



Volcán Turrialba: 4 años de acumulación sostenida de efectos.

A partir de la mitad del año 2005 el V Turrialba arrancó con una actividad sostenida no vista en sus 140 años de quietud. Los parámetros objetivos estudiados coinciden, en forma diferencial pero de manera contundente, en que este periodo de actividad ha sido también el más agudo en los 30 años de monitoreo que ha realizado el OVSICORI-UNA.

Antes de junio del 2005.

El último periodo freatomagmático del V Turrialba ocurrió entre 1864 y 1866. Actividad intermitente, similar a la del V Irazú a inicios de los 60's, afectó todo su entorno así como la mayor parte del Valle Central.

A finales de los 70's investigadores de la UNA, interesados en la vigilancia volcánica, iniciaron las visitas a este y otros volcanes activos del país, con el fin de tomarle el pulso a su actividad. Después de algunos años de visitas y de recolección de muestras algunos vecinos incluso cuestionaban la necesidad de tal monitoreo, ya que lo consideraban un *volcán muerto*.

Es a partir de 1996 cuando la única estación sísmica, que se mantuvo ahí por al menos 10 años, comenzó a registrar cambios sísmicos de interés. Algunos pulsos sísmicos aislados entre ese año y el 2002 fueron registrados y documentados con más rigurosidad gracias a la instalación de una pequeña red sísmica de 4 estaciones permanentes alrededor del coloso. Sin embargo la magnitud modesta de los sismos registrados solo aumentaba en forma gradual (en magnitud y cantidad) durante tales pulsos sísmicos intermitentes.

Mientras tanto, sobre la geoquímica se puede decir que los valores de acidez de la lluvia, de los condensados y de las fuentes termominerales visitadas se mantenían muy estables. Por años la acidez de las muestras de lluvia no bajo de 6 (considerado neutral). Solo algunos de los pulsos sísmicos hicieron variar en forma ligera la cantidad registrada de sulfatos, cloruros y sulfuros (analizados para los condensados). Los estudios de deformación volcánica (geodesia aplicada) solo mostraron en muchos años, pequeños cambios en la superficie analizada que no superaron las 2 decenas de microradianes.

Los cambios físicos en superficie durante unos 25 años fueron muy pocos y se referían a erosión, sedimentación o pequeños deslizamientos que se sucedían por gravedad o lluvias intensas. Las temperaturas en los dos cráteres principales rondaron siempre los 90°C.

Cambios rápidos a partir de la mitad del 2005 y efectos acumulados en 4 años.

Ya para junio 2005 se comenzaron a reportar pequeños enjambres sísmicos que coincidían con reportes de vecinos sobre algunos penachos de gas y vapor observados sobre la cima del volcán. Las visitas en ese entonces comenzaron a acumular efectos rápidos observables en la vegetación enana de la cima. Algunos parches de vegetación de páramo comenzó a marchitarse, coincidiendo con la expansión del campo fumarólico alrededor del cráter oeste; el cual ha sido el sitio de actividad durante estos 4 años.

El cambio en superficie más relevante se da en forma de quemaduras en vegetación y en corrosión. El paisaje siempreverde varió a amarillo y luego a un café intenso debido a la visita rastrera de las columnas de gas y vapor crecientes. La acidificación del medio provoca, por lo tanto, la mayoría de estragos observados en superficie hasta ahora. Es este mismo elemento, aunado a la toxicidad de los gases volcánicos, el encargado de expulsar a la población circundante -que de modo voluntario y sensato desalojaron la zona a partir de la mitad del 2007. Ese año fue tal vez el que acumuló mayores cambios en estos 4 años de intensificación. Si bien se producen desde el OVSICORI reportes mensuales de la actividad de este y otros volcanes, es a partir de los primeros meses del 2007 cuando los efectos en la vegetación de los flancos se muestran con toda claridad para los vecinos. En mayo de ese mismo año el primer enjambre

sísmico que superó centenas de sismos diarios coincidió con la relajación de la conocida falla Ariete, al suroeste del volcán. Vecinos de la zona observaron y reportaron con preocupación la elevación de columnas de gas y vapor producidos a más de 1km de la cima, pendiente abajo y muy cerca de casas de habitación, alcanzando temperaturas hasta de 90°C.

Un enjambre similar se repitió para julio 2007 y esta vez los sismos superaron los miles en los sismogramas (algunos de ellos sentidos). Si bien este hecho no pasó a más si hubo agrietamientos importantes en la cima produciendo una debilidad estructural en el edificio volcánico. Tales grietas, el aumento de la calidad y cantidad de los gases produjeron las quemaduras mas graves en la vegetación, hasta entonces observadas. Las temperaturas cercanas a 90°C (dentro del cráter) se dispararon rápidamente hasta alcanzar máximos cercanos a los 280°C. Este calentamiento rápido produjo la salida de importantes volúmenes de azufre nativo que se fundió en forma de cascadas desde las fumarolas internas. El calentamiento de los flancos externos producía campos calientes extracrater que despedían gas y vapor aunados al humo de la combustión de la vegetación cercana a la cima.

