

Impacto del volcán Rincón de la Vieja

ELIÉCER DUARTE, ERICK FERNÁNDEZ Y WENDY SÁENZ

El volcán Rincón de la Vieja es un estratovolcán con actividad histórica y prehistórica. Registros de finales del siglo XVIII evidencian una variedad de modalidades eruptivas: magmática, freato-magmática, freática y fumarólica. En aquel tiempo, aunque el impacto ambiental de tal actividad era notable, ésta no representaba una amenaza para la sociedad de la región. Pero con el avance de la frontera agrícola y la colonización de áreas cercanas, pequeños grupos de población empezaron a enfrentar una variedad de riesgos derivados de la actividad volcánica primaria y/o de fenómenos secundarios asociados.

El complejo volcánico Rincón de la Vieja, localizado al noroeste de Costa Rica, en la sierra volcánica de Guanacaste (dentro del Parque Nacional Volcán Rincón de la Vieja), posee unas nueve formas sumitales alineadas en dirección noroeste-sureste. Dentro de las mejor preservadas se puede mencionar el cono Braun, el Von Seebach, el cráter activo, el Rincón Viejo y el Santa María. La abundancia de formas y las características morfológicas y geológicas muestran un complejo volcánico altamente explosivo y de geografía cambiante en el tiempo (Kempter 1996). Este inmenso macizo se podría dividir con un eje noroeste-sureste (coincidente con la divisoria continental de aguas) en dos grandes regiones de contraste hídrico. La cara noreste comparte todas las características del régimen característico del Caribe y la zona norte: abundantes precipitaciones, humedad permanente, escasez de radiación solar y bosques siempre cubiertos por nubosidad; la variedad de especies vegetales hace de este paisaje *siempre-verde* una alfombra natural densa desde el piso hasta las copas de los inmensos árboles; aunado a esto, las especies animales son igual de abundantes. En contraste, al suroeste tenemos un sector en que el régimen de bosque seco tropical impera con niveles altos de radiación solar y precipitaciones considerablemente disminuidas, en parte debido al obstáculo físico que al régimen del Caribe presenta el mismo macizo. Esta zona ostenta dos periodos climáticos bien definidos: el seco y el lluvioso. Una variedad vegetal se adapta a estos cambios bruscos para dar albergue a otras variedades animales que, aunque abundantes, son en buena parte distintas a las del lado noreste.

Como en la cima del complejo volcánico tenemos una zona de transición, las condiciones meteorológicas imperantes son adversas la mayor parte del año. Fuertes vientos, nubosidad y alternados aguaceros con lloviznas disminuyen la visibilidad y las posibilidades de realizar trabajos intensivos de investigación y visitas turísticas prolongadas. No obstante, el Rincón de la Vieja no deja de ser, en sí mismo, una rica fuente de estudio para comprender mejor sus procesos en aras de reducir la vulnerabilidad de las poblaciones; pero desafortunadamente respecto de su impacto ambiental no hay nada que se pueda hacer durante la degasificación pasiva y menos aun durante eventos extraordinarios.

Entre los eventos dados a partir de 1966 predominan los con actividad freática -o sea, con involucramiento de agua en el proceso eruptivo- y fumarólica -esta última por amplios periodos, tornándose en ocasiones extraordinaria hasta superar los bordes del cráter activo. Hay también actividad freato-magmática -con involucramiento de material juvenil eyectado en forma de bloques, cenizas o coladas de lava- y estromboliana -generación de columnas moderadas de piroclastos acompañadas de gases y vapor.

Desde su última erupción freato-magmática (1966-1967) este volcán ha tenido periodos de actividad fumarólica de moderada a vigorosa con periodos de incremento, y las erupciones freáticas, emitidas por su cráter activo, consisten en chorros de agua caliente con forma cipsoidal, ceniza húmeda, bloques y vapor de agua. El agua caliente y lodosa emitida por las erupciones normalmente desciende por los ríos que drenan el área empinada ubicada al norte del cráter principal, produciendo corrientes de barro caliente o lahares. Los drenajes expuestos a la amenaza de lahares son los ríos Azul, Pénjamo y la quebrada Azufrada, que se unen para fluir hacia el norte como río Pizote. Es en este sector donde el impacto en la vida acuática es de carácter repetitivo. A continuación, se reseña los eventos, y sus impactos, dados desde 1966.

