



## HALLAZGO DE PSEUDOMONAS STUTZERI EN CENIZAS DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN PUYEHUE-CORDÓN CAULLE DEL 2011 Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD

Claudia B. Vaamonde <sup>(1)</sup>, Ricardo Nievas <sup>(1)</sup>, Gabriela Casarino <sup>(2)</sup>, Kelly G. Padilla Montoya <sup>(2)</sup>,  
Juan C. Nahuel <sup>(3)</sup> y Pablo D. González <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Universitario de la Policía Federal Argentina. Rosario 532, C1424 CABA Argentina. E-mail: [cvaamonde@intramed.net](mailto:cvaamonde@intramed.net)

<sup>(2)</sup> Universitat de Barcelona. Martí i Franquès, s/n, 08028 Barcelona, España.

<sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Avenida Presidente Julio A. Roca 609, C1067 CABA. Argentina.

<sup>(4)</sup> CONICET y Servicio Geológico Minero Argentino. Centro General Roca, Río Negro. SEGEMAR Regional Sur. Independencia 1495. Parque Industrial 1, General Roca, de Río Negro. C.P.: 8332. Casilla Correo 228.

En junio del 2011 el Volcán Puyehue hizo erupción, atravesando su pluma de Oeste a Este por todo el territorio de la República Argentina. En las muestras de cenizas volcánicas obtenidas en las ciudades afectadas de San Carlos de Bariloche, San Martín de los Andes e Ing. Jacobacci (Fig. 1), se aisló un microorganismo llamado *Pseudomonas stutzeri*. Es un bacilo Gram negativo, aerobio, móvil, con flagelo monótrico, ampliamente distribuido en el medio ambiente, con versatilidad metabólica, estable a temperaturas desde los 2° a 42°C y que ocupa diversos nichos ecológicos (Lalucat et al., 2006; Jameson et al., 2018; Molgatini et al., 2017). Este microorganismo habita en los primeros 10 cm del suelo, y se trata de un patógeno no común, siendo el responsable de diversas patologías incluyendo Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC). (Noble y Overman, 1994; Köse et al., 2004; Loyse et al., 2006; Nicolau et al., 2010; Jameson et al., 2018).

Coincidentemente, en el año 2013, un estudio de vigilancia epidemiológica de Lopardo et al. (2017) sobre la incidencia de NAC en la localidad de General Roca (Río Negro), registró mediante radiografías de tórax, una incidencia global de 8,4 (IC 95% 2,4-14,4) casos por 1.000 habitantes y de 34 (IC 95% 15,5-52,5) casos por 1000 habitantes mayores de 65 años de edad, con una mortalidad del 17,31% en ese grupo etario. Esta incidencia corresponde al período de enero de 2012-agosto de 2013, posterior a la primera erupción.

Por otra parte, en el año 2015 hizo erupción el Volcán Calbuco (Fig. 1). También se realizaron cultivos de sus cenizas caídas en las ciudades de Piedra del Águila y General Roca, sin haberse aislado este bacilo. La incidencia patológica pulmonar general, al año del evento, fue menor.

