LITORALPRESS

Fecha: 22-05-2020
Medio: Diario Austral Región de Los Ríos
Supl. : Diario Austral Región de Los Ríos
Tipo: Actualidad
Título: A seis décadas del gigante que hizo variar la escala de magnitud sísmica

Pág. : 2
Cm2: 592,4
VPE: $ 515.402

Tiraje: 4.800
Lectoría: 14.400
Favorabilidad: No Definida

A seis décadas del gigante que hizo variar la escala de magnitud sísmica

TERREMOTO DE VALDIVIA. *Antes del 22 de mayo de 1960 la sismología era "como un médico sin estetoscopio", aunque la energía liberada podría cubrir el consumo eléctrico de Chile por tres siglos. Cinco científicos, doctores en sus áreas, comparten aquí sus reflexiones, en un texto preparado por Rosita Zamora, de El Mercurio de Valparaíso.*

EL TERREMOTO Y POSTERIOR TSUNAMI AFECTÓ TODA LA COSTA DEL CENTRO-SUR DE

La ruptura que partió en Biobío y se extendió por casi 1.000 km hacia el sur

Sergio Barrientos
Director del Centro Sismológico Nacional

Desde que existe registro instrumental de terremotos, a partir de la segunda mitad de los 1800, no ha habido en el mundo un sismo de mayor magnitud que aquel ocurrido el 22 de mayo de 1960 en la zona sur de Chile, once minutos pasado las 3 de la tarde.

Hoy, 60 años después, aún se pueden reconocer sus impactos en forma de grandes cambios topográficos; ejemplos extremos corresponden al levantamiento de la Isla Guamblin (Región de Aysén) de casi 6 metros y el hundimiento de la zona ubicada al interior de Valdivia en casi 3 metros quedando permanentemente inundada.

Utilizando metodologías desarrolladas solo décadas más tarde, sabemos que un sismo de magnitud del orden de 8 lo precedió por 15 minutos; la ruptura -resultado del avance de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana- comenzó a activarse por el norte -probablemente en las cercanías del lago Lleulleu (Región del Bío Bío)- extendiéndose por casi 1000 km hacia el sur, hasta la Península de Taitao (Región de Aysén). Este proceso -con deslizamientos máximos del orden de 40 metros- estuvo irradiando energía en forma de ondas sísmicas por un período comprendido entre 5 y 10 minutos. La ciudad de Valdivia, y gran parte de la costa sobre el área de ruptura, se desplazó del orden de 30 m hacia el oeste.

El día anterior, un poco después de las seis de la mañana, un sismo de magnitud 8,1 -del mismo orden que el terremoto de Iquique de 2014- remeció la Península de Arauco y alrededores en lo que es actualmente la Región del Biobío; pocas personas habrían siquiera llegado a imaginar que le seguiría el de mayor tamaño en el registro histórico, con una magnitud de 9,5. Fue incluso necesario redefinir, años más tarde, la escala de magnitudes para representar adecuadamente el tamaño de este evento.

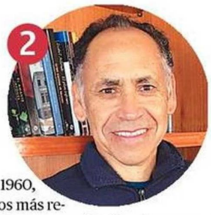
Los grandes cambios de elevación producidos bajo el fondo oceánico fueron los responsables de la generación del maremoto que afectó significativamente toda la costa del centro-sur de Chile y las islas del Océano Pacífico causando muerte y destrucción hasta en extremos tan alejados como Hawaii, Filipinas y Japón.

El reciente terremoto del Maule del año 2010 -aunque de menor magnitud- nos hizo recordar las temibles consecuencias de los mega sismos que ineludiblemente nos seguirán afectando en el futuro. Como promedio, un sismo de magnitud 8 -o equivalente- ha ocurrido en Chile cada docena de años en los últimos 450 años del registro histórico. Al considerar las amenazas de origen natural desde los inicios del siglo pasado, terremotos y tsunamis han producido más del 95% de las fatalidades y pérdidas económicas -del orden del 1% del PIB anual equivalente- por lo que conocer y reducir el riesgo que conllevan estos peligros es extremadamente importante.