Septiembre de 1966: Se reportan erupciones mayores de vapor (Monestel 1983). En los ríos Colorado y Blanco los peces murieron al día siguiente de la erupción debido a los sedimentos en suspensión y a los cambios químicos en las aguas, producto de la ceniza depositada en la parte alta de estos drenajes. El ascenso a la cima confirmó la existencia de vegetación destruida hasta aproximadamente 2 km alrededor del cráter. Se observó blo-

Elécer Duarte, geógrafo físico especialista en desastres, Erick Fernández, geógrafo físico especialista en vigilancia volcánica, y Wendy Sáenz, estudiante de química, son investigadores en el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) de la Universidad Nacional (eduarte@una.ac.cr).

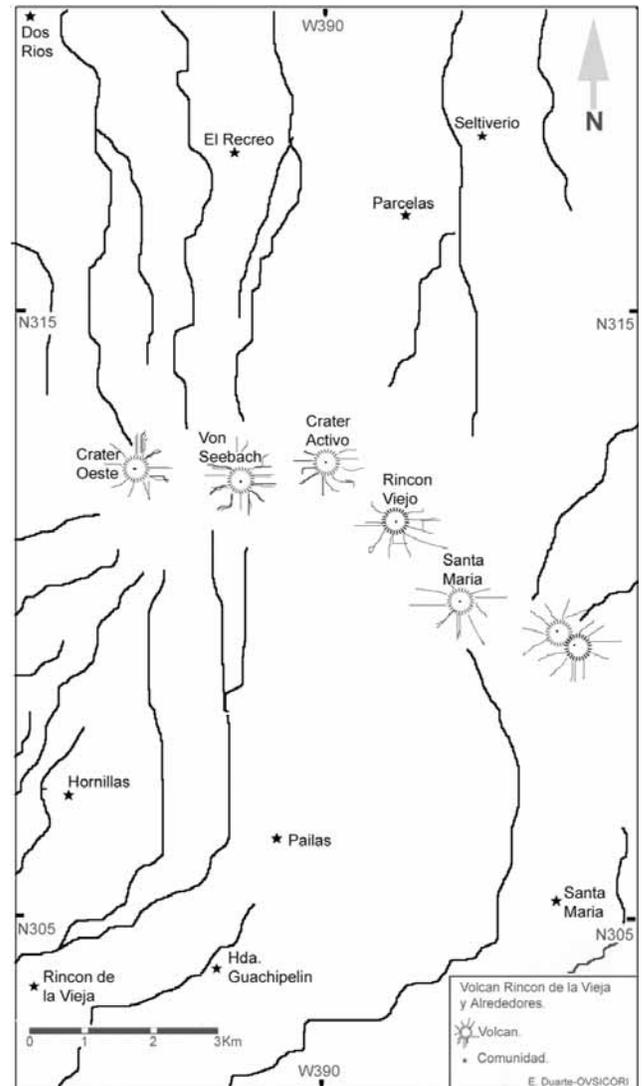
ques y bombas afectando directamente especies vegetales mayores y menores.

Febrero de 1983: En los primeros días se dio un período de varias erupciones escuchadas y observadas por los habitantes de comunidades aledañas hasta a 8 km del cráter, produciéndose una columna de ceniza y materiales gruesos que originaron una avalancha de lodo que contaminó ríos. La caída de bloques de diferentes tamaños alcanzó una distancia de hasta 1 km al sur del cráter. Al igual que en anteriores erupciones, se observó muerte de peces en los ríos Pénjamo y Niño (Pizote), de la vertiente norte, por los efectos de los lahares que bajaron por los drenajes. El efecto por caída de materiales gruesos se concentró en la cima afectando severamente flora y fauna. Debido a esta fuerte actividad los habitantes de Dos Ríos de Upala y Mayorga optaron por evacuar (Barquero y Fernández 1983).

Mayo de 1991: Hubo erupciones freáticas que afectaron principalmente la cima y el flanco norte. Sedimentos de los lahares viajaron hasta a 18,5 km de la fuente, a lo largo del río Pizote, destruyendo dos puentes ubicados en los ríos Pénjamo y Azul, dejando incomunicadas a las comunidades de Gavilán y Buenos Aires. La vida acuática desapareció casi totalmente debido al alto nivel de sedimentos y sólidos en suspensión, a la turbidez y a la toxicidad de los líquidos aportados desde el lago caliente e hiperácido.