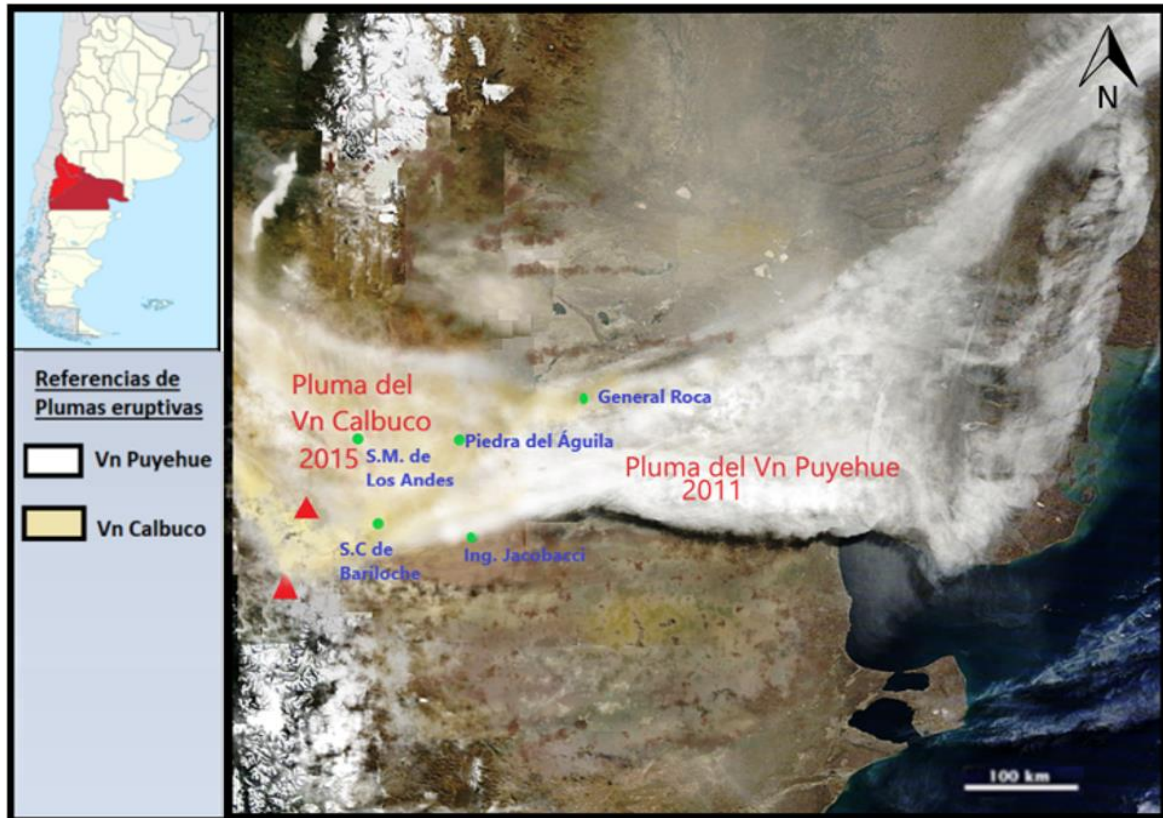
Se recolectaron cinco muestras pertenecientes a dos erupciones, antes nombradas, sobre sábanas de polietileno de 2 m por 1 m, durante 10 horas. Parte de cada una de ellas se reservó en frascos plásticos estériles rotulados, herméticamente cerrados para la realización de cultivos en laboratorio de análisis clínicos, y este grupo de cenizas volcánicas se mantuvo en las condiciones originales. Por proceso físico, también se separan titanomagnetitas.

Para la realización de los cultivos, las muestras se homogeneizaron por agitación en vórtex. Se sembró del homogenato con ansa calibrada en diversos medios de cultivo: Agar sangre de carnero 5%, Agar EMB Levine, Agar Chocolate y en caldo tioglicolato. Las placas se incubaron a  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  en condiciones de aerobiosis y atmósfera enriquecida en dióxido de carbono.

A las 24 hs de incubación en las muestras de cenizas del Volcán Puyehue, cultivadas en Agar sangre de carnero, se obtuvo el desarrollo de un bacilo Gram negativo con ligero pigmento amarillo. Para la determinación del grupo de *Pseudomonas* a las que pertenecían, se le practicaron Pruebas de Tipificación Manual resultando: oxidasa positiva, movilidad positiva, crecimiento a 37°C positivo, crecimiento a 42°C negativo, catalasa positiva, TSI (agar triple azúcar-hierro) sin cambio. Para la corroboración se realiza una tipificación automatizada por Vitek 2 Compact (Biomérieux) obteniéndose resultado positivo para *Pseudomonas stutzeri* (Procop, 2018). Se repite procedimiento para las titanomagnetitas separadas obteniéndose el mismo resultado. Las muestras de las cenizas volcánicas del Volcán Calbuco se sometieron al mismo proceso de estudio y no se obtuvo desarrollo de ningún organismo microbiano, cerrando el cultivo negativo a las 72 hs. de incubación.

