

Artículo de Investigación

Partículas en Suspensión y Salud Nasal: Prevalencia y Correlación de la Rinitis Ocupacional en Trabajadores Cementeros de un distrito de Concepción-Paraguay. Año 2026

Suspended Particulate Matter and Nasal Health: Prevalence and Correlation of Occupational Rhinitis in Cement Workers in a District of Concepción, Paraguay. Year 2026



Material Particulado em Suspensão e Saúde Nasal: Prevalência e Correlação da Rinite Ocupacional em Trabalhadores Cimenteiros de um Distrito de Concepción, Paraguai. Ano 2026

Máximo Arévalos Coronel¹  , Edith Catalina Franco Quintana¹  ,
Lourdes Elizabeth Niz Sánchez¹  , Mirian Rosula Maldonado de Mendoza¹  ,
Teresita Espínola Echeverría¹  , María Eva Lugo de Torales²  

¹ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Paraguay

² Universidad del Norte. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Universidad Nacional de Concepción, Paraguay

Recibido: 2026-02-15 / Aceptado: 2026-03-20 / Publicado: 2026-04-01

RESUMEN

La rinitis ocupacional (RO) por exposición al polvo de clínker representa un desafío para la salud respiratoria en la industria cementera. El objetivo de esta investigación fue describir la prevalencia de la RO y su correlación con la exposición al polvo de clínker en trabajadores cementeros de un distrito del departamento de Concepción durante el año 2026. Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y alcance descriptivo-correlacional. La muestra fue censal, conformada por 72 trabajadores expuestos. Se utilizó un cuestionario adaptado de la American Thoracic Society (ATS) y una matriz de evaluación de exposición. Los resultados indicaron que el 91% de los trabajadores experimenta síntomas en el entorno laboral, predominando el prurito nasal (51%) y estornudos (49%). Según la clasificación ARIA, el 60% de los sujetos presentó síntomas de severidad moderada a severa. Se confirmó una correlación fuerte y positiva ($r_s=0.68$; $p<0.05$) entre la percepción de exposición y la frecuencia sintomática. Se concluye que existe una alta prevalencia de rinitis de etiología irritativa no alérgica. La discrepancia entre el uso declarado de equipos de protección personal y la persistencia de síntomas sugiere fallas en las medidas preventivas, lo que demanda un cambio hacia controles de ingeniería en la fuente y programas de vigilancia médica adaptados a la población.

Palabras clave: rinitis ocupacional; polvo de clínker; salud ocupacional; industria cementera; epidemiología

ABSTRACT

Occupational rhinitis (OR) due to clinker dust exposure represents a challenge for respiratory health in the cement industry. The objective of this research was to describe the prevalence of OR and its correlation with clinker dust exposure in cement workers in a district of the Concepción department during 2026. A study with a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional design, and descriptive-correlational scope was conducted. A census sample of 72 exposed workers was utilized. Data were collected using an adapted American Thoracic Society (ATS) questionnaire and an exposure assessment matrix. Results indicated that 91% of workers experience symptoms in the workplace, with nasal pruritus (51%) and sneezing (49%) being the most prevalent. According to the ARIA classification, 60% of subjects presented symptoms of moderate to severe intensity. A strong and positive correlation ($r_s=0.68$; $p<0.05$) was confirmed

between perceived exposure and symptom frequency. It is concluded that there is a high prevalence of rhinitis of non-allergic irritant etiology. The discrepancy between the declared use of personal protective equipment and the persistence of symptoms suggests deficiencies in preventive measures, necessitating a shift towards engineering controls at the source and health surveillance programs adapted to the workforce.

Keywords: occupational rhinitis; clinker dust; occupational health; cement industry; epidemiology

