

Uso de salbutamol en bronquiolitis hospitalaria: asociación con desenlaces clínicos y costos

Salbutamol use in hospital bronchiolitis: clinical outcomes and costs

Uso do salbutamol na bronquiolite hospitalar: resultados clínicos e custos

Santiago Arrotcharen¹, Blauco Rodríguez², Dinorah Bidegain³,
Alberto Barrios⁴, Lucas Carbajal⁴, Gabriela Parallada⁵, Laura Rodríguez⁶,
Helios Chernic⁷

Resumen

Introducción: el uso de salbutamol en bronquiolitis continúa siendo frecuente a pesar de la limitada evidencia de beneficio clínico, con persistentes dudas sobre su efectividad y patrón de uso en nuestro país.

Objetivos: evaluar el uso de salbutamol en bronquiolitis, su asociación con la respuesta clínica, los desenlaces y los costos asociados.

Metodología: estudio observacional retrospectivo de pacientes hospitalizados por bronquiolitis. Se analizaron el uso de salbutamol, la respuesta clínica, el ingreso a cuidados intensivos, el soporte respiratorio, la duración de la internación y la mortalidad. Se realizaron análisis descriptivos y modelos multivariantes ajustados por gravedad inicial, edad y comorbilidades. Se estimó el impacto en costos.

Resultados: se incluyeron 698 pacientes, de los cuales 600 (85,9%) recibieron salbutamol. La respuesta clínica fue baja y se observó deterioro clínico inmediato en una proporción relevante. La tasa de respuesta clínica fue baja, de 6,8%; la proporción con deterioro inmediato posadministración fue de 22,7%; y el costo incremental fue de \$U 31,2 millones respecto al grupo no tratado. El uso de salbutamol fue más frecuente en pacientes con mayor gravedad al arribo ($p < 0,001$). En los análisis ajustados, la gravedad se asoció a mayor probabilidad de respuesta, sin asociaciones consistentes para otras variables. El uso de salbutamol se asoció a mayor ingreso a cuidados intensivos, mayor duración de la internación y mayor consumo de recursos, especialmente en pacientes sin respuesta o con deterioro clínico.

Conclusiones: el uso de salbutamol en bronquiolitis fue elevado y se asoció a baja tasa de respuesta clínica y mayor utilización de recursos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de evitar su uso rutinario y de implementar estrategias de desprescripción, junto con mejoras en la adherencia a guías y optimización de la práctica clínica.

1. Pediatra. Magíster Dirección de Empresas de Salud. ASSE.

2. Emergentólogo. Magíster Dirección de Empresas de Salud. ASSE.

3. Abogada. Magíster Dirección de Empresas de Salud. ASSE.

4. Lic. Enf. Especialista Gestión de Servicios de Salud. ASSE.

5. Gastroenteróloga. ASSE.

6. Administración. ASSE.

7. Médico. Magíster Dirección de Empresas de Salud. ASSE.

Trabajo inédito.

Declaramos no tener conflictos de intereses.

Este trabajo ha sido aprobado unánimemente por el Comité Editorial.

Fecha recibido: 2 febrero 2026.

Fecha aprobado: 3 junio 2026.

Palabras clave: Albuterol
Bronquiolitis
Deprescripciones
Evaluación en Salud

Summary

Introduction: the use of salbutamol in bronchiolitis remains widespread despite limited evidence of clinical benefit, with ongoing uncertainties regarding its effectiveness and utilization patterns in our country.

Objectives: assess the use of salbutamol in bronchiolitis, its association with clinical response, patient outcomes, and associated healthcare costs.

Methodology: a retrospective observational study of patients hospitalized for bronchiolitis was conducted. Salbutamol use, clinical response, intensive care unit (ICU) admission, respiratory support, length of hospital stay, and mortality were analyzed. Descriptive analyses and multivariable models adjusted for baseline severity, age, and comorbidities were performed. Cost impact was also estimated.

Results: a total of 698 patients were included, of whom 600 (85,9%) received salbutamol. The clinical response rate was low, and immediate clinical deterioration was observed in a relevant proportion of patients. The clinical response rate was 6.8%; the proportion experiencing immediate post-administration deterioration was 22.7%; and the incremental cost was \$U 31.2 million compared to the untreated group. Salbutamol use was more frequent in patients presenting with higher baseline severity. In adjusted analyses, disease severity was associated with a higher likelihood of clinical response, without consistent associations for other variables. Salbutamol use was associated with higher ICU admission rates, longer length of stay, and increased resource utilization, particularly among non-responders or those experiencing clinical deterioration.

Conclusions: salbutamol utilization in bronchiolitis was high and was associated with a low rate of clinical response and increased resource utilization. These findings

underscore the need to avoid routine salbutamol administration and to implement deprescribing strategies, alongside improving guideline adherence and optimizing clinical practice.

Key words: Albuterol
Bronchiolitis
Deprescriptions
Health Evaluation

Resumo

Introdução: o uso de salbutamol na bronquite continua sendo frequente, apesar da evidência limitada de benefício clínico, persistindo dúvidas sobre sua eficácia e padrão de uso em nosso país.

Objetivos: avaliar o uso de salbutamol na bronquite, sua associação com a resposta clínica, os desfechos e os custos associados.

Metodologia: estudo observacional retrospectivo de pacientes hospitalizados por bronquite. Analisaram-se o uso de salbutamol, a resposta clínica, a admissão em unidade de terapia intensiva (UTI), o suporte respiratório, o tempo de internação e a mortalidade. Realizaram-se análises descritivas e modelos multivariáveis ajustados pela gravidade inicial, idade e comorbidades. Estimou-se o impacto nos custos.

