorio prolongado se asocian con DBP (1,8,18). En las variables categóricas se identificaron asociaciones con DBP para RPM, intubación quirúrgica, uso de surfactante y PCA, mientras que CPAP temprano fue menos frecuente en el grupo con DBP. Por su parte, VPP y ciertas comorbilidades maternas no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

El objetivo primario de este estudio nos llevó a evaluar si intervenciones perinatales y respiratorias tempranas, como corticoides antenatales, surfactante, VPP y ventilación mecánica, se asocian con el desarrollo de DBP. La evidencia previa ha sido heterogénea, ya que la indicación de estas intervenciones está estrechamente ligada a la severidad del cuadro respiratorio, lo que dificulta separar el efecto del tratamiento del efecto de la gravedad del paciente; además, el ajuste por variables que podrían ubicarse en la vía causal, como la severidad del síndrome de dificultad respiratoria y la ventilación invasiva, puede modificar las estimaciones en modelos observacionales (1,8,21). En los modelos ajustados por edad gestacional y peso al

nacimiento, los corticoides antenatales (1 o 2 dosis vs no, sin latencia) no mostraron asociación independiente significativa, con intervalos de confianza amplios.

Este resultado es compatible con la variabilidad descrita en estudios observacionales, donde el efecto de los corticoides antenatales sobre DBP puede depender del abordaje analítico y de si se controlan variables que actúan como mediadores (16,21). En contraste, se ha reportado evidencia en determinadas poblaciones que sugiere un posible efecto protector, en ocasiones evaluando mediación por SDR y ventilación mecánica invasiva (16). El uso de surfactante mostró asociación con DBP en el análisis bivariado, pero no mantuvo asociación independiente tras el ajuste por edad gestacional y peso al nacimiento. Este patrón es compatible con el surfactante como marcador de severidad respiratoria inicial, ya que suele utilizarse en neonatos con SDR más severo, mayor probabilidad de intubación y soporte invasivo (1,8,14). La literatura reciente también enfatiza que la relación con DBP puede depender de la estrategia de administración (por ejemplo, técnicas menos invasivas como LISA o MIST) y su interacción con la necesidad de ventilación invasiva (22).

La VPP no mostró diferencias significativas entre los grupos con y sin DBP. La variable VPP agrupa escenarios clínicos heterogéneos y su asociación con DBP puede depender de parámetros no capturados en este análisis, como presiones y volúmenes, oxígeno administrado, duración y criterios para intubación. En ensayos clínicos, la modificación de maniobras específicas al nacimiento no necesariamente reduce DBP; el ensayo SAIL (JAMA 2019) no demostró reducción del desenlace

compuesto DBP o muerte y reportó preocupaciones de seguridad, lo que apoya una interpretación cautelosa de intervenciones de sala de partos como determinantes independientes del desenlace (23). La duración de ventilación mecánica difirió marcadamente entre grupos en el análisis bivariado. En la literatura, una mayor exposición a ventilación invasiva se asocia de forma consistente con mayor riesgo de DBP, aunque su interpretación causal puede ser compleja por su vínculo con la gravedad basal y la evolución respiratoria (8,14). Estudios multicéntricos han descrito la duración de ventilación invasiva como una variable asociada con DBP(24).

En el análisis bivariado, PCA se asoció con DBP, lo cual concuerda con observaciones en las que comorbilidades hemodinámicas acompañan cursos respiratorios más complejos (1,14). Las limitaciones principales incluyen el diseño retrospectivo, unicéntrico y el tamaño muestral reducido con un número limitado de eventos (DBP n=16), lo que favorece estimaciones imprecisas e intervalos de confianza amplios. Además, variables como surfactante, intubación y ventilación se encuentran estrechamente correlacionadas y pueden reflejar severidad respiratoria temprana, dificultando aislar efectos independientes. Como fortaleza, el estudio aporta una caracterización local de prevalencia y asociaciones bivariadas, y genera una revisión de literatura sobre la asociación de intervenciones tempranas y DBP, subrayando la importancia de distinguir confusión por indicación de mediación en modelos observacionales.

Con base en los hallazgos del presente estudio, sería de interés y utilidad realizar un

estudio con mayor tamaño muestral y, de ser posible, multicéntrico, con el fin de incrementar el número de eventos y mejorar la precisión de las estimaciones, permitiendo modelos multivariados más estables. Adicionalmente, resulta pertinente estandarizar la definición de DBP con criterios contemporáneos y fortalecer el registro sistemático de variables de severidad respiratoria y exposición acumulada (FiO_2 , modalidad y parámetros ventilatorios, duración de intubación y estrategia de administración de surfactante), así como criterios uniformes para sepsis y PCA, para favorecer la comparabilidad entre centros y poblaciones.

12. Conclusiones

En esta cohorte retrospectiva de recién nacidos menores de 32 semanas atendidos entre enero de 2024 y diciembre de 2025, la prevalencia de DBP fue de 35.6% (16/45). La comparación entre grupos mostró diferencias significativas en edad gestacional, peso al nacimiento, duración de ventilación mecánica, días de CPAP y estancia hospitalaria, y en el análisis bivariado se observaron asociaciones con RPM, intubación quirúrgica, uso de surfactante y PCA, mientras que VPP no mostró diferencias. En el modelo multivariado base, la edad gestacional se asoció de manera inversa con DBP, y tras ajustar por edad gestacional y peso al nacimiento no se identificaron asociaciones independientes significativas para corticoides antenatales, surfactante, CPAP temprano, RPM o intubación quirúrgica, con intervalos de confianza amplios, lo que sugiere que el riesgo de DBP en esta población está dominado por la inmadurez y por la complejidad del curso respiratorio temprano y subraya la necesidad de estudios con mayor tamaño muestral, preferentemente

multicéntricos, y con definiciones y registros estandarizados para precisar efectos independientes de intervenciones perinatales y estrategias ventilatorias.

