



Universidad Nacional Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica www.ovsicori.una.ac.cr

BOLETÍN DE VULCANOLOGÍA ESTADO DE LOS VOLCANES Enero del 2011

VOLCÁN IRAZÚ

Lago cratérico

El lago nuevo que se está formando en el fondo del cráter activo presenta un color turquesa, con pequeños islotes en el centro. En la pared este y suroeste del cráter se siguen produciendo deslizamientos hacia el fondo del mismo. El área fumarólica del flanco noroeste se mantiene con un nivel bajo de emisión de gases de baja temperatura de alrededor de 90C.

VOLCÁN POÁS

Lago ultraácido

El lago ultraácido del volcán Poás continúa presentando en forma esporádica la salida súbita de burbujas grandes de gas en el centro del mismo las cuales producen fuerte convección y en ocasiones eyección de agua y sedimentos fuera de la región ocupada por el lago. El lago presenta en su superficie fuerte evaporación que origina "cortinas" de gases blanquecinos que logran alcanzar el borde del cráter y dificultan observar el espejo de agua, así como parches de azufre gris verdoso fundido en suspensión, celdas de convección en su parte central y un color verde claro lechoso (Fig. 1). En la orilla sur y suroeste del lago hay un burbujeo constante. Entre el 9 de diciembre del 2010 y el 27 de enero del 2011 el nivel del lago aumentó 2.30 m. La temperatura y pH del lago, medidas desde el borde este, registraron en enero 2011 59°C y -0.15 (menos 0.15), respectivamente (Fig. 2).



Figura 1. Fumarolas del "domo" y el lago ácido vistos desde el borde norte (imagen superior) y el borde este (imagen inferior) del cráter del volcán Poás el 19 de enero del 2011. Nótese a la derecha del lago parches amarillos de "azufre fundido-sílica-CaSO4" que flotan con frecuencia sobre la superficie del mismo. Fotos: María Martínez Cruz-OVSICORI-UNA.

El volcán Poás presenta en la actualidad un ciclo de actividad freática con fuerte desgasificación a través del lago y del cono piroclástico compuesto (CPC) o "domo". Este ciclo inició en el año 2005 con fuerte actividad fumarólica subacuática en el lago y un año más tarde, en marzo del 2006, comenzó la actividad freática la cual se mantiene hasta el día de hoy. El actual ciclo de actividad freática fue precedido por un período de aprox. 10 años (1995-2004) de relativa calma en el lago ácido del Poás, tal y como se refleja en los perfiles de temperatura y pH del lago (Fig. 2). Vigorosa desgasificación subaérea se viene observando en el "domo" desde agostosetiembre del 2009 hasta el presente tal y como se describe en seguida.



Figura 2. Serie de tiempo de temperatura y pH del lago ultraácido del volcán Poás para el período 1978-2011. Datos: Programa de Vigilancia Volcánica y Laboratorio de Geoquímica Volcánica del OVSICORI-UNA.

Fumarolas del cono piroclástico compuesto o "domo" del Poás

En el período enero 1981-octubre 1988 el "domo" del Poás presentó fumarolas de alta temperatura (275-1020°C). Posteriormente, entre 1989 y mediados del 2008, la temperatura de las fumarolas del domo osciló alrededor de 93°C (Fig. 3). Luego durante la segunda mitad del año 2008 la temperatura de las fumarolas del sector norte del "domo" del Poás mostraron una clara tendencia a aumentar a pesar de la breve interrupción que hubo entre finales del 2008 poco antes del Terremoto de Cinchona y agosto-setiembre del 2009. Entre agosto y setiembre del 2009 se registró un incremento drástico desde 97°C a aproximadamente 500°C (Fig. 4), cambio que corresponde con un aumento en la acidez (valores de pH más bajos) y en la conductividad eléctrica (mayor contenido de iones acuosos) en condensados de fumarolas del "domo" accesibles como para ser muestreadas.



Figura 3. Serie de tiempo de temperatura del cono piroclástico compuesto (CPC) del volcán Poás para el período setiembre 1978-enero 2011. Datos: Programa de Vigilancia Volcánica y Laboratorio de Geoquímica Volcánica del OVSICORI-UNA.



Figura 4. Conductividad eléctrica, temperatura, y pH (acidez) de condensados fumarólicos del cono piroclástico compuesto ("domo" o "criptodomo") del volcán Poás. Los datos de temperatura corresponden a mediciones directas realizadas con un termómetro de termocupla hecha de superaleación SuperomegacladXL®. Datos: Programa de Vigilancia Volcánica y Laboratorio de Geoquímica Volcánica del OVSICORI-UNA.