Resultados: foram incluídos 698 pacientes, dos quais 600 (85,9%) receberam salbutamol. A taxa de resposta clínica foi baixa, de 6,8%; a proporção com deterioração imediata após a administração foi de 22,7%; e o custo incremental foi de \$U 31,2 milhões em relação ao grupo não tratado. O uso de salbutamol foi mais frequente em pacientes com maior gravidade à admissão. Nas análises ajustadas, a gravidade associou-se a uma maior probabilidade de resposta, sem associações consistentes para outras variáveis. O uso de salbutamol associou-se a maior admissão em UTI, maior tempo de internação e maior consumo de recursos, especialmente em pacientes sem resposta ou com deterioração

clínica.

Conclusões: o uso de salbutamol na bronquiolite foi elevado e associou-se a uma baixa taxa de resposta clínica e a uma maior utilização de recursos. Esses achados reforçam a necessidade de evitar seu uso rotineiro e de implementar estratégias de desprescrição, juntamente com a melhoria da adesão às diretrizes e a otimização da prática clínica.

Palavras chave: Albuterol

Bronquiolite

Desprescrições

Avaliação em Saúde

Introducción

La bronquiolitis es la principal causa de hospitalización en lactantes. Se trata de una infección viral aguda de la vía aérea inferior en menores de 2 años, en la que la obstrucción se debe fundamentalmente a edema, inflamación y necrosis epitelial más que a broncoconstricción. El virus sincitial respiratorio es el agente causal más frecuente, aunque también se identifican influenza, rinovirus, adenovirus, parainfluenza y metapneumovirus⁽¹⁻³⁾.

El salbutamol es un agonista β_2 de acción corta que relaja la musculatura lisa bronquial y modula el aclaramiento mucociliar, ampliamente utilizado en asma y síndromes bronco-obstructivos⁽²⁻⁴⁾; sin embargo, su papel en bronquiolitis ha sido cuestionado⁽⁵⁻⁸⁾. Múltiples ensayos clínicos y metaanálisis han demostrado ausencia de beneficio clínico significativo, por lo que las principales guías internacionales desaconsejan su uso rutinario⁽⁷⁻¹²⁾. A pesar de ello, en la práctica clínica sigue prescribiéndose con alta frecuencia, especialmente en pacientes de mayor edad y en cuadros más graves⁽¹³⁻¹⁷⁾. Este uso frecuente y variabilidad podría explicarse por la heterogeneidad en la definición de la enfermedad, la percepción de beneficio clínico transitorio, la presión asistencial y la similitud de síntomas con el asma, lo que ha favorecido históricamente el uso de broncodilatadores^(18,19). En este contexto, la persistencia de estas prácticas, pese a la evidencia disponible, plantea un problema relevante de calidad asistencial y uso ineficiente de recursos.

En Uruguay, las pautas nacionales recomiendan una prueba terapéutica y la evaluación de respuesta clínica^(1,2,20). El Centro Hospitalario Pereira Rossell

(CHPR) es el principal centro pediátrico del país y concentra un alto volumen de hospitalizaciones por bronquiolitis^(15,17). En este escenario, resulta relevante cuantificar el uso real de salbutamol, sus desenlaces clínicos y su impacto económico. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de salbutamol en bronquiolitis en el CHPR, su asociación con los resultados clínicos y estimar su impacto económico, con el fin de aportar evidencia que contribuya a optimizar la seguridad del paciente y el uso de los recursos sanitarios.

Objetivos

Evaluar el uso de salbutamol en bronquiolitis hospitalaria, su asociación con la respuesta clínica, los desenlaces y los costos, así como su adecuación a las guías nacionales.

Metodología

Estudio observacional retrospectivo analítico en el Hospital Pediátrico del CHPR (Montevideo, Uruguay), entre enero de 2023 y diciembre de 2024.

Se incluyeron niños menores de 2 años con diagnóstico clínico de bronquiolitis, definida como infección viral aguda de vía aérea inferior con sibilancias y dificultad respiratoria⁽⁷⁻¹³⁾. Se consideraron el primer o segundo episodio de sibilancias para reducir la inclusión de otras entidades. Esta decisión se adoptó considerando la variabilidad existente entre guías internacionales, algunas de las cuales restringen la definición al primer episodio, mientras que otras no establecen un límite explícito⁽¹⁹⁾.

La guía nacional recomienda una prueba terapéutica con salbutamol en pacientes seleccionados con insuficiencia respiratoria. Se definió respuesta clínica como una disminución ≥ 2 puntos en el Tal modificado por Bello y colaboradores, y deterioro como un aumento ≥ 1 punto, evaluados tras la serie terapéutica. Una serie corresponde a dosis de salbutamol inhalado (200 mcg) o nebulizado (2,5 mg), en tres tomas separadas por 20 minutos. Los datos del score fueron obtenidos por profesionales de la salud entrenados a partir de registros clínicos del equipo asistencial.

Se registraron variables demográficas, comorbilidades (prematurez, cardiopatía congénita, broncodisplasia y distrés respiratorio neonatal), agente viral, score de Tal al ingreso, uso de salbutamol, ingreso a cuidados intensivos, soporte respiratorio, duración de la internación y mortalidad.

Se excluyeron pacientes sin datos suficientes para determinar el score de Tal o evaluar los desenlaces.

