

*Boletín de Vulcanología*  
*Estado de los Volcanes de Costa Rica*  
*Diciembre 2012 - Enero 2013*



*Volcán Turrialba el 27 de enero del 2013 a las 8:51 a.m. Fuente: Imagen de la cámara Web del OVSICORI-UNA ubicada en la cima del volcán.*

*Elaborado por:*  
Geoffroy Avard, María Martínez

*Con contribuciones de:*  
Wendy Saénz, Jorge Brenes, Eliécer Duarte, Federico Chavarría-Kopper

**Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica**  
**Universidad Nacional**  
**OVSICORI-UNA**

## I\_ Volcán Turrialba

El volcán Turrialba mantuvo un nivel de actividad bajo en diciembre-enero con un flujo promedio de  $\text{SO}_2$  entre 500 y 800 toneladas por día.

### I\_1 V.Turrialba: Sismología

El sismólogo del Programa de Vigilancia Volcánica del OVSICORI-UNA no está disponible para incluir sus datos este mes, entonces la información de sismología-volcánica se resumirá en el boletín de febrero.

### I\_2 V.Turrialba: Deformación

No hay nuevos datos de deformación para el volcán Turrialba.

### I\_3 V.Turrialba: Geoquímica

#### I\_3.1 Evolución térmica de las zonas activas

La temperatura de la Boca 2012 se mantiene a alta temperatura con más de  $778^\circ\text{C}$  en diciembre (medición directa con termocupla de superaleación) y más de  $736^\circ\text{C}$  en enero (medición indirecta con cámara termográfica infrarroja FLIR-SC660, Fig.1).

#### I\_3.2 Sistema hidrotermal

La actividad hidrotermal es estable y se mantiene a un nivel moderado, con flujo difuso a través del suelo de  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{S}$  con valores similares o menores a los medidos en marzo-junio del 2012 (Fig.1). El sector oeste del Cráter Central continúa su enfriamiento desde la apertura de la Boca 2012 ocurrida hace un año (los días 12 y 18 de enero del 2012), de acuerdo a los perfiles de temperatura del suelo.