RESUMO

A rinite ocupacional (RO) por exposição à poeira de clínquer representa um desafio para a saúde respiratória na indústria cimenteira. O objetivo desta pesquisa foi descrever a prevalência da RO e sua correlação com a exposição à poeira de clínquer em trabalhadores cimenteiros de um distrito do departamento de Concepción durante o ano de 2026. Realizou-se um estudo com abordagem quantitativa, desenho não experimental, transversal e de alcance descritivo-correlacional. A amostra foi censitária, composta por 72 trabalhadores expostos. Utilizou-se um questionário adaptado da American Thoracic Society (ATS) e uma matriz de avaliação de exposição. Os resultados indicaram que 91% dos trabalhadores apresentam sintomas no ambiente de trabalho, com predominância de prurido nasal (51%) e espirros (49%). Segundo a classificação ARIA, 60% dos participantes apresentaram sintomas de gravidade moderada a severa. Confirmou-se uma correlação forte e positiva ($r_s=0,68$; $p<0,05$) entre a percepção de exposição e a frequência sintomática. Conclui-se que existe alta prevalência de rinite de etiologia irritativa não alérgica. A discrepância entre o uso declarado de equipamentos de proteção individual e a persistência de sintomas sugere falhas nas medidas preventivas, o que demanda uma mudança para controles de engenharia na fonte e programas de vigilância médica adaptados à população.

Palavras-chave: rinite ocupacional; poeira de clínquer; saúde ocupacional; indústria cimenteira; epidemiologia

Forma sugerida de citar (APA):

Arévalos Coronel, M., Franco Quintana, E. C., Niz Sánchez, L. E., Maldonado de Mendoza, M. R., Espínola Echeverría, T., & Lugo de Torales, M. E. (2026). Partículas en Suspensión y Salud Nasal: Prevalencia y Correlación de la Rinitis Ocupacional en Trabajadores Cementeros de un distrito de Concepción-Paraguay. Año 2026. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 3(2), 171-178. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i2.383>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

La exposición a agentes irritantes y sensibilizantes en el ámbito laboral es una de las principales causas de enfermedades respiratorias crónicas. Dentro de estas, la rinitis ocupacional (RO) se define como una inflamación de la mucosa nasal, reversible o no, causada por factores presentes en el lugar de trabajo (1). Esta condición afecta significativamente la calidad de vida de los trabajadores, limitando su desempeño y siendo, en muchos casos, la antesala de patologías más graves como el asma ocupacional (2).

La comprensión de la rinitis ocupacional se fundamenta en dos modelos patofisiológicos principales (3). El primero es el modelo de sensibilización alérgica, donde la exposición a alérgenos laborales (como ciertas proteínas o metales) induce una respuesta mediada por IgE. El segundo, y más relevante en el contexto de polvos minerales, es el modelo de rinitis

irritativa no alérgica, causada por la exposición crónica a altas concentraciones de irritantes que dañan directamente la mucosa nasal, alterando la función mucociliar y desregulando la neuroinflamación (4). El polvo de clínker, componente esencial del cemento, contiene sílice, metales pesados y partículas que, al ser inhaladas, tienen un alto potencial irritante e inflamatorio en las vías respiratorias (5).

Esta problemática se enmarca en normativas internacionales como las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las guías nacionales de salud y seguridad laboral, que exigen a las industrias garantizar límites de exposición permisibles y programas de vigilancia médica para proteger el derecho fundamental a la salud de los trabajadores (6).

La literatura científica ha documentado consistentemente la asociación entre la inhalación de partículas en la industria del cemento y el desarrollo de síntomas

respiratorios. Un estudio clave realizado en Colombia por Gómez et al. evaluó a 150 trabajadores y reportó una prevalencia de síntomas respiratorios del 45%, encontrando una asociación significativa entre niveles elevados de polvo de clínker y la presencia de rinitis, con mayor riesgo en trabajadores con mayor tiempo de exposición (7).

En una línea similar, la investigación de López et al. en México, enfocada en la prevalencia de rinitis alérgica ocupacional en el mismo sector, encontró una prevalencia general del 38% y demostró que la alta exposición ambiental incrementaba el riesgo de rinitis en 2.5 veces (8).

Si bien estos antecedentes establecen la relación causal general, a nivel regional existe una escasez de datos epidemiológicos específicos que cuantifiquen de manera precisa la prevalencia y la correlación en el contexto particular de Vallemí.

La presente investigación se considera relevante y necesaria debido a que contribuye a ampliar el conocimiento sobre los mecanismos patofisiológicos de la rinitis irritativa asociada al clínker, proporcionando datos que sirven como base para futuras investigaciones longitudinales (9).