En estos aspectos, el Sistema Nacional de Protección Civil integrado por el Centro Sismológico Nacional de la Universidad de Chile y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada y coordinado por la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública ha sufrido mejoras significativas luego de la tragedia ocurrida hace 10 años, impulsando actualizaciones en los sistemas de observación que deben mantenerse operando adecuadamente con el objeto de entregar la información que es tan necesaria para el país. Por ejemplo, mejoras en las normas sobre diseño sísmico de edificaciones solo pueden alcanzarse con datos proporcionados por estas redes como también el contar con la capacidad de una rápida evaluación del potencial tsunamigénico de un terremoto y de esa manera contribuir a aminorar sus trágicas consecuencias.

El mega sismo precedido por 9 precursores cambió la sismología moderna

Gabriel González,
profesor de Geología
Universidad Católica del Norte.
Subdirector CIGIDEN



El terremoto de Valdivia de 1960, constituye uno de los hitos más relevantes de la sismología instrumental. Es la primera vez que los sismólogos lograron obtener un registro sísmico de un terremoto catalogado como "gigante" y la primera vez que geólogos lograron medir los efectos en el terreno de un súper sismo. ¿Cuáles fueron las razones para que esa tarde del 22 de mayo de 1960 se produjese un terremoto con una magnitud tan extrema? Esa singularidad ha mantenido intrigados a los especialistas por décadas.

Sesenta años después de su ocurrencia he aquí algunos antecedentes claves. El gran terremoto de Valdivia, que ocurrió a las 15.11 de la tarde, fue precedido por nueve sismos precursores que comenzaron la madrugada del 21 de mayo de 1960, con un sismo de magnitud 8.3, con hipocentro bajo Lota. Un minuto después de iniciado el megaterremoto, se produjo un segundo sismo localizado 17 km al sur del epicentro del sismo principal; la ruptura se propagó hacia el sur desde Lebu hasta la Península de Taitao, generando hundimientos y alzamientos permanentes en la costa.

El plano de falla de este terremoto, se extendió por casi 1.000 kms. costa afuera y la energía involucrada en el movimiento, levantó el fondo marino hasta ocho metros desde su posición de reposo causando un masivo tsunami. Esa gran falla compuesta de al menos cuatro "parches" o subfallas con deslizamiento por sobre los 25 metros. Los dos más grandes están ubicados al norte y alcanzaron 40 metros de deslizamiento.

En términos generales el terremoto de Valdivia puede ser visto como una ruptura compuesta por cuatro subfallas o asperezas, que deslizaron como un dominó conforme la fractura se propagaba hacia el sur. Este modo de ruptura, explica el excepcional largo de la falla que dio origen a este evento. Pero subsisten algunas preguntas: ¿qué controló el modo de ruptura del terremoto de Valdivia? ¿Es el terremoto de Valdivia una excepción a la regla?

El mapa de fracturas del fondo oceánico, frente a las costas donde ocurrió el terremoto de Valdivia, muestra nueve fracturas mayores que están siendo sumergidas bajo la Placa Sudamericana. Cada subfalla parece estar delimitada hacia el norte y hacia el sur por la prolongación de estas fracturas bajo el continente. Estas fracturas reducen la fricción y, por lo tanto, lubrican el plano de ruptura facilitando que el terremoto se propagase por cientos de km hacia el sur. Este es el único sector de Chile donde la placa de Nazca tiene tantas fracturas coexistiendo una cerca de la otra por separaciones menores a 200 kms.

Desde este punto de vista la zona donde ocurrió el terremoto de Valdivia es una rareza, más que una generalidad. Esto hace pensar que en otras partes del país no están dadas las condiciones geodinámicas para un terremoto gigante como éste. No obstante, la naturaleza siempre tiene algo reservado a los ojos de los científicos y, por lo tanto, se necesitan más investigaciones sobre súper-terremotos en Chile.