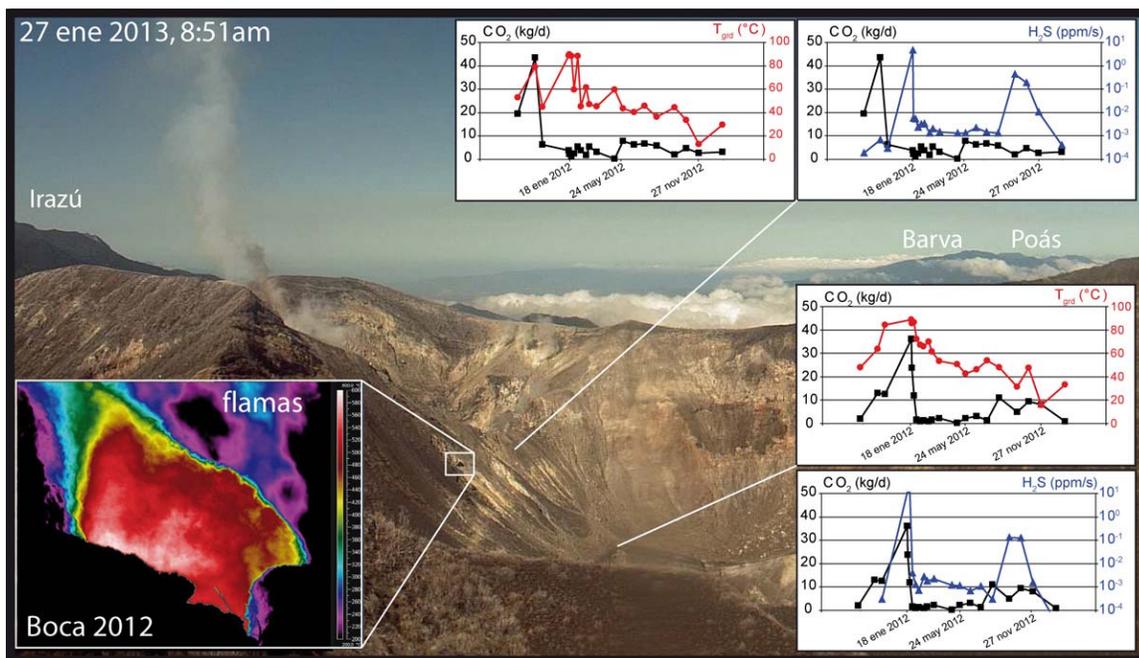


Figura 1: Foto de la webcam del OVSICORI-UNA el 27 de enero del 2013 a las 8:51 am, termograma infrarrojo de la Boca 2012 el 25 de enero del 2013 obtenido a una distancia de 15 m de la boca, y series de tiempo de los flujos de  $\text{CO}_2$  (negro),  $\text{H}_2\text{S}$  (azul), y temperatura a 10 cm de profundidad (rojo) para 2 sitios en el sector oeste del Cráter Central.

#### I\_4 V.Turrialba: Pluma de gases

El flujo de SO<sub>2</sub> emitido a través de la cima del volcán Turrialba medido con sistema ultravioleta mini-DOAS se mantuvo en promedio entre 700-800 toneladas por día durante los meses de diciembre 2012 y enero 2013. Entre agosto y octubre del 2012 se observa una tendencia del flujo a disminuir seguido de un posible ligero aumento en el flujo en noviembre el cual se ha mantenido estable (Fig.2). Este aparente ligero aumento podría ser simplemente consecuencia de las limitantes inherentes a la medición del flujo de gas en la pluma, tal como la nubosidad y la dirección del viento. De hecho entre octubre-noviembre prevalecieron condiciones climáticas desfavorables que raramente permitieron buenas mediciones de la concentración de SO<sub>2</sub> en la pluma volcánica. El flujo de SO<sub>2</sub> a través del Cráter Oeste está calculado a partir de mediciones remotas de concentraciones de SO<sub>2</sub> en la pluma volcánica mediante un mini DOAS fijo ubicado en La Central. Estos datos de concentración son convertidos en flujo gracias a modelos globales atmosféricos generados por NOAA.

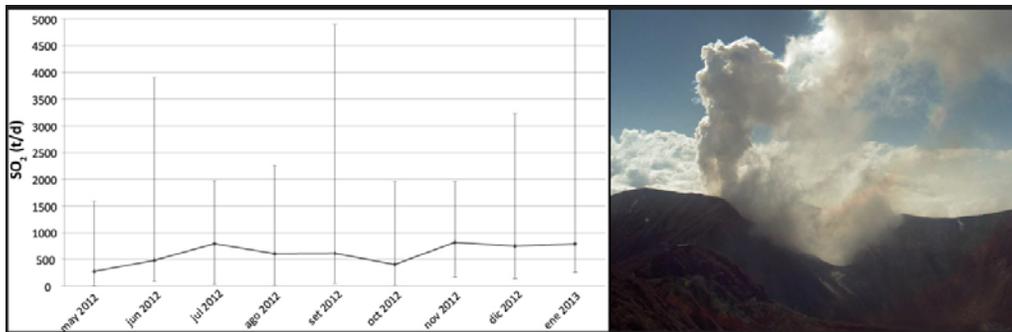


Figura 2: a) Promedio mensual del flujo de SO<sub>2</sub> en toneladas por día medido con un sistema mini DOAS fijo ubicado en la escuela La Central a 2.1km al oeste del Cráter Oeste. La barra de error corresponde al flujo mínimo y máximo medido cada mes. b) Volcán Turrialba el 30 de enero del 2013. Esta imagen de la WebCam del OVSICORI-UNA muestra las vigorosas plumas de gases emitidas alrededor del Cráter Oeste.

Por otro lado, los datos de SO<sub>2</sub>, dióxido de azufre, inferidos de imágenes del satélite AURA/OMI indican que entre diciembre 2012 y enero 2013 el flujo de SO<sub>2</sub> fue bajo con valores máximos aprox. de 500 toneladas por día (Fig.3).