Se realizaron análisis descriptivos y comparativos (χ^2 , Fisher, t de Student, Mann-Whitney). Se cons-

truyeron modelos de regresión logística multivariada para evaluar la asociación entre el uso de salbutamol, la respuesta clínica y los desenlaces, ajustando por edad, comorbilidades, gravedad inicial y prematuridad. Se estimaron odds ratios (OR) con intervalos de confianza del 95%.

El análisis económico se basó en costos promedio institucionales (día-cama en cuidados moderados \$ 20.447, en cuidados intensivos \$ 37.023 y canister \$ 120,7), expresados en pesos constantes de 2023.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del CHPR. Los análisis se realizaron con Jamovi y EpiInfo 7.2, considerando $p < 0,05$ como significativo.

Resultados

Características de la muestra

Se incluyeron 698 pacientes con bronquiolitis, con una mediana de edad de 4 meses; el 55% fueron varones. El 21% presentaba comorbilidades, principalmente prematuridad y patología neonatal, y el 18% antecedentes de bronquiolitis previa. El virus sincitial respiratorio (VRS) fue el agente más frecuente, mientras que en 48,4% no se identificó patógeno. La gravedad al arribo, evaluada mediante el score de Tal modificado, tuvo una media de 4,6 (Desvío Estandar (DE) $\pm$ 2,0), con predominio de casos leves y moderados. La estancia hospitalaria media fue de $4,7 \pm 3,9$ días. En el

modelo ajustado, cada punto adicional en el score de Tal se asoció a un incremento de 0,35 días de internación, mientras que cada mes de edad se asoció a una reducción de 0,18 días ($p < 0,001$). En total, el 29,9 % ingresó a Cuidados Intensivos (CTI)/ Unidad de Cuidados Respiratorios Especiales Agudos (CREA), con una estancia media de $5,2 \pm 3,3$ días (Tabla 1).

Uso de salbutamol

El salbutamol fue administrado en 600 pacientes (85,9%), con mayor frecuencia en pacientes de mayor edad y en unidades de cuidados intensivos (Tabla 2). Entre los pacientes tratados, se identificaron tres patrones de respuesta clínica inmediata: 41 (6,8%) respondedores, 423 (70,5%) no respondedores y 136 (22,7%) con deterioro clínico inmediato tras la administración. En 114 pacientes se realizó salbutamol con Tal modificado < 4 y en 29 sin prueba terapéutica. En promedio, se administraron 1,7 series de salbutamol, con mayor número en pacientes mayores de 6 meses y más graves.

Factores asociados a la respuesta clínica al salbutamol

En el análisis multivariado la respuesta clínica al salbutamol se asoció de forma independiente con la gravedad inicial, medida por el score de Tal (OR 2,26; Intervalo de Confianza (IC) 95% 1,78-2,87; $p <$

Tabla 1. Características de la población.

Variables	TOTAL (N=698)	CTI/CREA (N=210)
Grupos de edad		
Edad, meses (media $\pm$ DE)	6,2 $\pm$ 6,0	5,2 $\pm$ 5,3
Edad, meses (mediana $\pm$ IQR)	4,0 (1 - 9)	3,0 (1 - 8)
0 - 1 mes	196 (28,1%)	69 (32,9%)
1 - 3 meses	133 (19,1%)	44 (20,9%)
3 - 6 meses	125 (17,9%)	36 (17,1%)
6 - 12 meses	132 (18,9%)	34 (16,9%)
12 - 24 meses	112 (16,0%)	26 (12,4%)
Antecedentes de patología, n(%)	147 (21,1%)	72 (34,3%)
Prematuridad	81 (55,1%)	34 (16,2%)
Patología neonatal respiratoria	43 (29,3%)	19 (9,1%)
Cardiopatía congénita	19 (12,9%)	7 (3,3%)
Patología respiratoria	5 (3,4%)	3 (1,4%)
Otras patologías	36 (24,5%)	9 (4,3%)
Sexo masculino, n(%)	384 (55,0%)	121 (57,6%)
Bronquiolitis previa, n(%)	127 (18,2%)	39 (18,6%)

CTI: cuidados intensivos; CREA: Unidad de cuidados respiratorios especiales agudos; Patología neonatal respiratoria: síndrome de distrés respiratorio, broncodisplasia.

0,001), y en menor medida con la edad (OR 1,07 por mes; IC95% 1,01-1,13; p = 0,015). Al categorizar la gravedad, la probabilidad de respuesta aumentó marcadamente en los grupos moderado y grave respecto al leve, aunque las estimaciones en el subgrupo grave (n=14) deben interpretarse con cautela dado el bajo número de eventos. No se observaron asociaciones consistentes con comorbilidades, excepto para broncodisplasia (Tabla 3).

No se evidenció una asociación consistente con diferentes agentes etiológicos en relación con la respuesta al salbutamol. En el análisis ajustado, la probabilidad de respuesta fue significativamente menor en invierno y primavera respecto al verano, sin diferencias significativas en otoño (Tabla 4).

Salbutamol y desenlaces clínicos relevantes

En el análisis descriptivo, en pacientes tratados con salbutamol se observó mayor estadía y mayor proporción de ingreso a CTI en comparación con los no tratados, sin diferencias en el uso de ventilación no invasiva (VNI) ni asistencia ventilatoria mecánica (AVM). Al analizar los patrones de respuesta dentro de los pacientes tratados, se observaron diferencias significativas en la duración de la internación (Kruskal-Wallis, p = 0,006), siendo menor en los respondedores y mayor en los pacientes no respondedores y con deterioro clínico, sin diferencias entre estos grupos (Tabla 5).

