



Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

ISSN: 0325-2957

ISSN: 1851-6114

actabioq@fbpba.org.ar

Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires  
Argentina

Romero, María José; Isasmendi, Adela; Abel, Sofía;  
Pinheiro, José Luis; D'Amore, Verónica; Venuta, María Elena  
*Streptococcus pneumoniae* en líquido pleural: análisis comparativo de métodos microbiológicos  
Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, vol. 58,  
núm. 4, 2024, Octubre-Diciembre, pp. 341-346  
Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires  
Buenos Aires, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53579359006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante  
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

# *Streptococcus pneumoniae* en líquido pleural: análisis comparativo de métodos microbiológicos

► María José Romero<sup>1\*</sup>, Adela Isasmendi<sup>2</sup>, Sofía Abel<sup>3</sup>, José Luis Pinheiro<sup>4</sup>, Verónica D'Amore<sup>4</sup>, María Elena Venuta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bioquímica, Especialista en Bacteriología Clínica.

<sup>2</sup> Bioquímica, Especialista en Microbiología Clínica.

<sup>3</sup> Bioquímica. Magíster en Dirección y Gestión Sanitaria.

<sup>4</sup> Técnico/a en Laboratorio de Análisis Clínicos.

Servicio de Microbiología del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". Combate de los Pozos 1881. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

\* Autora para correspondencia.

## Resumen

Se evaluó el rendimiento del cultivo bacteriológico, BinaxNOW™ *S. pneumoniae* y la PCR del gen *lytA* para el diagnóstico de neumonía causada por *Streptococcus pneumoniae* en 67 pacientes pediátricos con derrame o empiema pleural. La PCR fue tomada como método de referencia e identificó a *S. pneumoniae* en 13 de las muestras. BinaxNOW™ detectó 12 de esos 13 casos positivos (sensibilidad: 92%). El cultivo bacteriológico tuvo un rendimiento significativamente menor: identificó solo 2 de los 13 casos positivos. BinaxNOW™ ofrece una alternativa rápida y accesible, sin necesidad de recursos especializados, aunque se recomienda su uso junto con el cultivo para un diagnóstico más preciso y para poder realizar pruebas complementarias. Los hallazgos subrayan la importancia de estrategias diagnósticas integradas para mejorar el manejo de la enfermedad neumocócica invasiva en la población pediátrica.

**Palabras clave:** *Streptococcus pneumoniae*; Diagnóstico microbiológico; Neumonía; PCR; BinaxNOW™; Cultivo

## *Streptococcus pneumoniae* in pleural fluid: comparative analysis of microbiological methods

## Abstract

The performance of bacteriological culture, BinaxNOW™ *S. pneumoniae*, and *lytA* gene PCR for the diagnosis of pneumonia caused by *S. pneumoniae* was evaluated in 67 pediatric patients with pleural effusion or empyema. PCR was used as the reference method and through this method *S. pneumoniae* was identified in 13 of the samples. BinaxNOW™ detected 12 of these 13 positive cases (sensitivity: 92%). Bacteriological culture had a significantly lower performance, identifying only 2 of the 13 positive cases. BinaxNOW™ offers a rapid and accessible alternative, without the need for specialised resources, although its complementary use with culture is recommended for a more accurate diagnosis and to be able to perform complementary tests. The findings underline the importance of integrated diagnostic strategies to improve the management of invasive pneumococcal disease in the pediatric population.

**Keywords:** *Streptococcus pneumoniae*; Microbiological diagnosis; Pneumonia; PCR; BinaxNOW™; Culture

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957 (impresa)

ISSN 1851-6114 (en línea)

ISSN 1852-396X (CD-ROM)

## *Streptococcus pneumoniae* em líquido pleural: análise comparativa de métodos microbiológicos

### Resumo

O desempenho da cultura bacteriológica, BinaxNOW™ *S. pneumoniae* e PCR do gene *lytA* para o diagnóstico de pneumonia causada por *Streptococcus pneumoniae* foi avaliado em 67 pacientes pediátricos com derrame pleural ou empiema. A PCR foi tomada como método de referência e identificou *S. pneumoniae* em 13 das amostras. BinaxNOW™ detectou 12 desses 13 casos positivos (sensibilidade: 92%). A cultura bacteriológica teve rendimento significativamente menor: identificou apenas 2 dos 13 casos positivos. BinaxNOW™ oferece uma alternativa rápida e acessível, sem necessidade de recursos especializados, embora seja recomendado seu uso com a cultura para um diagnóstico mais exato e para poder realizar exames complementares. Os achados destacam a importância de estratégias diagnósticas integradas para melhorar o tratamento da doença pneumocócica invasiva na população pediátrica.

