La predicción de una erupción volcánica

Existen en el mundo 760 volcanes considerados activos. Algunos de ellos han sido objeto de prolongados estudios, y se dispone de una documentación cronológica que permite vaticinar su comportamiento con alguna aproximación. Tal es el caso, entre otros, del volcán Kilauea, de Hawai. Tres días antes de la violenta erupción de 1955, en la hacienda Werner, cerca de Kilauea, los perros demostraron gran inquietud al excavar hoyos en la colina. Los científicos creen que estos animales están dotados de alguna capacidad no conocida para oler gases o intuir el movimiento del magna que asciende hacia las chimeneas naturales. Luego de registrado ese fenómeno de detección animal de cambios en el Kilauea, los vulcanólgos instalaron sus intrumentos —sismógrafos, termómetros, etc.— y pudieron, entonces, con gran exactitud, predecir el lugar y el día en que se registraría la erupción. Acertaron en todo, y no hubo víctimas ni pérdidas notables que lamentar.

Desgraciadamente, no es posible predecir las erupciones en la inmensa mayoría de los volcanes que existen en el mundo, considerados como conos activos.

Activos y Extinguidos

El primer problema de una investigación de esta naturaleza es la clasificación del volcán: ¿es activo o está extinguido? Hay casos dramáticos en los cuales queda en evidencia lo erróneo de más de una apreciación científica tradicional. Baste citar el del Monte Lamington, en territorio Papúa de la Nueva Guinea. Nadie pensaba que esa montaña era un cono volcánico, hasta que en 1951 hizo erupción y causó la muerte de más de 3.000 personas.

La clasificación no tiene validez si se piensa en el transcurso del tiempo geológico. Es posible que un volcán nos parezca extinguido, en relación con una o dos generaciones, pero puede mostrar actividad cada cien, mil o diez mil años.

Y precisamente estos volcanes aparentemente extinguidos son los causantes de los mayores desastres, por el hecho de que carecen de historia. No hay documentación acerca de la naturaleza de sus erupciones, el volumen de material que depositaron y la nube de gases o cenizas que formaron.

Los vulcanólogos recomiendan realizar investigaciones estratigráficas en las montañas de apariencia volcánica o en los volcanes considerados extinguidos, especialmente si ellos se encuentran en las cercanías de zonas muy pobladas. De esta manera es posible iniciar el registro o la documentación de ese cono y advertir con alguna aproximación cualquier riesgo. Las montañas que existen en las regiones en donde se advierte actividad geológica tienen que ser incluídas en la nómina de "montes sospechosos".

Conos Monogenéticos

Cuando la actividad magmática llega a un momento crítico, la enorme tensión acumulada busca salida hacia la superficie de la tierra. Si esa salida es la chimenea de un volcán activo, el fenómeno eruptivo alcanzará una magnitud susceptible de ser calculada. Los volcanes que registran erupciones con alguna frecuencia se denominan poligenéticos. Los más peligrosos son los monogenéticos, es decir aquellos que surgen o despiertan para facilitar por una sola vez una descarga magmática. Los volcanes monogenéticos corresponden, en cierto modo, a lo que se denomina cráteres apagados, muy comunes en Italia, México, Centroamérica, Chile, Perú, Ecuador, Hawai, las Filipinas y Nueva Zelanda.

El estudio individual de cada volcán, con un registro de su comportamiento histórico, es una necesidad ineludible cuando ese cono está en la proximidad de una ciudad o de poblaciones importantes. En el caso de los volcanes muy aislados, ese estudio no tiene tanta justificación ni necesidad.

Por otra parte, el registro y la documentación sobre el comportamiento de un volcán, constituye una formación preciosa para el planificador y el político que toma decisiones. El crecimiento de las ciudades, la construcción de obras públicas, el tendido de carreteras, etc., tienen que considerar la posibilidad de erupciones, si existen volcanes en la zona favorecida por esas muestras del progreso.

Dos Tipos de Predicción.

La predicción de la actividad volcánica puede ser de dos categorías: general o específica. La predicción de carácter general tiene como antecedentes los estudios geológicos y el registro documentado de anteriores erupciones, en el que constan informaciones sobre el volumen de los depósitos de material, la localización de el o los cráteres, la naturaleza de la erupción, etc. La predicción específica es la que se hace recurriendo a instrumentos. La vulcanología dispone de un arsenal de nuevos instrumentos, de alta eficiencia, que le permiten a los especialistas pronosticar el comportamiento de algunos conos activos, con mucha precisión. Naturalmente, esos instrumentos entregan informaciones, y esas informaciones tienen que ser interpretadas con referencias geofísicas conocidas.

La Historia Reconstruida

En el mundo existe un número muy escaso de volcanes con adecuada y suficiente documentación. Respecto de ellos, es posible hacer predicciones generales con cierta exactitud, cuando se observan los primeros síntomas apreciables de una erupción.