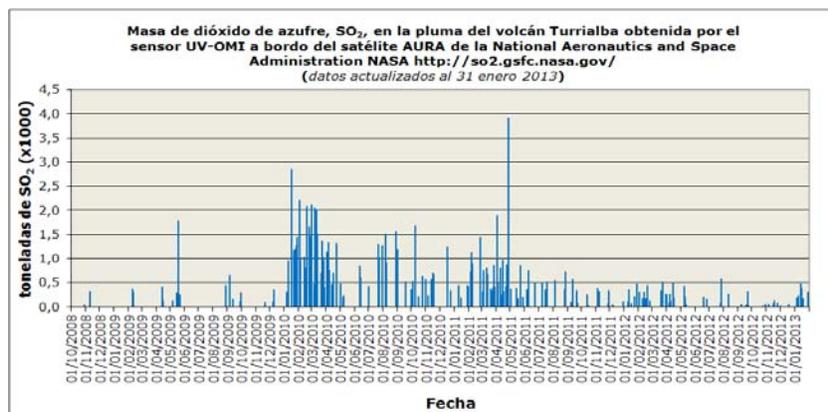


Figura 3: Masa de SO<sub>2</sub> en la pluma de gases del volcán Turrialba inferida del análisis de imágenes satelitales del AURA/OMI de la NASA entre octubre 2008 y enero 2013. Los datos de masa de SO<sub>2</sub> corresponden al total de SO<sub>2</sub> detectado por el instrumento OMI del satélite AURA en la región de América Central de modo que la información no está corregida respecto al nivel “de fondo” de SO<sub>2</sub>. Esta es la masa de SO<sub>2</sub> detectada cuando el satélite sobrevuela sobre el istmo alrededor de las 18:00-19:00 UTC. Fuente: <http://so2.gsfc.nasa.gov>.

### I\_5 V.Turrialba: Otras observaciones

Una acumulación somera de agua de lluvia fue observada en el fondo del Cráter Oeste el 29 de diciembre (Fig.4) como resultado del incremento en las precipitaciones durante esta época del año en la región del volcán Turrialba

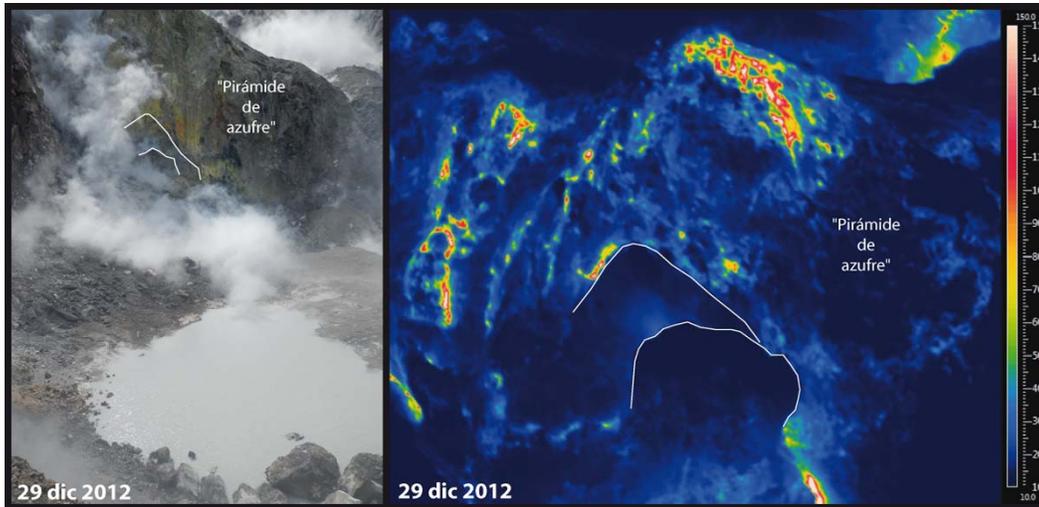


Figura 4: Vista del fondo del Cráter Oeste con la pared interior suroeste llamada “Pirámide de azufre” y acumulación somera de agua de lluvia. El termograma infrarrojo FLIR SC660 a la derecha muestra los sitios más calientes alrededor de la “Pirámide de azufre” (Fotos: G.Avard).

La solfatara en la pared suroeste del Cráter Oeste llamada “Pirámide de azufre” presenta fumarolas con temperaturas máximas que superan los 260°C (Fig.4).

Buenas condiciones climáticas el 8 de enero del 2013 permitieron observar un aumento notable del tamaño de la Boca 2010 entre los años 2010 y 2013 (cortesía E.Duarte y F.Chavarría Kopper, Fig.5).