De forma inicial y dada su ubicuidad, este microorganismo se adquiere del ambiente y el simple contacto no es suficiente para la colonización o la infección. Malhotra y Singh (2008) señalan que como patógeno oportunista debe existir uno a varios factores responsables, como por ejemplo un traumatismo de la mucosa, la disminución de las defensas del hospedador, alteraciones fisiológicas, entre otros, para que acompañen su patogenicidad y pueda provocar diferentes afecciones inflamatorias e infecciosas.

Si bien, el hallazgo de este bacilo en la primera erupción del Volcán Puyehue (2011), es un caso excepcional desde un carácter médico, éste puede causar problemas epidemiológicos, y por lo tanto su análisis para futuras actividades volcánicas es importante.



**Figura 1.** Imagen satelital MODIS modificada, donde se observan la superposición de las plumas volcánicas de los volcanes Puyehue (2011) y Calbuco (2015) atravesando el territorio Argentino pasando por las ciudades de estudio.

En síntesis, en las tres muestras estudiadas de cenizas volcánicas de las erupciones del Volcán Puyehue-Cordón Caulle del 2011 se aisló un microorganismo patógeno, cosmopolita *Pseudomonas stutzeri*. No se conoce un caso similar, aislado en cenizas. Si bien, la *Pseudomonas aeruginosa* es la de mayor aislamiento en microbiología médica, por neumonías, hay reportes de mortalidad y otras patologías a causa de este grupo de *P. stutzeri*, por lo cual su incidencia debe ser también considerada en el análisis microbiológico tras la erupción. No obstante, si bien las *Pseudomonas* se encontraron en las cenizas volcánicas, es oportuno aclarar que no son microorganismos propios de ellas. Las cenizas volcánicas y el viento predominante del Oeste, han favorecido la asimilación y el arrastre de estas pseudomonas ubicuarias. Por lo tanto, se trata de un hallazgo contaminante. Desde un carácter médico, es prioritario contar con protección respiratoria, protección ocular, plan de vacunación completa contra la influenza y el neumococo junto con la concientización de la población sobre su importancia. Este trabajo constituye un aporte a la gestión de riesgos de desastres incrementando las alternativas de prevención.

- Jameson, L., Fauci, A., Kasper, D., Hauser, S., Longo, D. y Loscalzo, J. 2018. Harrison Principios de Medicina Interna. 20a edición, Capítulo 7. McGraw Hill, London.
- Köse, M., Öztürk, M., Kuyucu, T., Güneş, T., Akçakuş, M. y Sümerkan, B. 2004. Community-acquired pneumonia and empyema caused by *Pseudomonas stutzeri*: a case report. The Turkish Journal of Pediatrics 46: 177-178.
- Lalucat, J., Bennisar, A., Bosch, R., Garcia-Valdes, E. y Palleroni, N. 2006. Biology of *Pseudomonas stutzeri*. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 70 (2): 510-547.
- Lopardo, G., Fridman, D., Raimondo, E., Albornoz, H., Lopardo, A., Bagnulo, H., Goleniuk, D., Sanabria, M. y Stambouljan, D. 2017. Incidence rate of community acquired pneumonia in adults: a population-based prospective active surveillance study in three cities in South America. BMJ Open 2018;8: e019439. doi:10.1136/bmjopen-2017-019439
- Molgatini, S., Rey, E., Basilaki, J., Mosca, Ch., Galante, R. y Gliosca, L. 2017. Quiste odontogénico inflamatorio: aislamiento de *Pseudomonas stutzeri*. Relevancia diagnóstica. Revista Argentina de Microbiología, 49 (1): 32-38.
- Procop, G. 2018. Koneman. Diagnóstico microbiológico. Texto y atlas. 7ta edición. 1956p. Walters Kuwler.

Agradecimientos: Lic. Claudia Cavarozzi Centro de Investigaciones Geológicas. Diag. 113 y 64, B1900 La Plata, Provincia de Buenos Aires Argentina. Dr. Pascual José Ladelfa. Dra. Iliana Andrea Martínez. Dr. Diego Bevacqua. Dra. Irene Barreiro. Dra. Virginia Boutet. Laboratorio Central del CMP Churrucá -Visca. Uspallata 3400, C1437 JCP, Buenos Aires. CABA.