La identificación de la relación entre la exposición al polvo y la rinitis ocupacional permite promover entornos laborales más seguros, reducir la carga de enfermedad y sus costos sanitarios asociados, y fortalecer la conciencia sobre la importancia de la protección respiratoria en la comunidad estudiada.

Los resultados podrán orientar a empleadores y profesionales de salud ocupacional en la identificación temprana de síntomas, la promoción de medidas de protección personal y la optimización de protocolos de vigilancia epidemiológica.

En el contexto de estudio, donde la actividad cementera constituye el pilar fundamental del desarrollo productivo local, surge una necesidad imperante de evaluar el impacto directo de la exposición ocupacional

sobre la salud nasal de los trabajadores. La presencia constante de polvo de clínker en el ambiente laboral plantea interrogantes cruciales sobre los riesgos respiratorios crónicos que enfrenta esta población y la efectividad de las medidas de protección actuales.

Ante esta realidad, el presente estudio se propone abordar dicha problemática mediante la formulación de la siguiente interrogante general: ¿Cuál es la prevalencia de rinitis ocupacional en relación con la exposición al polvo de clínker en los trabajadores de cementeras de un distrito del departamento de Concepción en el año 2026?

Con el propósito de responder a esta interrogante, el estudio se ha trazado como objetivo general describir la prevalencia de la rinitis ocupacional y su correlación con la exposición al polvo de clínker en el personal cementero.

Para lograr este cometido, la investigación se articula a través de objetivos específicos orientados a identificar el perfil sociodemográfico y los factores laborales asociados a la exposición, determinar la prevalencia y la severidad de los síntomas respiratorios, aplicando la clasificación ARIA y establecer la relación estadística entre el nivel de exposición ambiental y la manifestación clínica de síntomas. De esta manera, se busca generar evidencia técnica que oriente futuras estrategias de vigilancia epidemiológica y protección de la salud respiratoria en el entorno laboral.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño Metodológico

El estudio se rigió bajo un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de corte transversal y alcance descriptivo-correlacional, siguiendo los lineamientos metodológicos de Hernández Sampieri et al. (2014).

Población y Muestra

La población objetivo comprendió la totalidad de los trabajadores expuestos en

cementerías de un distrito del departamento de Concepción-Paraguay. Se aplicó un muestreo censal no probabilístico, conformando una muestra de N=72 trabajadores, lo cual garantizó la representatividad total del universo expuesto disponible durante el periodo de estudio.

Técnicas e Instrumentos

- *Cuestionario de Síntomas:* Se utilizó una adaptación del instrumento estandarizado de la American Thoracic Society (ATS), validado para la detección de síntomas rinitíticos y respiratorios.
- *Evaluación de Exposición:* Se empleó una matriz de clasificación (baja, moderada, alta) basada en la intensidad, duración y frecuencia de exposición al clínker durante la jornada laboral.
- *Datos sociodemográficos y laborales:* Se aplicó una encuesta estructurada para identificar variables de confusión y factores de riesgo (tabaquismo, antecedentes alérgicos, antigüedad, uso de EPP).

Procedimiento y Análisis

Tras la obtención del consentimiento informado y la aprobación del comité de ética, se administraron los instrumentos de forma individual. Los datos fueron tabulados en Microsoft Excel y procesados mediante estadística descriptiva para la prevalencia e inferencial (Correlación de Spearman) para evaluar la relación entre variables ordinales (exposición percibida y frecuencia de síntomas), estableciendo un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Aspectos Éticos

La investigación se adhirió estrictamente a las normativas éticas institucionales y nacionales. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de todos los participantes a través de la codificación de los datos. Se solicitó el consentimiento informado por escrito, asegurando que su participación fue completamente voluntaria y que podían retirarse del estudio en cualquier momento.

