

EL RIESGO VOLCÁNICO EN LA ARGENTINA

Risso, Corina
Universidad de Buenos Aires

Vivir al lado de un volcán activo es una aventura de todos los días. Los volcanes aportan enormes beneficios al hombre, desde una especial fertilidad a los suelos hasta hermosos paisajes objetos hoy en día de expediciones de turismo aventura. Sin olvidar alguno de los muchos productos volcánicos usados en la industria.

Pero por otro lado, nadie olvida las grandes catástrofes volcánicas que asolaron a la humanidad a lo largo de todos los tiempos y que a pesar de las nuevas tecnologías siguen cobrando vidas y destruyendo poblaciones.

El problema es que una erupción volcánica es un proceso natural imposible de evitar. El volcán hará erupción cuando quiera y como quiera, independientemente de cuan intensos hayan sido los estudios y cuanto dinero se haya invertido en la prevención de esa erupción.

Esto hay que tenerlo bien claro. El hombre puede mitigar ciertos efectos, puede hacer evacuar a miles de personas, puede construir barreras pero la erupción ocurrirá y sus efectos podrán o no ser devastadores dependiendo del tipo de erupción que producirá ese volcán en particular y el tipo de asentamiento humano que se ubique alrededor de ese volcán. Un volcán que entra en erupción en la Puna no tendrá el mismo riesgo que uno en cuyas laderas viven miles de personas, por más que las erupciones del primero sean mucho más explosivas que las del segundo caso.

Si bien en esencia una erupción volcánica consiste en la emisión de material magmático desde el interior de la Tierra, dicha emisión puede ocurrir de diversas maneras, dependiendo de la composición química del magma, del contenido en gases de ese magma y de cómo esos gases se separarán del magma. Serán entonces los gases los que en última instancia favorecerán un tipo u otro de erupción, o sea a fin de cuentas que una erupción sea más explosiva o más tranquila. A su vez una erupción tranquila puede cambiar drásticamente a muy explosiva si el volcán se encuentra en el mar, o contiene un lago en su cráter o grandes cantidades de nieve y hielo en su cumbre.

Desde el punto de vista del peligro que las erupciones volcánicas representan, las de tipo explosivo son mucho más peligrosas que las efusivas.

Antes de continuar debemos conocer el significado de las palabras **peligrosidad** y **riesgo volcánico**. Cuando se habla de **peligrosidad** se está hablando de la capacidad destructiva del volcán y engloba aquel conjunto de eventos que se producen en un volcán. Cuando se habla de **riesgo** se esta hablando de la posibilidad de que estos peligros afecten en mayor o menor grado a personas o sus propiedades. En términos absolutos el riesgo se incrementa porque aumenta la población y porque esta ocupa nuevos territorios así como los bienes son cada día más valiosos.

Los fenómenos que ocurren en un volcán no son pocos y cada uno entraña su peligrosidad: desde la simple proyección de bombas y escorias, dispersión y caída de

cenizas, coladas de lava, flujos y oleadas piroclásticas, emisión de gases, terremotos y temblores volcánicos, lahares, tsunamis, avalanchas y deslizamientos de laderas, colapso total o parcial del edificio volcánico, hasta la inyección de aerosoles en la estratosfera. Cada uno implica un peligro y a la vez un riesgo.

Aunque es cierto que las erupciones con grandes emisiones de lava son poco explosivas y por lo tanto representan un menor riesgo para las personas, no es menos cierto que pueden ocasionar graves daños económicos y sociales, como lo demuestran las erupciones del Parícutín (México) que durante su actividad de 1943 a 1952 emitió aproximadamente 700 millones de metros cúbicos de lava que cubrieron 24,8 kilómetros cuadrados de terreno sepultando a dos pueblos.

Las erupciones explosivas suelen producir fragmentos conocidos como *piroclastos* que en general son arrojados mezclados con gases y vapor de agua a altas temperaturas formando verdaderas columnas cuya densidad efectiva les confiere diferentes conductas. Si ésta es menor que la de la atmósfera circundante, pueden ser elevadas por flotación a decenas de kilómetros de altura dentro de la atmósfera y formar la **columna eruptiva**. Si la densidad es mayor, se derraman por las laderas del edificio volcánico formando lo que se conoce como **flujos y oleadas piroclásticas**. Estos flujos calientes (200-600°C) más o menos densos de gases y cenizas se desplazan sobre el terreno según la gravedad, a velocidades del orden de 50-100m/seg. adaptándose a la topografía existente. **Estos flujos y oleadas son los productos volcánicos más destructivos y mortales**. A estas velocidades los tiempos de recorrido son tan cortos que la única defensa es haber evacuado anteriormente la población expuesta. Aunque algunas estructuras pueden resistir, la fuerza del impacto directo del flujo y las altas temperaturas hacen que todo quede muerto y destruido.