Importantes paños de pasto valioso para la ganadería lechera se arruinaron en cuestión de semanas con el consecuente efecto en la población. Peones y patrones comenzaron un éxodo debido a las señales inequívocas que el volcán les daba acerca de su capacidad energética. Estas quemaduras se extendieron hasta unos 4kms de distancia a partir del cráter activo en la dirección prevaleciente de los vientos; básicamente hacia el oeste y noroeste. De toda suerte que la agricultura en ese sector es reducida y solo el efecto directo en la industria del *queso turrialba* se noto sensiblemente.

En el caso de los bosques de altura y los intermedios, de los flancos bajos en las direcciones mencionadas, recibieron tal impacto que lo trasladaron desde sus copas a sus especies huéspedes. Epifitas, orquídeas, musgos, lana y toda clase de especie vegetal reaccionaron negativamente a la creciente acidificación del medio. Comparado con décadas de vigilancia anterior, algunas muestras de lluvia en el sector residencial hacia el oeste alcanzaron niveles tan bajos como 3.8 en la escala de pH. La micro y macrofauna desde la cima hasta las zonas moderadamente afectadas se vieron perjudicadas. Ya desde el 2006 se observó el comportamiento errático de coyotes debido a que sus nichos se encontraban muy cercanos a la cima humeante. Poblaciones más frágiles como los insectos, aves, roedores y anfibios se verían igualmente afectados por la descomposición de la calidad de su ambiente.

Obviamente el efecto de esta lluvia ácida incide en la infraestructura metálica y en la calidad del agua. Los niveles de corrosión que se comenzaron a observar a partir del 2005 han sido más severos, incluso, que en picos de actividad gaseosa estudiados en el volcán Poás y Arenal. Techos, alambres de cercas y maquinaria fueron rápidamente atacados por deposición seca y húmeda de un modo tal que los mismos vecinos no encontraron forma de aminorar el impacto y hoy día, los pocos de ellos que quedan, están recubriendo con laminas sus techos y paredes.

Irónicamente el efecto en la visitación del parque no resulta negativo; por el contrario debido al mejoramiento de los caminos de acceso y la curiosidad desatada, la visitación repuntó en los años de mayor actividad. Los guardaparques debían balancear entre su propia exposición a los gases emanados y el control de visitantes despreocupados que podrían incurrir en riesgos innecesarios por tales inhalaciones. El monitoreo constante, a partir del 2008, de uno de los gases mas abundantes en la pluma volcánica del Turrialba (dióxido de azufre; SO₂) oscila (en toneladas diarias) desde pocos cientos hasta miles.

El futuro y los retos.

Conociendo los antecedentes del V Turrialba y separando los escenarios; el efecto de marchitamiento y quemaduras en la vegetación circundante, ya fue descrito por observadores de la actividad, hace más de 140 años con espeluznante similitud. Si bien no se puede derivar de esa coincidencia, que el volcán pasará a una etapa magmática o freatomagmática sí debe ser muy claro que sí posee el potencial y la capacidad de repetir tal suceso. El cuando y el como no son el sujeto de este ensayo ni de la investigación del grupo de vigilancia volcánica.

Sin embargo los elementos en superficie hasta ahora afectados deben hacer recapacitar sobre la capacidad del sistema social, económico y ambiental para asimilar más efectos.

Es necesario ahondar en más y mejores estudios geofísicos que puedan ayudar a entender con claridad la dinámica interna de este volcán. El mejoramiento de la vigilancia depende de más y mejor tecnología que permita en tiempo real vigilar este volcán sin exponer innecesariamente a voluntarios, vecinos e investigadores. La tecnología de los nuevos tiempos permite recabar información valiosa, y compartirla en tiempo real con la población, con la idea de compararla y reducir el riesgo inherente. Es imperante que los estudios en salud humana, animal y vegetal se realicen con la firme intención de recomendar y reducir los efectos hasta ahora observados.

El escenario de gases es talvez el más benévolo de los que se puedan citar para el historial que posee el V. Turrialba. Si ascendemos en severidad y pensamos en la emanación de cenizas el escenario se torna muy pesimista. La calidad del aire (y por ende la calidad ambiental) se puede ver drásticamente reducida por erupciones de ceniza que afecten las nuevas tecnologías, localizadas en el Valle Central, y los alrededores del volcán. Un solo ejemplo: unas cuantas erupciones de ceniza pueden detener el tráfico aéreo y con ello cerrar la llave de los dólares y euros turísticos que llegan cada día.

Debemos preguntarnos si estamos haciendo lo suficiente para paliar los efectos observados hasta ahora en cuatro años de acumulación de efectos por gases? O es que debemos esperar a pasar de escenario para comenzar a generar medidas de contención y reducción del impacto?

Eliécer Duarte
Profesor-Investigador
OVSICORI-UNA.
eduarte@una.ac.cr