Figura 5: Comparación de tamaño de la Boca 2010 entre el 9 de enero del 2010 (Foto: F.Chavarría Kopper) y el 8 de enero del 2013 (Foto: E.Duarte)

## ***II\_ Volcán Irazú***

El nivel del lago en el cráter activo del volcán Irazú se mantiene con un nivel bajo en comparación con el año anterior.

### *II\_1 V.Irazú: Sismología*

El sismólogo del OVSICORI-UNA no está disponible para incluir sus datos este mes, entonces la información de sismología-volcánica estará resumida en el boletín de febrero

### *II\_2 V.Irazú: Deformación*

No hay nuevos datos de deformación para el volcán Irazú.

### *II\_3 V.Irazú: Geoquímica de las fuentes termales*

No hay nuevos datos de geoquímica para el volcán Irazú

### *II\_4 V.Irazú: Observaciones en el Cráter Principal*

El lago se mantiene a un nivel más bajo que el año anterior (Fig.6).



Figura 6: Comparación del nivel del lago entre el 17 de enero del 2012 (Foto: G.Avard, vista norte), y el 16 de enero del 2013 (Foto: E.Duarte, vista sur).

## ***III\_ Volcán Poás***

La actividad del volcán Poás se mantiene baja con pequeñas erupciones freáticas esporádicas, fumarolas de baja temperatura sobre el criptodomo y valores de temperatura y pH en el lago ultraácido parecidas a las registradas en diciembre (~39°C y >0 respectivamente).

### *III\_1 V.Poás: Sismología*

Los funcionarios del Parque Nacional Volcán Poás reportaron 2 pequeñas erupciones freáticas el 13 y el 24 de enero del 2013. El sismólogo del OVSICORI-UNA no está disponible para incluir sus datos este mes, sin embargo revisando los sismogramas hemos encontrado señales sísmicas correspondientes a estas erupciones. El 13 de enero ocurrieron 2 erupciones freáticas a las 10:52 a.m. y a las 4:54 p.m., la primera con un señal de amplitud mayor que la segunda (Fig.7). Esta información será retomada y completada en el boletín de febrero.

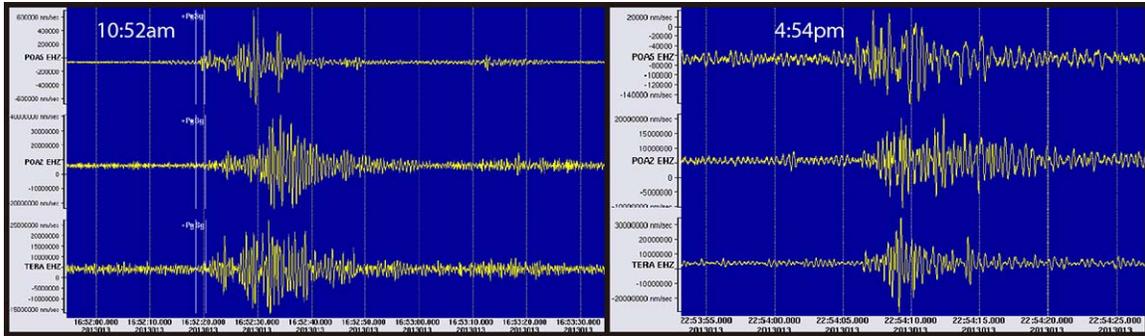


Figura 7: Señales sísmicas de las erupciones freáticas en el volcán Poás el 13 de enero del 2013 a las 10:52 a.m. y a las 4:54 p.m., horas locales.

### III\_2 V.Poás: Deformación

No hay nuevos datos de deformación para el volcán Poás.

### III\_3 V.Poás: El criptodomo

#### III\_3.1 Mediciones geoquímicas

Desde octubre-noviembre del 2012, el criptodomo se encuentra en un régimen de actividad hidrotermal estable (Fig.8) con fumarolas de baja temperatura, ~90-100°C.