En el análisis multivariado de la cohorte completa, el deterioro clínico inmediato se asoció de forma independiente con mayor riesgo de ingreso a CTI (OR 3,78; IC95% 1,81-7,88; p < 0,001) y mayor duración

Tabla 2. Uso de salbutamol según características clínicas.			
Variables	Reciben salbutamol (%)	No reciben salbutamol (%)	p
Total (n=698)	600 (85,9%)	98 (14,1%)	
Grupos de edad			
0-1 mes (n=196)	109 (55,6%)	87 (44,4%)	<0,001
1-3 meses (n=133)	116 (87,2%)	17 (12,8%)	
3-6 meses (n=125)	123 (98,4%)	2 (1,6%)	
6-12 meses (n=132)	127 (96,2%)	5 (3,8%)	
12-24 meses (n=112)	108 (96,4%)	4 (3,6%)	
Gravedad (Tal al arribo)			
Leve	251 (74,3%)	87 (25,7%)	<0,001
Moderado	335 (96,8%)	11 (3,2%)	
Severo	14 (100%)	0 (0%)	

p calculado mediante prueba de χ^2 ; se utilizó test exacto de Fisher cuando correspondió.

Tabla 3. Respuesta al salbutamol según característica del paciente.		
Variables	ORa (IC 95%)	p-value
Variables		
Edad en meses	1,07 (1,01-1,13)	0,015
Masculino	0,97 (0,47-2,00)	0,928
Score TAL modificado	2,26 (1,78-2,87)	<0,001
Bronquiolitis previa	0,78 (0,32-1,92)	0,594
Comorbilidades		
Pretérmino	0,68 (0,08-6,09)	0,730
Cardiopatía congénita	0,00 (0,00-∞)*	0,986
Distrés respiratorio neonatal	4,54 (0,33-62,81)	0,260
Broncodisplasia	51,15 (1,04-2515,14)*	0,048

OR ajustadas mediante regresión logística, controlando por severidad inicial (TAL), edad y comorbilidades.
OR: Odds Ratio; IC95%: intervalo de confianza del 95%. *Estimación inestable por bajo número de eventos.

Tabla 4. Respuesta al salbutamol según virus detectado y estacionalidad.

Variables (N de subgrupo)	Respuesta positiva	Crudo			Ajustado	
		OR	IC (95 %)	p-value	OR (IC 95%)	p-value
Virus detectado - Comparación virus detectado vs resto de respuestas						
Negativo (n=338)	23	—	—	0,432	—	—
Rinovirus/Enterovirus (n=19)	0	—	—	0,621	—	—
VRS (n=290)	16	—	—	0,749	—	—
Adenovirus (n=4)	1	—	—	0,219	—	—
Influenza A (n=20)	1	—	—	1,000	—	—
Influenza B (n=16)	1	—	—	1,000	—	—
SARS-CoV-2 (n=25)	1	—	—	1,000	—	—
Otros (n=7)	0	—	—	1,000	—	—
Estacionalidad del año - Comparación con enero						
Verano (n=76)	7	1,00	0,33-3,00	0,195	—	—
Otoño (n=119)	13	1,21	0,46-3,18	0,017	0,795 (0,269-2,354)	0,679
Invierno (n=302)	17	0,59	0,23-1,47	0,871	0,261 (0,092-0,747)	0,012
Primavera (n=201)	4	0,20	0,057-0,705	0,003	0,099 (0,024-0,410)	0,001

Verano: diciembre, enero, febrero. Otoño: marzo, abril, mayo.
Invierno: junio, julio, agosto. Primavera: septiembre, octubre, noviembre.
Referentes usados. Etiología: virus vs resto; Estacionalidad: verano, mes: enero.
Ajuste realizado por regresión con edad y TAL al arribo.

Tabla 5. Desenlaces clínicos según tratamiento y patrón de respuesta al salbutamol.

Desenlace	Sin salbutamol	Respuesta	No respuesta	Deterioro	p
Estadía (media ± DE; mediana)	3,16 ± 2,68; 2	3,27 ± 2,40; 3	4,91 ± 4,19; 4,0	4,97 ± 3,96; 4,0	0,006 ^a
Ingreso a CTI (%)	13 (13,26%)	7 (17,07%)	137 (32,39%)	53 (34,50%)	0,031 ^b
VNI (%)	5 (6,1%)	3 (7,32%)	57 (15,31%)	28 (15,31%)	0,397 ^b
AVM (%)	1 (1,02%)	2 (4,88%)	31 (6,64%)	7 (6,64%)	0,293 ^b

CTI: cuidados intensivos; VNI: ventilación no invasiva; AVM: asistencia ventilatoria mecánica; DE: desvío estándar; IC95%: intervalo de confianza del 95%.
p corresponde a comparación entre grupos; ^aKruskal-Wallis (variable no normal Shapiro-Wilk); ^bχ² para comparación entre grupos.

de la internación (β 2,20; $p < 0,001$). Los pacientes no respondedores presentaron mayor duración de la internación (β 1,68; $p < 0,001$) y una tendencia a mayor ingreso a CTI (OR 1,96; IC95% 0,99-3,89; $p = 0,053$). En contraste, los respondedores no mostraron diferencias significativas respecto a los pacientes no tratados (Tabla 6).