**Palavras-chave:** *Streptococcus pneumoniae*; Diagnóstico microbiológico; Pneumonia; PCR; BinaxNOW™; Cultura

### Introducción

La enfermedad neumocócica invasiva por *Streptococcus pneumoniae* afecta a niños y adultos mayores, especialmente con comorbilidades previas. La neumonía y su complicación más frecuente, el derrame pleural, constituye una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, a pesar de la disponibilidad de vacunas neumocócicas conjugadas (1). El diagnóstico oportuno y preciso es crucial para conocer la etiología y así determinar la elección del tratamiento más efectivo.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, en 2019 la neumonía fue responsable de la muerte de 740 180 niños menores de cinco años, lo que representa el 14% de las muertes en este grupo etario y el 22% de todas las muertes de niños de uno a cinco años (2). Uno de los principales retos en el manejo de la neumonía es determinar su etiología, ya que las pruebas de diagnóstico disponibles tienen importantes limitaciones. La radiografía tiene una sensibilidad limitada para distinguir entre las diversas causas etiológicas de la neumonía, lo que complica aún más el diagnóstico cuando coexisten infecciones virales y bacterianas, en donde se observa superposición de patrones radiológicos (3). Se recomienda la obtención de hemocultivos, que aunque son positivos para *S. pneumoniae* en solo el 20% de los pacientes, permiten la identificación definitiva del agente etiológico (4). La falta de estandarización en los métodos de diagnóstico rápido también dificulta la identificación precisa del agente etiológico.

Estas limitaciones en la identificación hacen que la enfermedad invasiva por *S. pneumoniae* no sea correctamente diagnosticada y se dificulte su vigilancia epidemiológica. No se encontraron datos locales que consideren tanto casos positivos como negativos, por lo que

se desconoce la carga real de la enfermedad y se subestima su impacto en la salud pública.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento del cultivo bacteriológico y de una prueba de inmunocromatografía (IC) BinaxNOW™ *S. pneumoniae* (Abbot, Argentina) empleando una técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) como método de referencia para el diagnóstico de neumonía causada por *S. pneumoniae*.

### Materiales y Métodos

Se realizó un estudio prospectivo y descriptivo transversal que incluyó a 67 pacientes con derrame pleural o empiema, ya sea como diagnóstico principal o secundario de causa infecciosa, atendidos en un hospital pediátrico de alta complejidad entre noviembre de 2021 y diciembre de 2023. Se remitieron al servicio de Microbiología muestras de líquido pleural (LP) obtenidas por toracocentesis (una muestra por paciente). A las muestras de LP se les realizó tinción de Gram y cultivo bacteriológico en agar sangre, agar chocolate y agar MacConkey como medio selectivo para bacilos gram negativos. La identificación microbiológica de *S. pneumoniae* se efectuó mediante espectrometría de masas [MALDI-TOF (*Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight*) Vitek® MS, Knowledge Base KB versión 3.2], siguiendo las recomendaciones del fabricante. Para la confirmación de género y especie se utilizaron las pruebas de sensibilidad a la optoquina y la solubilidad en sales biliares.

La detección del antígeno neumocócico en muestras de líquido pleural se llevó a cabo utilizando una prueba de inmunocromatografía (IC) BinaxNOW™ *S. pneumoniae* (Abbot, Argentina) siguiendo las instrucciones del fabricante, originalmente diseñadas y validadas para muestras de orina.