Mayo de 1991: Erupciones freáticas produjeron lahares que destruyeron varios puentes. El efecto de los materiales caídos en la cima afectaron una buena porción de la cobertura vegetal. La contaminación de cursos de agua de los drenajes hacia el norte produjeron daños y muerte en la vida acuática (Fernández *et al.* 1993).

Noviembre de 1995: Las erupciones freáticas ocurridas entre el 6 y el 13 fueron similares a las anteriores. Flotando en las avalanchas, descendieron bloques a al-



Volcán Rincón de la Vieja

E. Duarte

tas temperaturas, lo que agregó un elemento a la afectación de la vida acuática. En los días posteriores las avalanchas descendieron por los ríos, siempre en dirección norte. Las erupciones ocurridas produjeron columnas de hasta 3,5 km de altura por encima del cráter activo con un rico contenido de agua y ceniza. Una película finísima de polvo volcánico se esparció hacia el oeste (superando la línea de costa) sobre un eje de unos 50 km. En el área inmediata de la cima se pudo observar árboles semisepultados y ramas quebradas por el peso de las cenizas húmedas. El sepultamiento de especies menores provocó una recuperación mucho más lenta. La muerte de aves por impacto directo de las columnas verticales en ascenso y por la destrucción de su hábitat ha sido observada en algunos casos. En visita a la cima se observaron venados y aves visiblemente asustados escapando del área de la cima (Duarte *et al.* 2004).

El Rincón de la Vieja presenta amenazas a la vida humana y, mayormente, al ambiente natural. La variada actividad eruptiva tiene impactos desde por su generación de bloques y piroclastos, hasta por la deposición de partículas a grandes distancias. En el caso de la actividad freática lo más dramático es las avalanchas. En la región superior del macizo el impacto por la depositación es severo. En algunos casos las especies afectadas tardan años en recuperarse.

Un elemento prominente en la cima es un callejón de acidificación que se extiende por más de 4 km hacia

el oeste-suroeste con un ancho promedio de 1 km. En esta franja despoblada de vegetación el efecto de la acidificación es permanente; únicamente especies resistentes logran mantenerse y las otras menores prosperan muy lentamente en periodos de baja degasificación.

Por razones de vigilancia volcánica el interés se centra en las zonas pobladas. Las comunidades de Buenos Aires, Gavilán, Dos Ríos de Upala y otros caseríos menores se ubican en las partes bajas del flanco norte en un rango de 4-7 km. Muchas de ellas han sido afectadas por los eventos que han involucrado avalanchas de lodo, destruyéndose puentes, caminos e incluso pequeños sectores cultivados a lo largo de los cauces. La ruptura de la rutina de esas poblaciones tiene un impacto económico regional durante la actividad extraordinaria.

Si bien hasta hoy la actividad fumarólica solo ha tenido impacto directo en las áreas sumitales y las zonas cercanas viento abajo, no se puede descartar que, si se sostuviera por largos periodos con más vigor, la zona afectada podría fácilmente llegar hasta áreas más alejadas. Si la acidificación del medio asociada a la degasificación se incrementara podría llegar a afectar áreas fuera del Parque Nacional. Finalmente, lo más catastrófico que podría acontecer sería que la actividad estromboliana llegara a generar volúmenes de ceniza que, transportados por los vientos predominantes, alcanzaran áreas pobladas de mayor importancia.

Referencias bibliográficas

- Barquero, J. y E. Fernández. "Estado de los volcanes de Costa Rica", en *Boletín de Vulcanología*, 17, 1983 (Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional).
 Duarte, E. *et al.* 2004. "El Volcán Rincón de la Vieja", en *Memorias del Congreso de Ciencia y Tecnología*. Cientec. Costa Rica.
 Fernández, E. *et al.* "Estado de los volcanes de Costa Rica", en *Boletín de Vulcanología*, 22, 1993. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, Universidad Nacional.
 Kempton, K. 1996. *Evolution of the Rincon de la Vieja Volcanic complex, NW Costa Rica*. Tesis doctoral, University of Texas, Austin.



Volcán Rincón de la Vieja

E. Duarte