En el análisis restringido a los pacientes tratados, los respondedores presentaron menor riesgo de ingreso a CTI (OR 0,22; IC95% 0,09-0,56; $p = 0,002$) y menor duración de la internación, mientras que los pacientes con deterioro clínico mostraron mayor ries-

go de ingreso a CTI (OR 1,92; IC95% 1,24-2,98; $p = 0,004$), sin diferencias significativas en la duración de la internación (Tabla 7).

Uso de salbutamol y costos asociados

El costo esperado por paciente fue superior en los pacientes que recibieron salbutamol, siendo mayor en los pacientes sin respuesta clínica y en aquellos con deterioro inmediato, en comparación con los no tratados. Respecto al grupo sin salbutamol, el costo incremental estimado fue de \$ 15.663 por respondedor, \$ 54.931 por no respondedor y \$ 53.927 por paciente

Tabla 6. Desenlaces clínicos según tratamiento y patrón de respuesta ajustados.

Grupos	Ingreso a CTI		Estadía	
	ORa (IC95%)	p	β ajustado	p
Respuesta vs no recibe	0,45 (0,14-1,41)	0,169	0,29	0,723
No respuesta vs no recibe	1,96 (0,99-3,89)	0,05	1,68	<0,001
Deterioro vs no recibe	3,78 (1,81-7,88)	<0,001	2,20	<0,001

OR y p ajustadas controlando por severidad inicial, comorbilidades, prematuridad y edad.

La estadía hospitalaria fue analizada mediante regresión lineal.

CTI: cuidados intensivos; ORa: Odds Ratio ajustado; IC95%: intervalo de confianza del 95%; no recibe son aquellos pacientes que no se realizó salbutamol.

Tabla 7. Desenlaces en pacientes tratados con salbutamol ajustado.

Grupos	Ingreso a CTI		Estadía	
	ORa (IC95%)	p	β ajustado	p
Respondedor vs no respondedor	0,22 (0,09-0,56)	0,002	-1,42	0,039
Deterioro vs no respondedor	1,92 (1,24-2,98)	0,004	0,54	0,171

OR y p ajustadas controlando por severidad inicial, comorbilidades, prematuridad y edad. La estadía hospitalaria fue analizada mediante regresión lineal.

CTI: cuidados intensivos; VNI: ventilación no invasiva; AVM: asistencia ventilatoria mecánica; ORa: Odds Ratio ajustado; IC95%: intervalo de confianza del 95%. No recibe: pacientes a quienes no se les administró salbutamol.

con deterioro clínico. Al extrapolar estos valores al total de cada subgrupo, el exceso de costo estimado alcanzó \$ 31,2 millones, concentrado principalmente en los pacientes no respondedores y con deterioro. El mayor costo se explicó principalmente por una mayor probabilidad de ingreso a CTI y mayor duración de la internación en estos grupos. Asimismo, de los 600 pacientes tratados, solo 41 presentaban criterios compatibles con una indicación acorde a guías clínicas, lo que representa un sobreuso de 93,2% (Tabla 8).

Discusión

Este estudio evidencia un uso muy elevado de salbutamol en bronquiolitis hospitalaria, con una baja tasa de respuesta y una proporción considerable de deterioro clínico inmediato tras su administración. Aproximadamente uno de cada cinco pacientes tratados presentó empeoramiento clínico y este grupo se asoció a mayor probabilidad de ingreso a cuidados intensivos y mayor duración de la internación. Estos hallazgos sugieren la existencia de un subgrupo con peor evolución clínica dentro de los pacientes expuestos, en un contexto de beneficio limitado.

La gravedad al arribo fue el principal factor asociado a la respuesta clínica, mientras que la edad tuvo un impacto menor, y variables como sexo, comorbilidades, estacionalidad y etiología viral no mostraron asociaciones independientes consistentes. Estos

hallazgos son consistentes con la hipótesis de que la respuesta al salbutamol podría estar condicionada por el fenotipo clínico, aunque el diseño del estudio no permite establecer esta relación de forma concluyente.

Un hallazgo relevante de esta cohorte es la identificación de un subgrupo de pacientes con deterioro clínico inmediato posterior a la administración de salbutamol, fenómeno escasamente descrito en la literatura. Dado el diseño observacional retrospectivo, los hallazgos deben interpretarse como asociaciones y no permiten establecer relaciones causales.

Este hallazgo resulta fisiopatológicamente plausible: los β_2 -agonistas pueden incrementar el consumo miocárdico de oxígeno, inducir acidosis láctica y alterar la vasoconstricción hipóxica, lo que podría contribuir a un empeoramiento transitorio del intercambio gaseoso^(21,22).

Nuestros resultados son consistentes con la evidencia internacional que no demuestra beneficios clínicos relevantes del uso rutinario de broncodilatadores en bronquiolitis y desaconseja su utilización sistemática^(7-11,21). Sin embargo, la práctica clínica muestra gran variabilidad: en Latinoamérica el uso en cuidados intensivos varía de 57% a 88%, en Estados Unidos más del 80% de los pediatras lo indican ocasionalmente y en 17 hospitales la exposición preadmisión fluctúa entre 23% y 84%⁽²³⁻²⁵⁾. En Uruguay, los datos históricos también muestran una elevada utilización, lo que

Tabla 8. Costos estimados según patrón de respuesta al salbutamol.