Se realizó además una técnica de PCR “in house” en tiempo real, con iniciadores específicos para el gen *lytA* que codifica para la autolisina de *S. pneumoniae*, de acuerdo al trabajo publicado por Carvalho *et al.* (5) quienes, por su elevada especificidad, recomiendan su uso especialmente en muestras del tracto respiratorio superior, donde podrían coexistir microorganismos relacionados. La reacción se realiza en formato dúplex, junto con el gen constitutivo *RNasa P* como control interno endógeno, con una sensibilidad analítica de 60 copias/tubo. En la Tabla I se detallan las secuencias de iniciadores y sondas fluorescentes empleados. La obtención de ADN a partir de LP se llevó a cabo mediante un método de extracción comercial QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN) según las instrucciones del fabricante. El ensayo se realizó por duplicado para cada una de las muestras utilizando un equipo de detección ABI PRISM™ 7500 de Applied Biosystems, con detección simultánea de dos fluoróforos diferentes (FAM para la secuencia blanco y VIC para el gen constitutivo) con sondas específicas TaqMan o de hidrólisis como química fluorescente en condiciones de ciclado universal. En la interpretación de resultados se consideró que una muestra era negativa cuando no se observaba un incremento en el signo de fluorescencia específica dentro de los 45 ciclos de la reacción y para validarla como tal, el ciclo umbral (*Ct*) de *RNasa P* debía ser menor o igual a 35, mientras que se consideró positiva toda muestra que arrojara un *Ct* menor o igual a 40.

Aunque el cultivo es considerado la prueba estándar, su sensibilidad se puede ver afectada por el uso previo de antibióticos, lo que puede llevar a resultados falsamente negativos. Por este motivo, se empleó la técnica de PCR como método de referencia. Se calcularon sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de las técnicas.

Todos los datos fueron registrados en el sistema de gestión de microbiología (Kern Mic® v.9.0.194).

Los aislamientos bacterianos analizados provinieron de muestras clínicas utilizadas para el diagnóstico microbiológico habitual de estas infecciones. Fueron manipulados en forma anónima, asegurando la absoluta confidencialidad de la información obtenida y a los únicos fines de la presente investigación, cumpliendo

con las normas éticas de la institución y de acuerdo a recomendaciones nacionales e internacionales.

## Resultados

La mediana de edad de los pacientes estudiados fue de 91 meses, con un rango intercuartílico (RIQ) de 35,5 a 159 meses. Los pacientes en los que se detectó el agente etiológico tuvieron una mediana de 39 meses, con un rango intercuartílico de 29 a 67 meses.

Se detectó *S. pneumoniae* como agente etiológico en 13 de las 67 muestras analizadas (19,4%) utilizando el método de referencia. Los valores de *Ct* de estas PCR positivas oscilaron entre 19 y 37,2, con un *Ct* medio de 29. El ensayo rápido de antígeno detectó 12 de las 13 muestras positivas por PCR, lo que corresponde a una S del 92%. Se encontraron además 3 resultados no concordantes entre la PCR y BinaxNOW™ *S. pneumoniae*, de los cuales dos fueron negativos mediante PCR y positivos mediante la prueba de antígeno y por lo tanto fueron considerados como resultados falsamente positivos. Por otro lado, se observó que sólo en 2 pacientes ambos métodos coincidieron con la recuperación del cultivo para *S. pneumoniae*, lo que evidencia un rendimiento del 15% en la detección del total de 13 LP para este último método. En la Tabla II se detallan indicadores inflamatorios, como la proteína C reactiva en sangre y el recuento de leucocitos, junto con los resultados del examen citoquímico de los líquidos pleurales disponibles. Además, se presentan las características microbiológicas y los tratamientos administrados a pacientes pediátricos con sospecha de enfermedad invasiva por *S. pneumoniae*.

En la Tabla III se describe el rendimiento de las pruebas diagnósticas microbiológicas para *S. pneumoniae* utilizando la técnica de PCR como método de referencia, en términos de S, E, VPP y VPN. Para evaluar la concordancia entre los métodos diagnósticos utilizados, se calculó el índice *Kappa* ( $\kappa$ ). El análisis mostró que la concordancia entre la PCR y BinaxNOW™ fue alta ( $\kappa=0,85$ ), lo que respalda su uso como una herramienta diagnóstica complementaria o alternativa. Por otro lado, la concordancia entre PCR y el cultivo fue aceptable ( $\kappa=0,23$ ), lo que destaca la necesidad de considerar otros factores al interpretar los resultados entre PCR y cultivo.