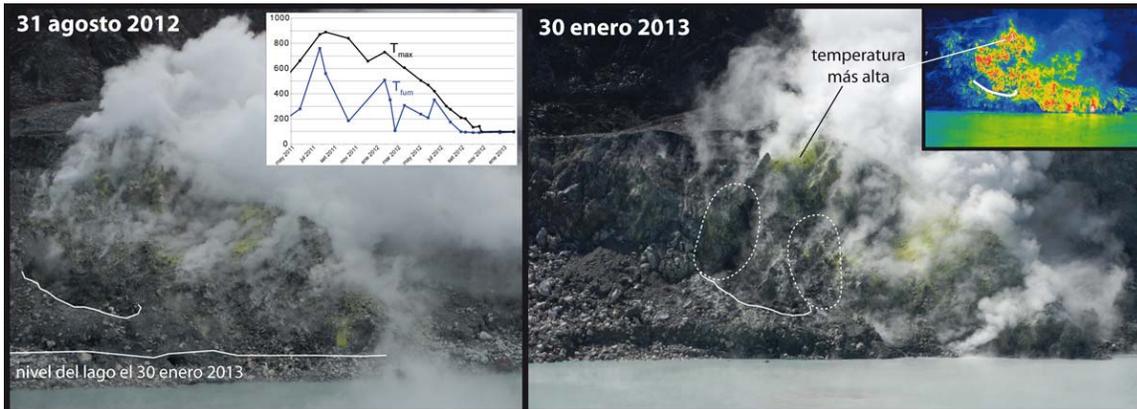


Figura 8: Comparación del nivel de actividad fumarólica en el sector norte del criptodomo entre el 31 de agosto del 2012 y el 30 de enero del 2013. El gráfico insertado muestra la evolución de la temperatura de las fumarolas sobre el criptodomo desde mayo del 2011 hasta el presente. Termograma del criptodomo mostrando la distribución de sitios calientes en el sector norte. Las líneas circulares interrumpidas muestran zonas erosionadas recientes (Imágenes: G.Avard).

#### III\_3.2 Otras observaciones

A causa de la inestabilidad y las lluvias de noviembre-diciembre del 2012, el criptodomo presenta una erosión importante en su lado norte el cual está sumamente alterado por la intensa actividad hidrotermal de alta temperatura que se dio entre los años 2009-2012. La Figura 8 muestra 2 zonas particularmente afectadas por la caída de material desde la parte superior.

### III\_4 V.Poás: El lago ultra ácido del cráter activo

#### III\_4.1 Mediciones geoquímicas

El pH y la temperatura del lago se mantienen similares que en diciembre (~0.06 y 39°C respectivamente). La disminución en la acidez y la temperatura del lago coinciden con la disminución en el nivel de desgasificación y la temperatura de las fumarolas en el criptodomo.

#### III\_4.2 Otras observaciones

El nivel del lago recuperó todo su déficit del 2012 durante los meses lluviosos de noviembre-diciembre 2012, es decir un aumento de nivel de 3.5 m y se mantiene estable con una fluctuación de apenas algunos centímetros en enero. Algunas pequeñas celdas de convección permanente son visibles en la superficie del lago como lo muestra el termograma infrarrojo (Fig.9).



Figura 9: Comparación del nivel del lago entre el 20 de julio del 2012 y el 30 de enero del 2013. El lago recuperó más de 3.5m durante los meses lluviosos de noviembre-diciembre del 2012. Termograma del lago mostrando a lo mínimo dos celdas de convección permanentes el 30 de enero del 2013 (Fotos: G.Avard).

## IV\_ Volcán Arenal

Las condiciones climáticas desfavorables no permitieron una buena observación en diciembre y no tenemos datos nuevos en enero del 2013.

### IV\_1 V.Arenal: Sismología

El sismólogo del OVSICORI-UNA no está disponible para incluir sus datos este mes, entonces la información de sismología-volcánica será resumida en el boletín de febrero.

### IV\_2 V.Arenal: Deformación

No hay datos nuevos de deformación para el volcán Arenal.

#### *IV\_3 V.Arenal: Geoquímica*

No hay datos nuevos de geoquímica para el volcán Arenal.

### ***V\_ Volcán Rincón de la Vieja***

En diciembre del 2012, las fumarolas, las fuentes termales y el lago del volcán Rincón de la Vieja presentaron características físico-químicas similares a las registradas en marzo del 2012.