Grupo (n)	Moderados	CTI	Costo total por paciente	Incremento vs no tratado	Costo incremental
No tratado (98)	52.549	23.024	75.573	—	—
Respondedor (41)	54.798	36.438	91.236	15.663	642.186
No respondedor (423)	67.690	62.814	130.504	54.931	23.235.813
Deterioro (136)	65.635	63.865	129.500	53.927	7.334.072

Estimaciones descriptivas basadas en costos institucionales promedio y en la duración observada de la estancia en cuidados moderados y CTI; no constituyen una evaluación económica formal.

sugiere que esta práctica responde más a patrones locales y culturales que a recomendaciones basadas en evidencia^(14,17).

Las guías nacionales sugieren considerar una prueba terapéutica en pacientes seleccionados, particularmente en aquellos con score de Tal elevado o signos de fallo respiratorio, manteniéndose el tratamiento únicamente si existe una respuesta clínica significativa. Sin embargo, en nuestra muestra, 114 pacientes no cumplían dichas condiciones y recibieron tratamiento.

A su vez, la evidencia muestra que la capacidad para identificar a respondedores es baja: el valor predictivo positivo fue entre 25% y 38%, lo que dificulta la selección adecuada de pacientes candidatos a una prueba terapéutica⁽²⁶⁾. En este contexto, la baja proporción de respondedores observada y la dificultad para identificarlos de forma prospectiva plantean dudas sobre la utilidad clínica de esta estrategia en la práctica habitual. Se observó una mayor duración de la internación en los pacientes tratados, particularmente en aquellos sin respuesta clínica o con deterioro inmediato. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que reportan mayor requerimiento de oxigenoterapia y mayor estancia hospitalaria en pacientes expuestos a broncodilatadores⁽²⁷⁾.

Desde el punto de vista económico, el uso de salbutamol se asoció a un incremento en el consumo de recursos, explicado principalmente por una mayor probabilidad de ingreso a cuidados intensivos y mayor duración de la internación en los pacientes sin respuesta o con deterioro clínico. En Portugal, el cumplimiento estricto de guías habría reducido en un 76% los costos en bronquiolitis, con un ahorro medio de 14,9 € por paciente⁽²⁸⁾. Este impacto no se vincula al costo del fármaco en sí, sino a su utilización en pacientes en los que no se obtiene beneficio clínico. A su vez, la elevada proporción de uso no ajustado a guías refuerza la relevancia de este problema en términos de eficiencia del sistema de salud.

En relación con la medición de la gravedad, se utilizó el score de Tal modificado por Bello y colabo-

rades, el cual no cuenta con validación formal, lo que puede implicar limitaciones en su reproducibilidad e introducir variabilidad en la evaluación clínica. A su vez, dicho score presenta dificultades en la reproducibilidad interobservador en individuos sin entrenamiento⁽²⁹⁾. Sin embargo, en nuestro contexto fue aplicado por personal entrenado y con criterios definidos, lo que podría mitigar parcialmente estas limitaciones. De todos modos, éstas deben ser consideradas al interpretar los resultados. En este sentido, estudios comparativos en práctica clínica real han evidenciado diferencias en el rendimiento de distintas escalas de gravedad, reflejando la heterogeneidad en la medición de este cuadro⁽³⁰⁾. A su vez, existe riesgo de confusión por indicación, dado que los pacientes con mayor gravedad podrían haber recibido con mayor frecuencia salbutamol, lo que podría explicar parcialmente la asociación observada con peores desenlaces.

Asimismo, la falta de identificación etiológica en una proporción relevante de pacientes, el tamaño reducido de algunos subgrupos y la utilización de costos promedio institucionales, deben considerarse al interpretar los hallazgos. Como fortalezas, se destacan el tamaño muestral, la inclusión de pacientes en distintos niveles de atención y la incorporación de análisis ajustados que permiten explorar asociaciones clínicas relevantes en un contexto de práctica real. Desde el punto de vista clínico, estos resultados sugieren que la indicación de salbutamol en bronquiolitis debería ser más selectiva, particularmente evitando su uso en pacientes con baja probabilidad de respuesta. A nivel de política sanitaria, la elevada frecuencia de uso no ajustado a guías refuerza la necesidad de implementar estrategias institucionales de auditoría de prácticas y programas de desprescripción. La implementación de medidas de desprescripción en Estados Unidos⁽³¹⁾ y España⁽³²⁾ permitieron reducir de forma sustancial y sostenida la indicación de broncodilatadores, sin impacto negativo en la calidad asistencial. En este sentido, nuestros resultados refuerzan la necesidad de desarrollar e implementar en Uruguay estrategias activas orientadas a

mejorar la adherencia a recomendaciones basadas en evidencia, optimizar la calidad asistencial y reducir el uso innecesario de recursos⁽³³⁾.

Conclusiones

En esta cohorte hospitalaria se observó un uso muy elevado de salbutamol en bronquiolitis, con baja tasa de respuesta clínica y una proporción relevante de deterioro inmediato, lo que podría sugerir un balance riesgo/beneficio desfavorable. El uso de salbutamol se asoció a mayor ingreso a cuidados intensivos, mayor duración de la internación y mayor consumo de recursos. La identificación de un subgrupo con empeoramiento clínico constituye un hallazgo relevante desde el punto de vista clínico.

