

En Costa Rica

Tecnología permite visualizar sismos en 3D

- **Alianza clave: grupo de investigación del TEC y aporte científico del OVSICORI**
- **Por primera vez se recreó el terremoto de Nicoya en tercera dimensión**

Irina Grajales, periodista*
igrajales@itcr.ac.cr
Ruth Garita, fotógrafa*

Después de tres años de investigación y más de 12 millones de colones invertidos, el Tecnológico de Costa Rica (TEC) entregó al Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI), de la Universidad Nacional, el primer software, llamado Plinius, que permitirá visualizar en tres dimensiones los terremotos de nuestro país.

La entrega se llevó a cabo el 7 de junio anterior en el auditorio del Centro de las Artes, en el campus del TEC en Cartago, donde participaron autoridades académicas, investigadores e invitados especiales.

“Como universidad pública, en el Tecnológico de Costa Rica estamos conscientes de nuestra misión y atesoramos la confianza que el pueblo costarricense deposita en nosotros. Deseamos que nuestro quehacer impacte más allá de las aulas universitarias, pues entendemos que el conocimiento -junto con la ciencia social- es el poder para cambiar vidas”, afirmó la vicerrectora de Investigación y Extensión del TEC, Paola Vega.

De acuerdo con Vega, para entender la importancia de este visualizador es importante resaltar que la humanidad está generando una gran cantidad de datos, como nunca antes en la historia, lo cual dificulta su ordenamiento y análisis.

“Esto resulta evidente, cuando recordamos que IBM estima que el Internet de las cosas permitirá que el tiempo necesario para du-



plicar la cantidad de datos disponibles en la humanidad se reduzca a solo 12 horas. Ante esto surge la pregunta, ¿cómo convertir esta inmensa cantidad de datos en información útil? La respuesta es generando herramientas de visualización y análisis, tales como Plinius”, agregó Vega.

Plinius

Es el nombre del software desarrollado por el TEC en honor a Plinius el Viejo, científico que estudió los fenómenos naturales, etnográficos y geográficos en la antigua Roma y quien murió después de la erupción del Vesubio en 79 a.C.

El principal objetivo del software es analizar, en tres dimensiones, dónde ocurren los eventos sísmicos y cómo confluyen las placas tectónicas de nuestro país. Asimismo, permitirá hacer acercamientos y análisis detallados desde todo punto de vista, para predecir el comportamiento sísmico de la zona.

A escala nacional esta herramienta es única, al ser diseñada específicamente para Costa Rica y por investigadores costarricenses.

A nivel mundial, con la entrega de esta iniciativa el TEC convirtió a nuestro país en una de las naciones líderes en contar con un software de este tipo. En la actualidad, el software más avanzado reúne información de casi 2 000 sismos, pero el creado por investigadores del Tecnológico de Costa Rica supera los 112 000 sismos.

El visualizador será utilizado por sismólogos, geólogos, vulcanólogos y otros expertos del OVSICORI para estudiar movimientos telúricos de manera que se facilite la comprensión y análisis visual de eventos tales como el terremoto de Nicoya del 2012.

El proyecto es liderado por los profesores e investigadores del TEC, doctor en ciencias del diseño Franklin Hernández; ingeniero en computación David Segura; y doctor en visualización del conocimiento Jorge Monge. En el caso del OVSICORI, los científicos colaboradores son la geógrafa Floribeth Vega, el geofísico doctor Cyril Müller y el sismólogo doctor Marino Protti.

“Nos orgullece mencionar que hasta donde tenemos conocimiento no existe una herramienta con las características de visualización, cantidad de datos, capacidad de análisis y versatilidad de Plinius”, puntualizó la Vicerrectora.

Características

El software es un proyecto muy completo que permite al usuario agrupar los movimientos sísmicos por fecha, magnitud, localización, profundidad, intensidad y tiempo, entre otros criterios.

“Creamos un software que brinda la información completa de 112 413 sismos, en tres dimensiones, ocurridos en Costa Rica desde 1984 hasta 2016. Esto significa que por primera vez en la historia los sismólogos y científicos costarricenses podrán ver, en tres dimensiones y desde cualquier ángulo, la dinámica entre los sismos de los últimos 32 años”, explicó Hernández.

Hasta hoy, la localización y origen de los sismos, así como la confluencia de las placas tectónicas de nuestro país, solo podía determinarse en dos dimensiones; es decir, con mapas, perfiles, o por medio de cortes transversales.

La iniciativa toma como base datos sísmicos recolectados durante los últimos 30 años por

el OVSICORI, así como datos geográficos del Programa de Investigaciones Aerotransportadas (PRIAS), del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), el cual trabaja en colaboración con la National Aeronautics and Space Administration (NASA).