#### *V\_1 V.Rincón de la Vieja: Sismología*

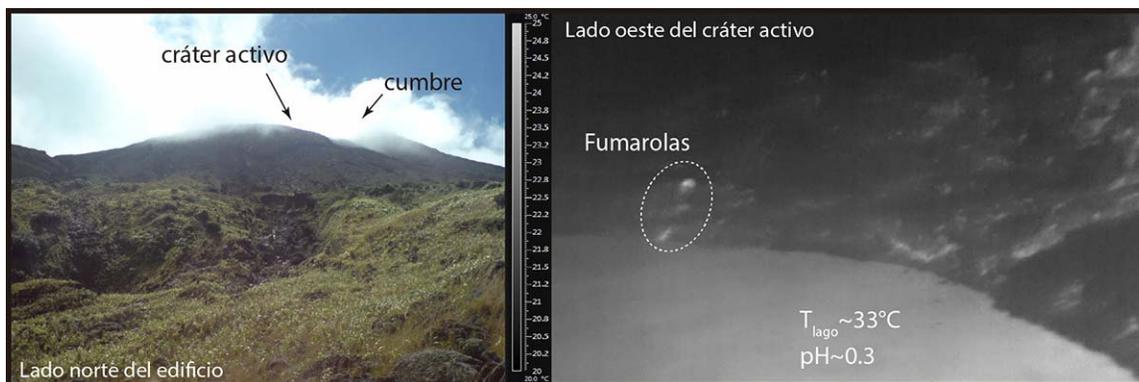
El sismólogo del OVSICORI-UNA no está disponible para incluir datos este mes, entonces la información de sismología-volcánica será resumida en el boletín de febrero.

#### *V\_2 V.Rincón de la Vieja: Deformación*

No hay datos nuevos de deformación para el volcán Rincón de la Vieja.

#### *V\_3 V.Rincón de la Vieja: Geoquímica*

En diciembre del 2012, el lago ultraácido del cráter activo del Rincón de la Vieja (Fig.10) registró una temperatura de  $\sim 33^{\circ}\text{C}$  (medición directa in situ) y un pH de 0.37. Fumarolas en el flanco norte tenían temperatura de  $91^{\circ}\text{C}$ . En el sector Las Pailas, al suroeste del edificio volcánico las fumarolas registraron temperaturas hasta  $100^{\circ}\text{C}$  (medición indirecta con una cámara termográfica infrarroja FLIR SC660).



*Figura 10: Vista del lado norte del Rincón de la Vieja y termograma del lago ultraácido y la pared interna oeste del cráter activo con fumarola de baja temperatura cerca del lago (imágenes: G.Avard, 18 dic 2012).*

#### *V\_4 V.Rincón de la Vieja: Otras observaciones*

Durante una breve aparición del lago ultraácido a través de la densa niebla, se observó parches de azufre fundido flotando sobre la superficie del mismo indicando actividad convectiva vigorosa (Fig.11).



Figura 11: Termograma mostrando azufre fundido flotando en la superficie del lago (Imagen termográfica infrarroja FLIR-SC-660: G.Avard, 18 dic 2012)

*Reconocimientos:*

Se agradece a los funcionarios del Sistema de Conservación de Parques Nacionales de Costa Rica y a las personas que ayudaron con las mediciones y el trabajo de campo y de laboratorio presentado en esta publicación. También se agradece de especial manera a Sebastián Miranda Brenes, a Vladimir Conde Jacobo y al Dr. Bo Galle de la Universidad de Chalmers Suecia por su invaluable apoyo en la reinstauración de la estación mini-Doas de la plataforma NOVAC en la Escuela La Central ubicada 2.1km al oeste del volcán Turrialba.

*Información previa de los volcanes monitoreados por el OVSICORI-UNA está disponible en las siguientes direcciones electrónicas de INTERNET:*

- Boletines periódicos del estado de actividad de los volcanes de Costa Rica:  
[http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php?option=com\\_phocadownload&view=section&id=3&Itemid=73](http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php?option=com_phocadownload&view=section&id=3&Itemid=73)
- Videos:  
[http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55&Itemid=79](http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=79)

**Programa de Vigilancia Volcánica**  
**Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica**  
**Universidad Nacional**  
**OVSICORI-UNA**

Campus Omar Dengo, Heredia

Costa Rica, América Central

Teléfonos: (+506) 2562 4001    (+506) 2261 0611

Fax: (+506) 2261 0303

Website: <http://www.ovsicori.una.ac.cr/>

Facebook: <http://www.facebook.com/OVSICORI?ref=ts>