BIBLIOGRAFÍA

1. Thébaud B, Goss KN, Laughon M, Whitsett JA, Abman SH, Steinhorn RH, et al. Bronchopulmonary dysplasia. *Nat Rev Dis Primer*. el 14 de noviembre de 2019;5(1):78.
2. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. septiembre de 2010;126(3):443–56.
3. Ancel PY, Goffinet F, EPIPAGE-2 Writing Group, Kuhn P, Langer B, Matis J, et al. Survival and morbidity of preterm children born at 22 through 34 weeks' gestation in France in 2011: results of the EPIPAGE-2 cohort study. *JAMA Pediatr*. marzo de 2015;169(3):230–8.
4. Isayama T, Lee SK, Mori R, Kusuda S, Fujimura M, Ye XY, et al. Comparison of mortality and morbidity of very low birth weight infants between Canada and Japan. *Pediatrics*. octubre de 2012;130(4):e957-965.
5. Homan TD, Nayak RP. Short- and Long-Term Complications of Bronchopulmonary Dysplasia. *Respir Care*. octubre de 2021;66(10):1618–29.
6. Doyle LW, Carse E, Adams AM, Ranganathan S, Opie G, Cheong JLY. Ventilation in Extremely Preterm Infants and Respiratory Function at 8 Years. *N Engl J Med*. el 27 de julio de 2017;377(4):329–37.
7. Northway WH, Rosan RC, Porter DY. Pulmonary disease following respirator therapy of hyaline-membrane disease. Bronchopulmonary dysplasia. *N Engl J Med*. el 16 de febrero de 1967;276(7):357–68.
8. Jobe AH, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med*. junio de 2001;163(7):1723–9.
9. Husain AN, Siddiqui NH, Stocker JT. Pathology of arrested acinar development in postsurfactant bronchopulmonary dysplasia. *Hum Pathol*. julio de 1998;29(7):710–7.
10. Dankhara N, Holla I, Ramarao S, Kalikkot Thekkeveedu R. Bronchopulmonary Dysplasia: Pathogenesis and Pathophysiology. *J Clin Med*. el 22 de junio de 2023;12(13):4207.

- 11.Higgins RD, Jobe AH, Koso-Thomas M, Bancalari E, Viscardi RM, Hartert TV, et al. Bronchopulmonary Dysplasia: Executive Summary of a Workshop. *J Pediatr.* junio de 2018;197:300–8.
- 12.Hartling L, Liang Y, Lacaze-Masmonteil T. Chorioamnionitis as a risk factor for bronchopulmonary dysplasia: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* enero de 2012;97(1):F8–17.
- 13.Konduri GG, Kim UO. Advances in the diagnosis and management of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Pediatr Clin North Am.* junio de 2009;56(3):579–600, Table of Contents.
- 14.Principi N, Di Pietro GM, Esposito S. Bronchopulmonary dysplasia: clinical aspects and preventive and therapeutic strategies. *J Transl Med.* el 20 de febrero de 2018;16(1):36.
- 15.Kair LR, Leonard DT, Anderson JM. Bronchopulmonary dysplasia. *Pediatr Rev.* junio de 2012;33(6):255–63; quiz 263–4.
- 16.McGoldrick E, Stewart F, Parker R, Dalziel SR. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev.* el 25 de diciembre de 2020;12(12):CD004454.
- 17.Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Walsh MC, Carlo WA, Shankaran S, et al. Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993-2012. *JAMA.* el 8 de septiembre de 2015;314(10):1039–51.
- 18.Jensen EA, Schmidt B. Epidemiology of Bronchopulmonary Dysplasia. *Birt Defects Res A Clin Mol Teratol.* marzo de 2014;100(3):145–57.
- 19.Laughon MM, Langer JC, Bose CL, Smith PB, Ambalavanan N, Kennedy KA, et al. Prediction of bronchopulmonary dysplasia by postnatal age in extremely premature infants. *Am J Respir Crit Care Med.* el 15 de junio de 2011;183(12):1715–22.
- 20.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.* el 15 de septiembre de 2019;200(6):751–9.
- 21.Gagliardi L, Bellù R, Rusconi F, Merazzi D, Mosca F. Antenatal steroids and risk of bronchopulmonary dysplasia: a lack of effect or a case of over-adjustment? *Paediatr Perinat Epidemiol.* julio de 2007;21(4):347–53.
- 22.Aldana-Aguirre JC, Pinto M, Featherstone RM, Kumar M. Less invasive surfactant administration versus intubation for surfactant delivery in preterm

infants with respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. enero de 2017;102(1):F17–23.

23.Kirpalani H, Ratcliffe SJ, Keszler M, Davis PG, Foglia EE, Te Pas A, et al. Effect of Sustained Inflations vs Intermittent Positive Pressure Ventilation on Bronchopulmonary Dysplasia or Death Among Extremely Preterm Infants: The SAIL Randomized Clinical Trial. JAMA. el 26 de marzo de 2019;321(12):1165–75.

24.Dou C, Yu YH, Zhuo QC, Qi JH, Huang L, Ding YJ, et al. Longer duration of initial invasive mechanical ventilation is still a crucial risk factor for moderate-to-severe bronchopulmonary dysplasia in very preterm infants: a multicentred prospective study. World J Pediatr WJP. junio de 2023;19(6):577–85.