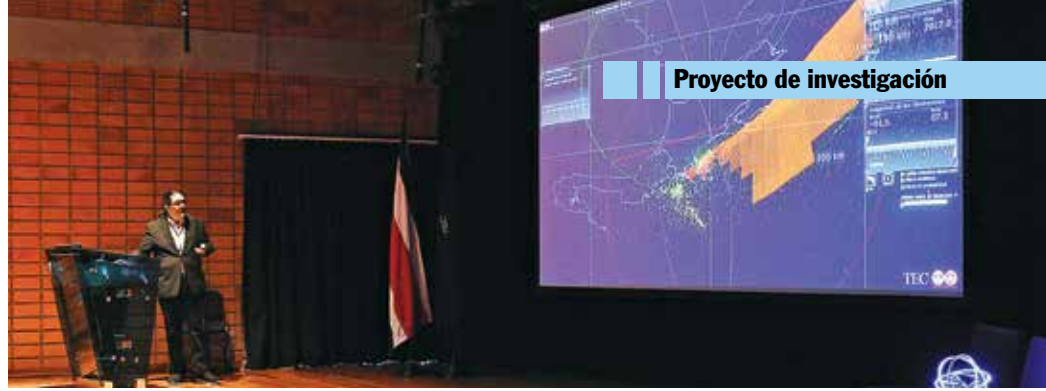
De acuerdo con Hernández, el sistema está diseñado, principalmente, para localizar los hipocentros (puntos del interior de la corteza terrestre donde se origina un terremoto), ya que en la actualidad los sismólogos están en la capacidad de visualizar el epicentro (área superficial) de un movimiento sísmico, pero no simultáneamente el hipocentro.

“El epicentro no es el dato exacto sino que es una proyección que me dice dónde fue el movimiento desde la superficie. Esto ocurre porque a las personas les interesa saber si el temblor fue, por ejemplo, en Puriscal o en Cóbano; sin embargo, el hipocentro nos da el dato exacto con profundidad y este dato, para un científico, es sumamente importante”, precisó el doctor en ciencias del diseño. Como parte del valor agregado de esta investigación, el software permite al científico realizar actualizaciones del programa en el mismo momento en que ocurre un sismo.

Visualización 3D del terremoto de Nicoya

Dentro de este proyecto, y aprovechando la capacidad de Plinius, los investigadores también crearon un visualizador que permite recrear en tercera dimensión cómo se movió Costa Rica antes, durante y después del terremoto de Nicoya de 2012.

Así por ejemplo, “el software permitió ver como se movió la península de Nicoya durante los últimos 60 años de acumulación de energía y nos permitió concluir que lo peor ya sucedió”, explicó el doctor en ciencias del diseño.



De igual manera, el visualizar permitió observar que hubo zonas de la Península de Nicoya que subieron hasta 45 centímetros mientras que otras, como el Tempisque, descendieron más de 10 centímetros.

Entrega al OVSICORI

“Nunca antes habíamos tenido una herramienta con la cual pudiéramos rotar una gran cantidad de sismos al mismo tiempo. Había otras aplicaciones, donde podíamos cargar una parte de la base de datos y hacer rotaciones, pero eran muy lentas. Con el software que desarrolló el TEC se puede subir toda la base y a la vez tener una rotación muy rápida”, afirmó el sismólogo del OVSICORI, Marino Protti, durante la entrega simbólica del software.

El sismólogo también agradeció al TEC por crear una tecnología que estará al servicio de la sociedad.

“Esta experiencia que tuvimos en Nicoya, ahora la queremos poner en práctica para anticipar el futuro terremoto bajo la Península de Osa y Burica. Un sismo que podría tener una magnitud entre 7,2 y 7,4, y que ocurriría en los próximos cinco u ocho años. Para ello necesitamos este tipo de herramientas, para poder hacer interpretaciones de una manera más eficiente”, afirmó Protti.

Por su parte, el investigador Franklin Hernández recaló que el objetivo del TEC y su equipo de investigadores es generar tecnolo-

gía y conocimiento. “Esperamos que nuestro aporte al OVSICORI sea la base para futuras investigaciones”, concluyó.

Programa eScience

El Programa e-Science inició actividades en 2011 y permite que los investigadores del TEC reúnan sus conocimientos y lleguen a mejores resultados. También ofrece la opción de que se consulte a profesionales externos a la institución.

Algunos de los proyectos que han pasado por el programa eScience son iReal, eBridge y el Análisis hidrológico de la cuenca del río Toro. Estas investigaciones han aportado a la sociedad costarricense mediante posibilidades de visualización en 3-D, diseño de puentes y estudios sobre energía hidroeléctrica, respectivamente.

En el caso de iReal, la visualización de sismos en tercera dimensión es tan solo uno de los diversos softwares que investigadores del TEC han desarrollado para entender, de una mejor manera, los procesos naturales.

El próximo proyecto generará un software que permitirá conocer en tercera dimensión la actividad volcánica de nuestro país, la visualización de los vientos, las precipitaciones y el movimiento de la línea costera en los últimos 30 años.

En el caso de los vientos, se espera concluirlo en el 2018 y se están usando bases de datos europeas y japonesas de los vientos de Costa Rica. Con la Agencia Espacial Alemana (DLR) se está analizando la información sobre el movimiento de las costas.

Según explicó Hernández, el principal objetivo es integrar datos generados en entidades como el Instituto Meteorológico Nacional, la Caja Costarricense de Seguro Social, el Estado de la Nación y el Instituto Nacional de Estadística y Censos, entre otros. ■



La Dr.-Ing. Paola Vega, vicerrectora de Investigación y Extensión del TEC, hizo entrega simbólica del software Plinius al Dr. Marino Protti, de la Universidad Nacional. Observa el Dr. Cyril Müller, de la misma universidad.

*Oficina de Comunicación y Mercadeo, Instituto Tecnológico de Costa Rica.