Tabla I. Secuencia de iniciadores (primers) y sondas (probes) fluorescentes empleados en la PCR para *Streptococcus pneumoniae*

Gen	Primer/probe	Secuencia de primer 5'→3'
<i>lyt A</i>	Primer Fw	ACG CAA TCT AGC AGA TGA AGC A
	Primer Rw	TCG TGC GTT TTA ATT CCA GCT
	Probe*	<b>FAM-GCCGAAAACGCTTGATACAGGGAG-TAMRA</b>
<i>RNasa P</i>	Primer Fw	AGA TTT GGA CCT GCG AGC G
	Primer Rw	GAG CGG CTG TCT CCA CAA GT
	Probe*	<b>VIC-TTC TGA CCT GAA GGC TCT GCG CG-TAMRA</b>

Tabla II. Características clínicas y microbiológicas de los pacientes con sospecha de enfermedad invasiva por *Streptococcus pneumoniae*

Identificación	Edad (meses)	Tratamiento empírico	Tratamiento definitivo	Leucocitos/mm <sup>3</sup>	Proteína C reactiva mg/mL	Examen citoquímico	Hemocultivos	Gram	Cultivo	<i>lytA</i>	BinaxNOW™ <i>S. pneumoniae</i>
LP1	39	CRO+CLI	CRO	27 040	261,08	NR	NEG	Diplococos gram positivos	NEG	POS	POS
LP2	44	CRO	AMX	18 390	136,8	NR	NEG	No se observan bacterias	NEG	POS	NEG
LP3	31	CRO	AMP	29 190	144	NR	NEG	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP4	59	CRO+CLI	AMC	11 270	37,4	GLU<10 mg/dL; PROT: 2700 mg/dL; LDH: 9622 UI/L	NEG	Diplococos gram positivos	NEG	NEG	POS
LP5	70	CRO	CRO	25 340	165,2	GLU<10 mg/dL; PROT: 3500 mg/dL; LDH: 8852 UI/L	POS	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP6	32	CRO+CLI	CRO	17 820	NR	NR	POS	Diplococos gram positivos	POS	POS	POS
LP7	11	AMP	AMP	19 980	216,7	GLU 37 mg/dL; PROT: 3500 mg/dL; LDH: 1725 UI/L	NEG	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP8	29	CRO+VAN	AMP	6940	280,5	NR	NEG	Diplococos gram positivos	NEG	POS	POS
LP9	27	AMP	AMP	9750	300	NR	NEG	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP10	56	PTZ+ VAN	CRO	24 690	7	GLU 29 mg/dL; PROT: 1000 mg/dL; LDH: 2444 UI/L	POS	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP11	124	CRO	CRO	21 180	277,6	NR	NEG	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP12	112	CRO+CLI	AMP	16 790	148,8	NR	NR	No se observan bacterias	NEG	POS	POS
LP13	39	AMP	AMX	26 020	186,6	NR	NEG	No se observan bacterias	NEG	NEG	POS
LP14	9	CRO+CLI	CRO	13 700	121,3	GLU<10 mg/dL; Prot: 5000 mg/dL; LDH: 2734 UI/L	NEG	Diplococos gram positivos	POS	POS	POS

CRO: ceftriaxona; AMP: ampicilina; AMX: amoxicilina; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; CLI: clindamicina; VAN: vancomicina; PTZ: piperacilina-tazobactam; GLU: glucosa; PROT: proteínas; LDH: lactato deshidrogenasa; NR: No realizado; NEG: negativo; POS: positivo.