Estos resultados refuerzan la necesidad de evitar su uso rutinario en bronquiolitis y de implementar en Uruguay estrategias activas de desprescripción y mejora de la adherencia a guías, así como de revisar y actualizar las recomendaciones nacionales en función de la mejor evidencia disponible. Futuros estudios prospectivos deberían evaluar estrategias para identificar subgrupos de pacientes con mayor probabilidad de respuesta, así como validar escalas clínicas que permitan evaluar de forma más precisa la severidad y evolución de las bronquiolitis. Asimismo, resulta relevante profundizar en los mecanismos asociados al deterioro clínico observado con el objetivo de comprender su fisiopatología y su impacto en la evolución de estos pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Assandri E, Casuriaga A, Le Pera V, Notejane M, Vázquez M, Zunino C. Atención pediátrica: normas nacionales de diagnóstico, tratamiento y prevención. 9 ed. Montevideo: Oficina del Libro – FEFMUR, 2020.
2. Pinchak C, Vomero A, Pérez W. Guía de diagnóstico y tratamiento de bronquiolitis: evidencias y recomendaciones. Montevideo: CHPR, SUP, 2017.
3. Asociación Española De Pediatría, Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en neumología pediátrica. 2 ed. Madrid: AEP, SENP, 2017. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/protocolos_diagn_y_terap_neumoped_aep.pdf. [Consulta: 11 julio 2023].
4. Asociación Española de Pediatría. Comité de Medicamentos. Salbutamol: Fecha de actualización: Noviembre 2020. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamedicum/salbutamol>. [Consulta: 11 julio 2023].
5. Cai Z, Lin Y, Liang J. Efficacy of salbutamol in the treatment of infants with bronchiolitis: A meta-analysis of 13 studies. *Medicine (Baltimore)* 2020; 99(4):e18657. doi: 10.1097/MD.00000000000018657.
6. Flores G, Horwitz R. Efficacy of beta2-agonists in bronchiolitis: a reappraisal and meta-analysis. *Pediatrics* 1997; 100(2 Pt 1):233-9. doi: 10.1542/peds.100.2.233.
7. Friedman J, Rieder M, Walton J. Bronchiolitis: Recommendations for diagnosis, monitoring and management of children one to 24 months of age. *Paediatr Child Health* 2014; 19(9):485-98. doi: 10.1093/pch/19.9.485.
8. Gadomski A, Scribani M. Bronchodilators for bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2014(6):CD001266. doi: 10.1002/14651858.CD001266.pub4.
9. Ralston S, Lieberthal A, Meissner H, Alverson B, Baley J, Gadomski A, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics* 2014; 134(5):e1474-502. doi: 10.1542/peds.2014-2742.
10. Benito J, Paniagua N. Diagnóstico y tratamiento de la bronquiolitis aguda en Urgencias. *Protoc Diagn Ter Pediatr* 2020; 1:63-73. Disponible en: https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2022/11/20_bronquiolitis.pdf. [Consulta: 11 julio 2023].
11. National Institute for Health and Care excellence. NICE guideline No. 9. Bronchiolitis in children: diagnosis and management. London: NICE, 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK573086/>. [Consulta: 11 julio 2023].
12. Benito J, Paniagua N. Diagnóstico y tratamiento de la bronquiolitis aguda en Urgencias. En: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría. 4 ed. Madrid: SEUP, 2024. Disponible en: https://seup.org/wp-content/uploads/2024/04/5_Bronquiolitis_4ed.pdf. [Consulta: 11 julio 2024].
13. Iriondo M, Claret G, Simó M, Jordán I, Pons M. Bronquiolitis aguda. En: Cubells C. Urgencias en pediatría: protocolos diagnóstico-terapéuticos Hospital Sant Joan de Déu Barcelona. 6 ed. Madrid: Ergon, 2022:112-20.
14. Martínez L, Díaz F, González S, Monteverde N, Serra A, Pedrozo L, et al. Admisiones por bronquiolitis en 13 unidades de cuidados intensivos pediátricos del Uruguay: ¿es igual en Montevideo que en el interior? *Rev Méd Urug* 2021; 37(2):e206. doi: 10.29193/rmu.37.2.6.
15. Noli P, Geymonat M, Bustelo E, Muñoz J, Saibene S, Dall'Orso P, et al. Infecciones respiratorias agudas bajas de causa viral en niños hospitalizados en el Centro Hospitalario Pereira Rossell: características clínicas y terapéuticas. *Arch Pediatr Urug* 2012; 83(4):250-6. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492012000400002. [Consulta: 11 julio 2023].
16. Oakley E, Brys T, Borland M, Neutze J, Phillips N, Krieser D, et al. Medication use in infants admitted with bronchiolitis. *Emerg Med Australas* 2018; 30(3):389-97. doi: 10.1111/1742-6723.12968.
17. Giachetto G, Cruz L, Harrette A, Ferreira A. Impacto de la estrategia Plan de Invierno en el uso de medicamentos en el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell CHPR). *Rev Méd Urug* 2022; 18(2):148-53. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902002000200005. [Consulta: 11 julio 2023].
18. Cano A, Praena M, Mora I, Carvajal I, Callén M, García Á. Heterogeneidad de criterios en el diagnóstico de bronquiolitis aguda en España. *An Pediatr (Barc)* 2019; 90(2):109-7. Doi: 10.1016/j.anpedi.2018.07.004.
19. Hancock D, Charles B, Dixon D, Forsyth K. The heteroge-