Y algo semejante ocurre con los lahares. Son flujos densos –mezcla de agua (de deshielo, de lluvia) y rocas- que descienden por las laderas del volcán y se encauzan por valles y quebradas. De acuerdo con su contenido en agua y las pendientes los **lahares** pueden viajar con velocidades de varias decenas a cientos de kilómetros por hora y por distancias hasta de varios cientos de kilómetros del centro emisor. La destrucción de Armero (Colombia) producida por un lahar en la erupción del 13 de Noviembre de 1985 del Nevado del Ruiz mató a más de 22.000 personas.

Sin embargo es bastante común la asociación de peligros indirectos, como los lahares, con erupciones lávicas tranquilas, tal como suele ocurrir con el volcán Villarrica (Chile) que es un volcán de baja peligrosidad, pero debido a su cubierta de hielo y densidad poblacional, es de alto riesgo. Su última erupción fue en 1971 donde la lava muy fluida produjo el derretimiento de varios lugares en los glaciares causando lahares, con la consecuente ruptura de puentes y la muerte de 40 personas.

De todos los peligros volcánicos la dispersión y caída de piroclastos, especialmente las cenizas, es la que abarca una mayor superficie y afecta a mayor número de personas y bienes materiales y **es el peligro volcánico que más puede afectar a la Argentina**.

Un ejemplo claro lo constituyeron las erupciones del Quizapu (Chile, 1932) y el Hudson (Chile, 1991) a la altura de nuestras provincias de Mendoza y Santa Cruz

respectivamente; cuyas cenizas cubrieron enormes superficies y afectaron la vida de toda una región por varios años.

En la erupción del 10 de abril de 1932 las cenizas del Quizapu llegaron hasta Buenos Aires. Nuestras abuelas recordarán como juntaban las cenizas de los techos para usarlas como abrasivo en la cocina. Pero en los alrededores de Malargüe la cosa no estaba tan bien, con 15-25 cm. de cenizas se perdieron las cosechas, y no quedó un ser vivo en un radio de 30 km alrededor del volcán. Además, en Gral. Alvear, hoy excelente productor de vinos del sur mendocino, no se sabía que hacer con las 64 toneladas de ceniza por hectárea que habían caído.

En la erupción de agosto de 1991 del volcán Hudson se extruyeron más de 1km³ de cenizas que cubrieron gran parte de nuestra Patagonia (afectó el 42% de la provincia de Sta.Cruz). La columna eruptiva alcanzó una altura de 16-18 kilómetros y fue inicialmente desplazada hacia el norte-noreste para luego ser desplazada hacia el sureste llegando hasta las islas Malvinas a unos 1.200 kilómetros de distancia e inclusive hasta Australia. Los efectos en el ganado y en la población fueron semejantes a los expuestos para el Quizapu, con el agravante del clima sureño y la gran dinámica de los vientos.

En la Navidad de 1988 el volcán Lonquimay (Chile) entró en erupción. El enorme volúmen de cenizas ricas en flúor arrojado, provocaron gravísimos trastornos al medio ambiente. Alrededor de 10.000 bovinos, caprinos y ovinos murieron en la zona por osteofluorosis y daños internos causados por las cenizas. La vegetación presentó una fuerte necrosis, y las huertas se marchitaron y no florecieron como consecuencia de la lluvia ácida. Alrededor de 100.000 hectáreas de praderas y bosques nativos fueron afectados por la lluvia de cenizas y más de 1000 hectáreas cubiertas por la lava. La salud humana fue seriamente dañada, con casi 10.000 personas afectadas, registrándose conjuntivitis irritativas, afecciones a las vías respiratorias, problemas digestivos y alteraciones del sistema nervioso central.

Pero las erupciones volcánicas no solo afectan el entorno del volcán y sus zonas de influencia, también pueden llegar a influir en el clima local y hasta mundial, disminuyendo momentáneamente la temperatura global del planeta. Y así como el clima puede verse afectado, indefectiblemente toda modificación en la atmósfera influirá en las actividades que se desarrollen en ella, como por ejemplo la aeronavegación.

Las nubes de ceniza no tienen límites nacionales y se mueven libremente entre diferentes jurisdicciones del vuelo a cientos de miles de millas de la fuente volcánica. Las nubes de ceniza muy fina son semi-transparentes y usualmente muy difíciles de distinguir de las nubes normales y aún más en la oscuridad. Además no son detectables por la instrumentación del radar que lleva a bordo el avión. No hay manera segura de volar por una nube de cenizas sin perjudicar al avión y evitarlas es el único procedimiento que garantiza seguridad en el vuelo. Un avión de Qantas llegó a interceptar la nube del Hudson a una altura de 10.000 metros con un frente de 150 kilómetros.

De los 550 volcanes que se consideran activos en el mundo comúnmente cerca de 60 volcanes hacen erupción cada año y 1 por año en nuestra cordillera argentino-chilena (últimamente esto no se ha cumplido); por ello las Naciones Unidas en su declaración de la Década Internacional para la Mitigación de Desastres Naturales (IDNDR)(1990-2000) ha centrado la catástrofe volcánica en su justo término: 2% en pérdidas del total de las

catástrofes. Si además tenemos en cuenta que cerca de 360 millones de personas (cerca del 10% de la población mundial) viven en, o próximos, a volcanes potencialmente peligrosos nos daremos cuenta de la importancia de los planes de mitigación del riesgo volcánico.