Medio año más tarde, entre marzo y setiembre del 2010, la temperatura de algunas de las fumarolas registró valores máximos entre los 760°C-838°C (Figs. 3 y 4). De forma correspondiente, la acidez y la conductividad eléctrica de los condensados mostraron en general un aumento muy marcado indicando un enriquecimiento de los condensados con especies de naturaleza ácida tales como ácido sulfúrico (H₂SO_{4(ac)}), ácido clorhídrico (HCl_(ac)), etc. (Fig. 4). El aumento general en la temperatura de las fumarolas del Poás podría ser el resultado de una posible intrusión magmática debajo de la región que comprende el "domo" y el lago. Sin embargo, desde finales del año 2010 al presente las fumarolas del "domo" muestran una tendencia a "enfriarse" y a cambiar hacia una composición química menos rica en especies ácidas.

Rutinariamente el OVSICORI-UNA mide la temperatura de las fumarolas del "domo" en sitios accesibles en forma directa con termocupla hecha de superaleación SuperomegacladXL®. A modo de comparar entre mediciones de temperatura de las fumarolas del "domo" realizadas tanto directa como indirectamente se presenta la siguiente información. El 19 de enero 2011, el grupo de participantes del National Science Foundation-Michigan Technological University International Workshop "*PASI 2011: Open Vent Volcano Hazards*" visitó el cráter activo del volcán Poás. Entre las actividades realizadas por el grupo estuvo la medición remota de la temperatura de fumarolas ubicadas en el sector norte del "domo" con un sistema FLIR® desde el borde norte del cráter (desde una distancia horizontal de aprox. 470 metros) obteniéndose temperaturas aparentes entre >400°C y <600°C (Fig. 1). Mientras, las temperaturas registradas directamente con termocupla de superaleación varias semanas antes y después del 19 de enero 2011 están dentro de este ámbito de temperaturas obtenidas con el FLIR®. Por ejemplo, el 9 de noviembre 2010 se midió directamente en una de las fumarolas accesibles 595°C y más recientemente (2 febrero 2011) la misma fumarola registró 460°C.

Los puntos más calientes en el "domo" continúan migrando hacia la parte superior, las fumarolas emiten gases de color azulado ricos en el gas dióxido de azufre (SO₂) y partículas de polvo mineral como la sílica. El "domo" continúa constituyendo el área fumarólica más importante del Poás con columnas de gases que alcanzan más de un kilómetro sobre el piso del cráter que son llevadas por los vientos predominantes hacia el flanco oeste y suroeste (hacia Bajos del Toro y Grecia). En el flanco suroeste, a 3.5km del cráter, hay algunas especies vegetales que presentan decoloración del follaje (clorosis).

Las grietas de la terraza intermedia al este del cráter activo se siguen ensanchando y las paredes internas del cráter al sureste, este y noreste siguen presentado pequeños deslizamientos.

VOLCÁN ARENAL

El volcán Arenal, continúa con emisión de gases. Durante este mes al igual que el anterior no se han escuchado erupciones estrombolianas, ni se ha observado salida de lava por ninguno de sus flancos. De acuerdo a los pobladores que habitan en las inmediaciones de los flancos norte, oeste, sur y este en las noches despejadas no se observa movimiento de lava hacia ningún flanco y tampoco han vuelto a escuchar erupciones.

El cráter D continua presentando actividad fumarólica.

VOLCÁN TURRIALBA

Continúa con actividad fumarólica en el cráter Central y el Oeste o Principal (Fig. 5).



Foto: E. Duarte, enero 2011.

Figura 5. Vista de los cráteres Oeste (1º plano) y Central (2º plano) del Volcán Turrialba cuya actividad fumarólica continúa en enero del 2011. Nótese todo el derredor de las paredes internas del Cráter Oeste cubiertas por azufre elemental emitido por las fumarolas.

Cráter Central

El cráter Central presenta fumarolas de baja emisión en la pared noreste, norte, noroeste, oeste, suroeste, sur y este, con un nivel bajo de emisión de gases y deposición de azufre.

Cráter Oeste

El sitio de emisión de gases y calor más importante sigue siendo el Cráter Oeste, especialmente en el boquete u orificio que se formó con la erupción freática del 5-6 de enero del 2010 en la pared interior suroeste del Cráter Oeste. El nivel de emisión a través de este orificio nuevo continúa disminuyendo con respecto al presentado en meses anteriores: La columna de gases y partículas alcanzan alturas entre 1 km y 1.5 km sobre el borde del orificio nuevo y la presencia de gases azulados ha disminuido al igual que el ruido que producen los gases al ser emitidos (Fig. 6). Las fumarolas al NE del orificio nuevo también han disminuido su temperatura. Sitios que que estuvieron registrando 600°C en meses anteriores, están alcanzando apenas 400°C. Las temperaturas de las fumarolas del Turrialba reportadas son obtenidas directamente con una termocupla SuperomegacladXL®.



Foto: E. Duarte, enero 2011.

Figura 6. Vista del orificio fumarólico que se formó con la erupción freática del 5-6 de enero del 2010 en la pared suroeste del Cráter Oeste, actualmente el punto de emisión de gases y calor más importante.