- neity of viral bronchiolitis: A lack of universal consensus definitions. *Pediatr Pulmonol* 2017; 52(9):1234-40. doi: 10.1002/ppul.23750.
20. Universidad de la República, Facultad de Medicina, Departamento de Pediatría. Administración de Servicios de Salud del Estado, Centro Hospitalario Pereira Rossell, Hospital Pediátrico. Manual Plan Invierno 2023. Montevideo: CHPR, 2023.
21. Cruces P. El lado B del uso de beta-agonistas en niños con falla respiratoria aguda. *Rev Chil Pediatr* 2015; 86(2):71-2. doi: 10.1016/j.rchipe.2015.05.004.
22. Gadomski A, Scribani M. Bronchodilators for bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2014(6):CD001266. doi: 10.1002/14651858.CD001266.pub4.
23. Serra J, González S, Vásquez P, Carvajal C, Donoso A, Cruces P, et al. Variabilidad terapéutica en lactantes con bronquiolitis hospitalizados en unidades de cuidados intensivos latinoamericanas. *Rev Chil Pediatr* 2020; 91(2):216-25. doi: 10.32641/rchped.v91i2.1156.
24. Rivera A, Rebmann T, Gerard J, Charney R. Physician compliance with bronchiolitis guidelines in pediatric emergency departments. *Clin Pediatr (Phila)* 2019; 58(9):1008-18. doi: 10.1177/0009922819850462.
25. Condella A, Mansbach J, Hasegawa K, Dayan P, Sullivan A, Espinola J, et al. Multicenter study of albuterol use among infants hospitalized with bronchiolitis. *West J Emerg Med* 2018; 19(3):475-83. doi: 10.5811/westjem.2018.3.35837.
26. Schramm C, Sala K, Carroll C. Clinical examination does not predict response to albuterol in ventilated infants with bronchiolitis. *Pediatr Crit Care Med* 2017; 18(1):e18-e23. doi: 10.1097/PCC.0000000000000999.
27. Del Vecchio M, Doerr L, Gaughan J. The Use of Albuterol in Young Infants Hospitalized with Acute RSV Bronchiolitis. *Interdiscip Perspect Infect Dis* 2012; 2012:585901. doi: 10.1155/2012/585901.
28. Poço S, Rodrigues H, Oliveira S. Acute bronchiolitis: the economic impact of non-compliance with national guidelines. *J Healthc Qual Res* 2024; 39(5):299-305. doi: 10.1016/j.jhqr.2024.06.005.
29. Giachetto G, Vomero A, Pandolfo S, Notejane M, García L, Cavallieri F, et al. Validación del score clínico de Tal modificado para la evaluación de severidad en bronquiolitis. *Arch Pediatr Urug* 2018; 89(Supl 1):S43-8. Doi: 10.31134/ap.89.s1.5.
30. Granda E, Urbano M, Andrés P, Corchete M, Cano A, Velasco R. Comparison of severity scales for acute bronchiolitis in real clinical practice. *Eur J Pediatr* 2023; 182(4):1619-26. doi: 10.1007/s00431-023-04840-5.
31. Dunn M, Muthu N, Burlingame C, Gahman A, McCloskey M, Tyler L, et al. Reducing albuterol use in children with bronchiolitis. *Pediatrics* 2020; 145(1):e20190306. doi: 10.1542/peds.2019-0306.
32. Andina D, Escalada S, Viaño P, Alonso J, Martín M, de la Torre M, et al. Descenso del uso de broncodilatadores en el manejo de la bronquiolitis tras aplicar iniciativas de mejora. *An Pediatr* 2022; 96(6):476-84. doi: 10.1016/j.anpedi.2021.05.001.
33. Arrotcharen S. Conjunto de datos de: Uso de Salbutamol en Bronquiolitis en un Centro Hospitalario [Internet]. Montevideo: redata; 2026 ene 22 Disponible en: <https://doi.org/10.60895/redata/CABZWC>

Correspondencia: Dr. Santiago Arrotcharen.
Correo electrónico: sarrotcharen@gmail.com

Disponibilidad de datos

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio se encuentra disponible en repositorios de acceso libre. <https://redata.anii.org.uy/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.60895/redata/CABZWC>

Contribución de los autores - CRediT

Santiago Arrotcharen: Conceptualización; Curación de datos; Análisis formal; Captación de fondos; Investigación; Metodología; Administración del proyecto; Software; Supervisión; Visualización; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Blauco Rodríguez Andrada: Conceptualización; Análisis formal; Captación de fondos; Metodología; Administración del proyecto; Supervisión; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Dinorah Bidegain: Conceptualización; Análisis formal; Captación de fondos; Metodología; Administración del proyecto; Supervisión; Recursos; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Alberto Barrios: Conceptualización; Curación de datos; Análisis formal; Investigación; Metodología; Software; Visualización; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Lucas Carbajal: Conceptualización; Curación de datos; Análisis formal; Investigación; Metodología; Software; Visualización; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Gabriela Parallada: Conceptualización; Análisis formal; Captación de fondos; Metodología; Administración del proyecto; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Laura Rodríguez: Conceptualización; Captación de fondos; Investigación; Metodología; Administración del proyecto; Recursos; Visualización; Redacción - revisión y edición.

Helios Chemic: Conceptualización; Curación de datos; Análisis formal; Investigación; Metodología; Software; Visualización; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición.

Santiago Arrotcharen, ORCID 0009-0005-8970-1165.

Blauco Rodríguez, ORCID 0009-0004-5049-4966.

Dinorah Bidegain, ORCID 0009-0008-4480-3354.

Alberto Barrios, ORCID 0009-0009-8953-4191.

Lucas Carbajal, ORCID 0009-0005-9083-1338.

Gabriela Parallada, ORCID 0000-0002-8253-8343.

Laura Rodríguez, ORCID 0009-0007-5458-8021.

Helios Chemic, ORCID 0009-0008-7426-5059.