En cuanto a la población amenazada de Sudamérica, a la infraestructura económica y al consecuente riesgo, el segmento de los Andes del Sur (33°-46°S), presenta el más alto índice de actividad volcánica del territorio chileno, con una media de recurrencia de una erupción cada 0,7 años, desde 1800 a 1900. Es justamente en este sector donde se concentra la mayor densidad poblacional y la mayor actividad agrícola, industrial, turística e hidroeléctrica del país. En efecto, entre Santiago y Puerto Montt se concentra el 80% de la población de Chile, a menos de 100 km de los volcanes activos de la cordillera. Por lo tanto muchos de los productos volcánicos de los cuales hablamos con anterioridad pueden afectar de diversas maneras al territorio chileno.

La Volcanología como disciplina científica puede producir enormes aportes a la mitigación de las catástrofes volcánicas. El estado actual del conocimiento de la actividad volcánica permite realizar el seguimiento del volcán, aventurar un pronóstico y solo en casos muy concretos hacer una predicción inmediata de la evolución del volcán.

Desde el punto de vista de la protección a la población, además de evaluar la posibilidad de una erupción, es necesario también estimar su destructividad. Una subestimación del peligro puede conducir a una catástrofe como la ya mencionada de Armero en Colombia. Por otro lado, una sobreestimación del peligro puede ocasionar daños sociales y económicos serios como los causados en 1976 cuando 72.000 personas fueron evacuadas del volcán La Soufrière (isla Guadalupe, Caribe) por casi 4 meses con un costo estimado superior a los 500 millones de dólares y... el volcán no hizo erupción.

En cierto sentido, el mayor riesgo volcánico lo presentan volcanes que han permanecido en calma por tiempos muy largos, ya que la falta de actividad favorece la inconsciencia sobre el peligro que encierran. Por ejemplo el volcán Santa Helena (USA) entró en erupción en el año 1980 tras 1500 años de inactividad. En este sentido se habla a menudo de volcanes extintos y volcanes activos, pero el definir estos términos resulta problemático. Durante algún tiempo se pensó que si un volcán no había hecho erupción en tiempos históricos, podía considerarse como extinto. Desafortunadamente los tiempos históricos comenzaron en diferentes épocas para los diferentes continentes. Por otra parte, la erupción de volcanes que habían sido considerados extintos por no haber presentado erupciones en tiempos históricos, demostraron lo erróneo de tal criterio. Actualmente se prefiere pensar en términos probabilísticos y designar como volcanes de alto peligro a aquéllos que han tenido erupciones en las últimas decenas de miles de años o en términos geológicos a la última etapa post-glacial, que coincide prácticamente con el Holoceno (10.000 años).

Los volcanes de alto riesgo son, por lo tanto activos en el sentido señalado, es decir, la probabilidad de que presenten una erupción en el futuro es significativa. Los volcanólogos tienen frecuentemente problemas cuando usan este término, pues cuando se dice que un volcán dado es activo, mucha gente supone que el volcán se encuentra en actividad eruptiva, que no es necesariamente el caso.

En ocasiones se piensa que es posible predecir el comportamiento de un volcán con mucha anticipación. Desgraciadamente no es así; a pesar del avance de la ciencia desconocemos muchos de los condicionantes internos de nuestro planeta como para poder establecer inequívocamente la hora y fecha de una erupción. Los Volcanólogos tratan de establecer la historia eruptiva del volcán para establecer su peligrosidad. Por esta razón, aunque es imposible predecir una erupción, sí puede llevarse a cabo un pronóstico que permita minimizar su impacto. La historia demuestra que las mayores catástrofes volcánicas han ocurrido por la incapacidad de observar las señales de peligro o por la inconsciencia sobre su significado. Las técnicas de monitoreo actuales permiten advertir estas señales con suficiente tiempo para adoptar las medidas necesarias de protección a la población.

La vigilancia volcánica tiene como objetivo emplear las técnicas más modernas para detectar la actividad volcánica con anticipación a su última fase que es la que conocemos como una erupción volcánica. En general no existe una metodología única para vigilar un volcán sino que en cada país se han experimentado técnicas diversas que dependen fundamentalmente de dos condiciones: la logística y el factor económico. Sin embargo los cambios en la sismicidad, la deformación y las variaciones en las condiciones geoquímicas son en este orden los métodos precursores más ampliamente utilizados en la actualidad.

La existencia y dimensión del riesgo volcánico es un concepto que gradualmente se está imponiendo en todo el mundo, a consecuencia de las últimas erupciones catastróficas y de su impacto, ayudado por los medios de comunicación de masas.

Fuente: RISSO, Corina. El Riesgo Volcánico en la Argentina, en Gerencia Ambiental, año N° 7, N° 64, pp 290-291, 339-342, junio 2000. Buenos Aires.