Tabla III. Rendimiento de pruebas diagnósticas microbiológicas para *Streptococcus pneumoniae* utilizando la técnica de PCR como método de referencia

	Cultivo (%)	BinaxNOW™ <i>S. pneumoniae</i> (%)
Sensibilidad	15	92
Especificidad	100	96
Valor predictivo positivo	100	86
Valor predictivo negativo	83	98
Exactitud	84	95

## Discusión y Conclusiones

En este estudio se evaluó la eficiencia de diferentes métodos microbiológicos para el diagnóstico de *S. pneumoniae* en LP en pacientes pediátricos con empiema. Los hallazgos revelaron que el cultivo bacteriológico tuvo una sensibilidad muy baja, con un rendimiento inferior al ser comparado con otros estudios (6). Esta baja sensibilidad del cultivo bacteriológico puede atribuirse a varias limitaciones: las muestras deben ser procesadas rápidamente, ya que la viabilidad de las bacterias disminuye con el tiempo y por otro lado, el tratamiento antibiótico previo frecuente en estas situaciones (7). Además, aunque el cultivo sigue siendo un método necesario, su tiempo de respuesta prolongado (48 a 72 horas) lo hace poco conveniente para las decisiones iniciales en el tratamiento de los pacientes, tanto para la adecuación del antibiótico como para la determinación de la necesidad de drenaje (8).

En contraste, las técnicas moleculares y la detección de antígenos demostraron una mayor eficiencia, en línea con estudios previos (9).

La PCR identificó *S. pneumoniae* en 13/67 muestras de LP, lo que resalta su utilidad clínica ya que permite la documentación del agente etiológico, incluso en pacientes que han recibido tratamiento antibiótico previo (9). Sin embargo, estas técnicas requieren laboratorios equipados y personal especializado, lo cual puede limitar su disponibilidad en algunos centros. La detección rápida del antígeno neumocócico en LP mostró una S del 92% con respecto al método de referencia. Su empleo mejoró el diagnóstico etiológico y coincidió con los hallazgos de otros autores que observaron un mayor rendimiento de la prueba de antígenos en empiemas (9) (10). Sin embargo, estudios realizados en muestras de orina indicaron que esta prueba tenía una baja especificidad, ya que no distinguía entre pacientes con neumonía y portadores nasofaríngeos (11); además, podría generar resultados falsamente positivos debidos a una vacunación previa. Es así que un resultado positivo en el *test* de antígeno

en una muestra de orina por sí solo no es suficiente para diagnosticar neumonía neumocócica (12).

La diferencia en la sensibilidad en las muestras clínicas podría deberse a las mayores concentraciones de antígeno en los espacios pleurales en el caso del empiema, en comparación con las muestras de orina. Además, los resultados falsamente positivos obtenidos por BinaxNOW™ no están completamente claros. Estos resultados podrían ser verdaderos positivos no detectados por otros métodos debido al uso previo de antibióticos y/o a la degradación del ADN (9). También es posible que los resultados falsamente positivos del *test* se deban a la reacción cruzada con el polisacárido C, presente en otras bacterias, como los estreptococos del grupo viridans (10) (13) o *Parvimonas* spp. (14), aunque estos agentes son excepcionales en casos de empiema.

Este estudio presenta ciertas limitaciones. La prueba BinaxNOW™ *S. pneumoniae* no se realizó en muestras de orina, lo que impidió comparar la sensibilidad del ensayo entre los diferentes tipos de muestras. El tamaño muestral fue reducido, por lo que es necesario realizar estudios con una población más amplia para obtener resultados más concluyentes.

La PCR se destaca como la técnica más sensible y específica para detectar *S. pneumoniae*. Sin embargo, su implementación puede verse limitada por la falta de disponibilidad de técnicas moleculares en los laboratorios. En este escenario, el ensayo BinaxNOW™ *S. pneumoniae* emerge como una alternativa práctica y accesible con resultados confiables de forma rápida. La implementación de nuevas estrategias de diagnóstico microbiológico permite además disminuir la brecha de neumonías no diagnosticadas. Se recomienda usarlas en conjunto con el cultivo, ya que este último posibilita el aislamiento del agente, indispensable para la identificación de los serotipos implicados, relacionados o no con las vacunas, y la determinación de la sensibilidad a los antibióticos.

## Fuentes de financiación

Los autores declaran que no recibieron fondos específicos de ninguna agencia de financiación en los sectores público, comercial o sin fines de lucro para la realización de este estudio.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés respecto del presente trabajo.