RESULTADOS

Figura 1

Datos sociodemográficos

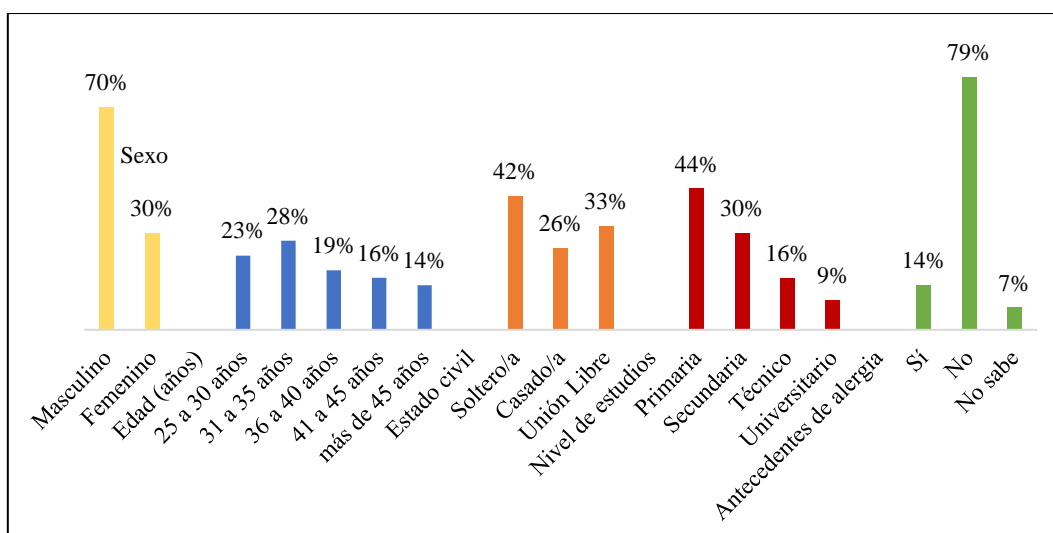


Figura 2
Factores Laborales y Exposición

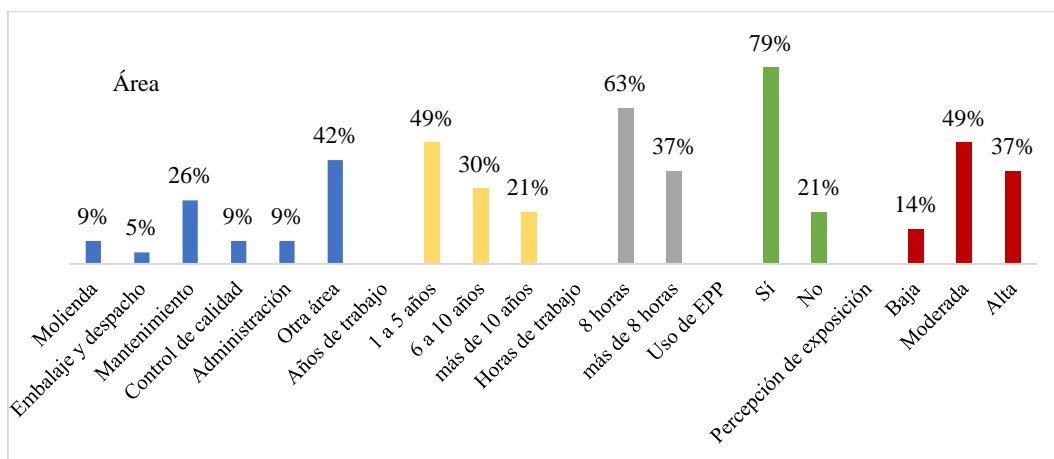


Figura 3
Prevalencia de síntomas respiratorios

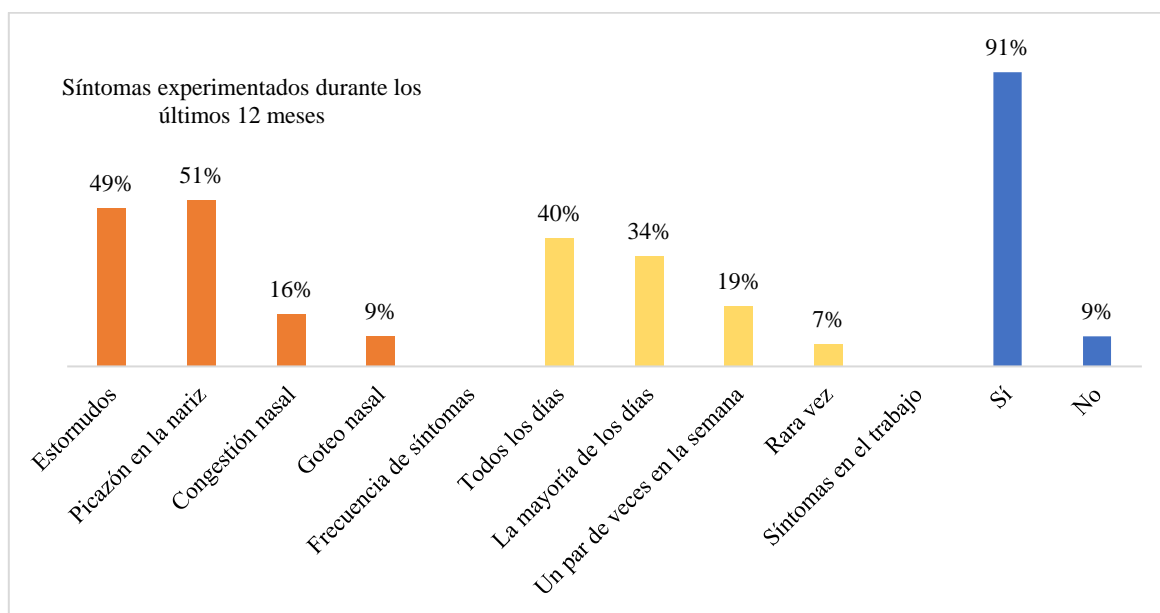


Figura 4
Severidad en con la relación con la Exposición (Basado en la clasificación ARIA)

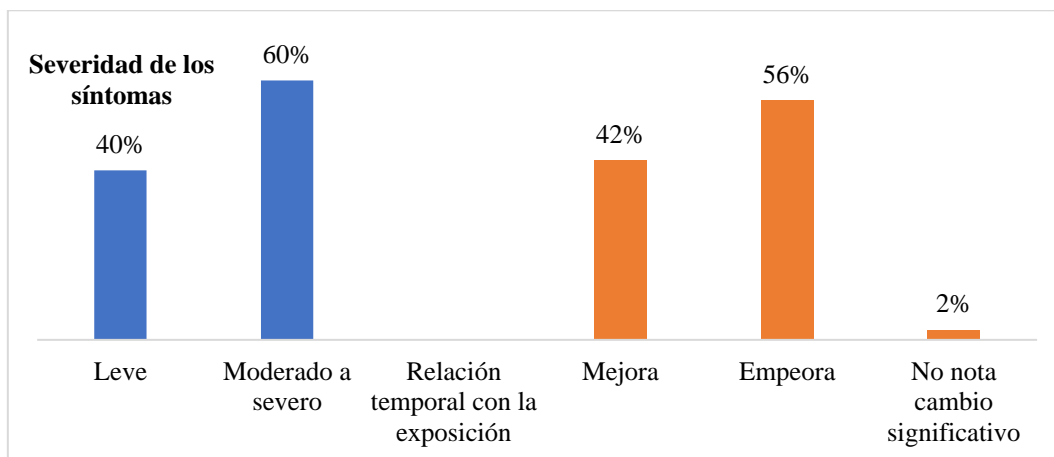


Tabla 1
Correlacional entre exposición y síntomas

Nivel Percibido de Exposición al Polvo de Clínker	Experimenta Síntomas "Mayoría de los Días" o "Todos los Días"	Experimenta Síntomas "Rara Vez" o "Par de Veces a la Semana"
Baja (14% de la muestra)	33%	67%
Moderada (49% de la muestra)	78%	22%
Alta (37% de la muestra)	92%	8%

Fuente: Autores (2026)

El perfil sociodemográfico reveló una fuerza laboral mayoritariamente masculina (70%) y joven, con un 51% de los trabajadores situados en el rango de 25 a 35 años. Destaca un nivel educativo predominante de educación primaria (44%).

Respecto a los antecedentes, el 79% no reportó historia de alergias previas, lo que sugiere una etiología irritativa.

En el ámbito laboral, el 49% cuenta con una antigüedad de 1 a 5 años. A pesar de que el 79% afirma utilizar EPP, la percepción de riesgo es elevada: un 37% califica su exposición como "Alta" y un 49% como "Moderada".

En cuanto a la sintomatología, se reportó una prevalencia marcada de prurito nasal (51%) y estornudos (49%). El 91% de los trabajadores experimenta síntomas directamente en el entorno laboral, y el 56% manifiesta un agravamiento de los síntomas tras periodos de descanso, evidenciando una relación temporal clara con la actividad productiva.