Una técnica nueva de los vulcanólogos se refiere a la reconstrucción de la historia del comportamiento de un volcán. La realización de esta tarea es evidentemente difícil, y comienza por la compilación de todo el material escrito que se haya acumulado respecto del volcán. Muchos de esos documentos olvidan detalles técnicos indispensables y se refieren más a la reacción de la población afectada que a la real naturaleza del desastre. Era lógico que así fueran hechas esas descripciones, porque no existía conciencia del estudio científico. Sin embargo, viejas narraciones, como la clásica de Plinio el joven, en ocasión de la erupción del Vesubio, comprenden valiosa información científica, aprovechada ulteriormente.

Luego, es necesario ubicar los depósitos de material volcánico, identificar a qué erupción pertenecieron, y ponderar su masa y volumen. Si se dispone de muestras de carbón —organismos vegetales o animales sepultados por la arena o lava—, es posible datar las erupciones más antiguas. Interesan otros detalles: la lluvia, el viento, la ceniza, las explosiones, los gases, las fumarolas y los fulgores y chispas. Todas estas manifestaciones sirven al vulcanólogo para establecer cuál es el comportamiento del volcán, y si puede correlacionarlas históricamente, es posible que calcule la periodicidad posible de los fenómenos. Esta periodicidad, en algunos casos, es notable, y en otros, no puede ser considerada.

Un ejemplo interesante de una zona volcánica es el de Guadalajara, en México, ciudad que está construída sobre 12 depósitos de material volcánico, incluyendo lava, roca plástica y piedra pómez. Roma también esta construida sobre un enorme depósito de materiales volcánicos.

La Predicción Específica

Parece necesario, entonces, que cada volcán tenga guardianes siempre alertas para ir reuniendo la documentación que se refiere a su comportamiento. De esta manera es posible evitar sorpresas ingratas.

Cuando las actividades geológicas comienzan, se recurre en la actualidad a la técnica llamada de la predicción específica. Los vulcanólogos llevan hasta el terreno sus instrumentos y empiezan a reunir la información proporcionada por esa observación.

La técnica geofísica se basa en el hecho de que una erupción comienza con el ascenso a la base interna del volcán de una enorme cantidad de roca en ignición o magma. Ese material irrumpe con violencia, fragmenta las rocas de la chimenea y altera la constitución del material circundante. Las observaciones constantes permiten apreciar esos cambios, antes de que sean visibles. Para esto se usan varios instrumentos.

El más usado es el sismógrafo. El movimiento del magma provoca temblores perceptibles. Durante la erupción del Kilauea, en 1955, el 23 de febrero, se registraron 15 temblores de esta naturaleza; el 24, el número fue de cien; el 26 fueron 600 y el 27; 700. La erupción se produjo el día 28 de febrero, a las 8 de la mañana, y los vulcanólogos hicieron una predicción exacta de la ocurrencia de este fenómeno.

Otro de los instrumentos es el medidor de niveles. Se trata de instrumentos que pueden medir una alteración de un milímetro en un perfil montañoso de un kilómetro. Dos instrumentos de este tipo bastan para definir la dirección de los cambios producidos en un área volcánica. En varios casos, estos instrumentos han permitido predecir el punto en donde la fisura, el nuevo cráter o el antiguo, harán erupción.

La condición cambiante de un perfil o una superficie se conoce con el nombre de "detumescencia" y corresponde a lugares en donde la acción del magma es más intensa. Una vez que ocurre la erupción se registra el fenómeno opuesto, el nivel desciende, lo que se denomina "destumescencia".

Física y Química

La física y la química están ayudando a los especialistas a estudiar las posibles erupciones. El uso del laser, por ejemplo, permite observaciones ópticas distantes de los niveles de tumescencia. Un magnetómetro permite, por otra parte, establecer los cambios que el magma provoca en la estructura volcánica interna, pues ellos alteran los campos magnéticos. La temperatura es un factor importante en el estudio, y para obtenerla se usan termómetros especiales. También se dispone de sensores de radiactividad y de fotografía infrarroja.

La composición de los materiales sólidos, gaseosos y semilíquidos, estudiada con técnicos químico-físicas, agrega una información importante al estudio del volcán en actividad.

Coexistencia Pacífica

El doctor Basil Booth, uno de los vulcanólogos de más renombre en Inglaterra, expresa que los hombres tienen que acostumbrarse a vivir con los volcanes y comprender el riesgo que esa vecindad encierra. Los volcanes son beneficiosos para el hombre; proveen tierra fértil, minerales, materiales livianos de construcción y en algunos casos, energía geotérmica.

Lo importante, entonces, agrega el doctor Booth, es aprender a predecir el comportamiento de estas válvulas a través de las cuales escapa periódicamente el magma del subsuelo.

La ciudad de Arequipa, junto al Misti; Portland, Oregón, junto al Mount Hood; y muchas otras de Centroamérica y de la Costa sudamericana del Pacífico, viven y prosperan a la sombra de grandes volcanes. El problema consiste en disponer de vigilantes que reúnan información constante sobre la conducta de esos conos y, al iniciarse la actividad, recurrir a la maravillosa tecnología moderna para predecir el efecto que puede tener el ruidoso y aterrador despertar de la montaña. (CIMPEC).