## Correspondencia

Bioq. MARÍA JOSÉ ROMERO  
Servicio de Microbiología del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". Combate de los Pozos 1881. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. CP 1248.  
Correo electrónico: mariajoseromero.c19@gmail.com

## Referencias bibliográficas

- Nolte F, Gentile A. Vacuna neumocócica: modificación de las indicaciones desde 2017. Esquemas secuenciales. *Rev Hosp Niños* (Buenos Aires) 2018; 60 (268): 56-62.
- Neumonía en niños [Internet]. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2022. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia> (fecha de acceso: 23 de mayo de 2024).
- Manzanares Casteleiro A, Moraleda Redecilla C, Tagarro García A. Neumonía adquirida en la comunidad. *Protoc Diagn Ter Pediatr* 2023; 2: 151-65.
- Cacho Calvo JB, Meseguer Peinado MA, Oliver Palomo A, Puig de la Bellacasa J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior. En: Cercenado E, Cantón R, editores. *Procedimientos en Microbiología Clínica: Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. Meseguer Peinado MA, coordinador. 1ª ed. España: SEIMC; 2000. p. 6. ISBN: 978-84-611-8a35-9.
- Carvalho M da GS, Tondella ML, McCaustland K, Weidlich L, McGee L, Mayer LW, *et al.* Evaluation and improvement of real-time PCR assays targeting *lytA*, *ply*, and *psaA* genes for detection of pneumococcal DNA. *J Clin Microbiol* 2007 Jun; 45 (8): 2460-6.
- Zheng X, O'Leary A, Uhl JR, Patel R, Shulman ST. Rapid detection of *Streptococcus pyogenes* in pleural fluid samples from pediatric patients with empyema. *J Clin Microbiol* 2012 Aug; 50 (8): 2786-7.
- Werno AM, Murdoch DR. Medical microbiology: laboratory diagnosis of invasive pneumococcal disease. *Clin Infect Dis* 2008 Mar 15; 46 (6): 926-32.
- Lopardo G, Basombrío A, Clara L, Desse J, De Vedia L, Di Libero E, *et al.* Neumonía adquirida de la comunidad en adultos. Recomendaciones sobre su atención. *Medicina* (B Aires) 2015; 75 (4): 245-57.
- Le Monnier A, Carbonnelle E, Zahar JR, Le Bourgeois M, Abachin E, Quesne G, *et al.* Microbiological diagnosis of empyema in children: comparative evaluations by culture, polymerase chain reaction, and pneumococcal antigen detection in pleural fluids. *Clin Infect Dis* 2006 Apr 15; 42 (8): 1135-40.
- Ploton C, Freydiere AM, Benito Y, Bendridi N, Mazzocchi C, Bellon G, *et al.* *Streptococcus pneumoniae* thoracic empyema in children: rapid diagnosis by using the Binax NOW immunochromatographic membrane test in pleural fluids. *Pathol Biol* 2006 Oct 5; 54 (8-9): 498-501.
- Navarro D, García-Maset L, Gimeno C, Escribano A, García-de-Lomas J, Spanish Pneumococcal Infection Study Network. Performance of the Binax NOW *Streptococcus pneumoniae* urinary antigen assay for diagnosis of pneumonia in children with underlying pulmonary diseases in the absence of acute pneumococcal infection. *J Clin Microbiol* 2004 Oct; 42 (10): 4853-5.
- Domínguez J, Blanco S, Rodrigo C, Azuara M, Galí N, Mainou A, *et al.* Usefulness of urinary antigen detection by an immunochromatographic test for diagnosis of pneumococcal pneumonia in children. *J Clin Microbiol* 2003 May; 41 (5): 2161-3.
- Alonso-Tarrés C, Cortés-Lletget C, Casanova T, Domènech A. False-positive pneumococcal antigen test in meningitis diagnosis. *Lancet* 2001 Oct 13; 358 (9289): 1273-4.
- Ploton MC, Caseris M, Jost C, Picard Y, Gaschignard J, Pierron C, *et al.* Likely false-positive pneumococcal antigen test Binax NOW due to *Parvimonas micra*: a four-case series. *Chest* 2018 Apr; 153 (4): e71-3.

**Recibido: 1 de julio de 2024**

**Aceptado: 10 de septiembre de 2024**