Según la clasificación ARIA, el 60% de los sujetos presenta síntomas de severidad moderada a severa. El análisis inferencial demostró una correlación fuerte y positiva entre la exposición percibida y la frecuencia de síntomas ($r_s=0.68$; $p<0.05$).

Los trabajadores con exposición "Alta" presentaron síntomas diarios en un 92% de los casos, confirmando la relación proporcional entre carga ambiental y afección respiratoria.

DISCUSIÓN

Los hallazgos confirman que la rinitis ocupacional en cementaras de un distrito del departamento de Concepción es una patología altamente prevalente, cuyo carácter irritativo es evidente al considerar la ausencia de antecedentes alérgicos en la mayoría de la muestra. Comparando nuestros resultados con la literatura (Gómez et al., 45%; López et al., 38%), observamos una sintomatología significativamente más aguda, posiblemente debido a variaciones en las concentraciones de polvo de clínker o factores de susceptibilidad regional.

Un punto crítico es la severidad moderada-severa reportada por el 60% de la muestra. La alta incidencia de síntomas a pesar del uso declarado de EPP (79%) señala una posible falla en los sistemas de protección: ya sea por uso inadecuado, falta de capacitación potencialmente agravado por el bajo nivel educativo del 44% de la muestra, o una saturación de los niveles ambientales que supera la eficacia del equipo de protección.

Estos datos contradicen el cumplimiento efectivo de las normativas de seguridad laboral y sugieren que las intervenciones actuales son insuficientes. La correlación positiva ($r_s=0.68$) valida el impacto directo del polvo de clínker, posicionando a esta variable como el eje central para la vigilancia epidemiológica futura.

CONCLUSIÓN

La investigación permite concluir que la rinitis ocupacional representa un problema de salud pública crítico en la industria cementera de un distrito del departamento de Concepción en el año 2026, afectando mayoritariamente a varones jóvenes con una relación causal clara con la exposición al polvo de clínker. Se ha demostrado estadísticamente que la sintomatología, caracterizada predominantemente por prurito y estornudos de severidad moderada a severa, aumenta proporcionalmente al nivel de exposición, validando la naturaleza irritativa de la afección.

La discrepancia entre el uso de Equipo de Protección Personal y la alta persistencia de síntomas sugiere que la estrategia de prevención actual no es suficiente. Por tanto, se recomienda a la industria y a las autoridades sanitarias transitar hacia medidas de control de ingeniería en la fuente y programas de educación sanitaria adaptados al nivel educativo de la fuerza laboral, garantizando así una protección real frente a la inhalación de partículas. Este estudio aporta una línea de base necesaria para futuros programas de vigilancia médica ocupacional en el sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Smith A, Johnson B. Occupational rhinitis: causes, diagnosis, and management. *J Occup Environ Med.* 2020;62(5):378-385.
2. Chang C, Lim D. The link between rhinitis and occupational asthma. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2019;19(11):57.
3. Settiple RA. Allergic and nonallergic rhinitis: the convergence of the two conditions. *Allergy Asthma Proc.* 2003;24(6):387-390.
4. Dykewicz MS, Hamilos DL. Rhinitis and sinusitis. *J Allergy Clin Immunol.* 2010;125(2 Suppl 2):S103-15.
5. World Health Organization. *Health effects of cement dust: a review.* Geneva: WHO; 2018.
6. Organización Internacional del Trabajo. *Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155).* Ginebra: OIT; 1981.
7. Gómez A, Pérez L, Martínez R. Exposición ocupacional al polvo de cemento y síntomas respiratorios entre los trabajadores en una fábrica de cemento. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional.* 2018;10(2):45-56.
8. López M, Fernández P, Soto J. Prevalencia de rinitis alérgica entre los trabajadores de la industria del cemento expuestos al polvo de clínker. *Gac Méd Méx.* 2020;156(3):210-217.
9. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. *Guía de vigilancia y prevención de enfermedades ocupacionales.* Asunción: MSPBS; 2022.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Arévalos Coronel, M., Franco Quintana, E. C., Niz Sánchez, L. E., Maldonado de Mendoza, M. R., Espínola Echeverría, T., & Lugo de Torales, M. E. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.