Las paredes norte, noroeste, suroeste, sur y este del Cráter Oeste siguen presentando pequeños deslizamientos hacia el cráter. La pared sur se encuentra completamente amarilla por la depositación de azufre elemental fumarólico, con algunos puntos con azufre refundido de color anaranjado y otros con color gris claro a su salida con emisión de gases. En su base se mantiene un punto de azufre fundido. Las fumarolas del flanco suroeste y el noroeste se mantienen con emisión de gases entre bajo y moderado. Las fumarolas del flanco sur y sureste se han sellado.

Falla Ariete

Las fumarolas de la Falla Ariete, han disminuido el nivel emisión y presentan temperaturas alrededor de 87°C. Algunos sitios de emisión se han sellado.

Depositación total ácida (y lluvia ácida)

Lluvia ácida (estrictamente depositación total ácida húmeda y seca) producto de la vigorosa emisión de gases y aerosoles del volcán Turrialba continua en general registrándose en la región comprendida en los derredores del volcán Turrialba incluyendo sectores como Santa Cruz de Turrialba y el Parque Nacional Braulio Carrillo, de acuerdo a los datos generados en los sitios monitoreados por el OVSICORI-UNA (Fig. 7). La mayor parte de la vegetación de los flancos suroeste, oeste y noroeste del volcán sigue siendo severamente afectada por la depositación ácida tanto la húmeda como la seca (Fig. 7). Los jornaleros de la Hacienda La Silvia reportan que durante enero han estado percibiendo fuertes olores a azufre.



Foto: E. Duarte, enero 2011.

Figura 7. Vista del Volcán Turrialba tomada desde el flanco noroeste en donde se puede observar las áreas más afectadas por la columna de gases y partículas.

En la figura 8 se puede apreciar que la mayoría de las muestras de lluvias (depositación total húmeda y seca) recolectadas en varios sectores en las inmediaciones del volcán Turrialba han resultado ser de carácter ácido (i.e. con pHs menores a 5,6).

Sin embargo, las lluvias recolectadas entre noviembre 2010-enero 2011 en las inmediaciones del Parque Nacional Braulio Carrillo (sector volcán Barva), Guápiles y La Pastora muestran un incremento en el pH con valores por encima de 5.6 (es decir una disminución en la acidez). Este cambio en el pH en las lluvias de sitios de muestreo más alejados del volcán Turrialba podría estar reflejando una disminución en la tasa de emisión de gases y/o cambios en la composición química de los volátiles emitidos por el volcán.





Distribución de la depositación total ácida (y lluvia ácida)

Las figuras 9 y 10 muestran cambios en la distribución de la depositación total ácida en la región que comprende los macizos de los volcanes Turrialba e Irazú. De acuerdo al mapa de la figura 9 se podría interpretar que durante mayo-julio 2010 la pluma volcánica del Turrialba se dispersó predominantemente hacia el noroeste-norte-noreste creando condiciones de acidificación ambiental principalmente en dichos sectores. Mientras el mapa en la figura 10 podría sugerir que la pluma volcánica se desplazó preferencialmente hacia el oeste-suroeste entre agosto-octubre 2010. Sin embargo, hay que tener en consideración que el comportamiento de la pluma del volcán Turrialba es muy complejo ya que está regulado por diversos factores tales como la tasa de emisión de los gases y partículas, cambios en la composición química de la pluma, dinámica de la atmósfera y condiciones meteorológicas particulares.

Mapa de acidez de lluvia en la región entre los volcanes Turrialba e Irazú, Costa Rica. Mayo-junio-julio 2010.



Figura 9. Conductividad eléctrica (µS/cm), y pH (medida de la acidez) de lluvias recolectadas en varios sitios en región que comprende los volcanes Turrialba, Irazú, y Barva.

Datos: Programa de Vigilancia Volcánica, Laboratorio de Geoquímica Volcánica del OVSICORI-UNA y CONARE.



Figura 10. Conductividad eléctrica (µS/cm), y pH (medida de la acidez) de lluvias recolectadas en varios sitios en región que comprende los volcanes Turrialba, Irazú, y Barva. Datos: OVSICORI-UNA/CONARE. Datos: Programa de Vigilancia Volcánica, Laboratorio de Geoquímica Volcánica

del OVSICORI-UNA/CONARE. Datos: Programa de Vigilancia Volcanica, Laboratorio de Geoquímica Volcanica del OVSICORI-UNA y CONARE.

VOLCÁN RINCÓN DE LA VIEJA.

El volcán Rincón de la Vieja continúa con actividad fumarólica subacuática en el lago ácido y subaérea en las paredes sur y suroeste del cráter activo con deposición de azufre elemental y un nivel moderado de emisión de gases y calor.

El lago ácido presenta un color gris claro con partículas de azufre en suspensión.

Documento elaborado por: Erick Fernández, María Martínez, Wendy Sáenz, Eliécer Duarte, y Alejandro Villalobos.

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, OVSICORI-UNA

11 Febrero 2011