LITORALPRESS

Fecha: 22-05-2020
Medio: Diario Austral Región de Los Ríos
Supl. : Diario Austral Región de Los Ríos
Tipo: Actualidad
Título: **A seis décadas del gigante que hizo variar la escala de magnitud sísmica**

Pág. : 3
Cm2: 575,9
VPE: $ 501.028

Tiraje: 4.800
Lectoría: 14.400
Favorabilidad: No Definida

21 de mayo de 1960

Ese día se produjo un terremoto en Concepción. Fue el primero de un "enjambre sísmico" que se extendió hasta el 6 de junio de ese año. La magnitud en Bío Bío fue de 8.3.

15:11 horas

En ese momento del 22 de mayo comenzó a temblar en Valdivia. El sismo fracturó toda la zona de subducción entre la península de Arauco y la península de Taitao (Aysén).

10 minutos

Esa fue la duración aproximada del gran terremoto, que alcanzó en Valdivia su mayor magnitud, de 9.5; lo más alto registrado en la historia de la Humanidad, hasta ahora.

ARCHIVO FOTOGRÁFICO, DIRECCIÓN MUSEOLÓGICA, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

CHILE Y LAS ISLAS DEL PACÍFICO- LUEGO VINO EL RIÑIHUAZO, EN JULIO DE 1960.

Por casi 50 años, el mar no volvió a alertarnos

Patricio Catalán
Profesor titular, Departamento de Obras Civiles, Universidad Técnica Federico Santa María. Investigador asociado CIGIDEN

3

no nos volvió a poner sobre aviso. Para ese entonces, lamentablemente, la sorpresa del 27F traía consigo mucho sufrimiento y dolor.

Pero cuando recorrimos la zona afectada por el 27F, la gente nos contaba que habían evacuado porque recordaban las historias de sus padres y abuelos, de 1960. También nos dijeron que hubo esfuerzos específicos de preparación en esas comunidades, tanto por Onemi y SHOA, antes del 27F. La tradición oral y la preparación ayudaron a salvar vidas. Más aún, al revisar la tradición oral del pueblo mapuche, hoy entendemos que también se habla de terremotos y tsunamis en ella.

Más allá de lo magno del evento, mi principal aprendizaje ha sido éste: que la memoria y la preparación nos ayudarán a salvar vidas. Y que esto debe ser hecho a nivel de comunidades, pero con un apoyo técnico permanente y sostenido. Pero por sobre todo, que estos no son eventos locales. Nos pueden afectar a todos, los que vivimos en la costa y los que la visitamos ocasionalmente. Y estos eventos se transformarán en un desastre solo en la medida que no nos preparemos para ellos.

Vendrán nuevos 1960s, 2010s. Muchos más. Pero debemos aprender de ellos y no dejar que queden solo en las anécdotas y en los libros.

El terremoto de Valdivia 1960, una experiencia que emociona y enseña

Marco Cisternas
Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Investigador Núcleo Milenio CYCLO

4

Cada vez que debo hablar del terremoto de 1960 me emociono.

En la universidad, comienzo preguntándoles a mis alumnos en qué somos buenos, o competitivos a nivel internacional, los chilenos. ¿En fútbol? más o menos no más, ¿quizás con los vinos o con el cobre? En realidad, y lamentablemente, en lo que sí destaca Chile es con sus terremotos y tsunamis.

Además de ser uno de los países más sísmicos del planeta, en Chile se generó en 1960 el terremoto más grande registrado en la historia de la humanidad; un verdadero gigante. Con una magnitud 9.5, hizo bambolear al planeta, movió su eje en más de un metro, y lo hizo resonar como una campana. Generó un tsunami que atravesó todo el Pacífico, provocando muertes y destrucción en lugares tan lejanos como Hawái y Japón. En Chile, tanto el terremoto como el tsunami cobraron la vida de dos mil personas. Además de la destrucción, hundió un cuarto de la costa del país, convirtiendo miles de hectáreas de praderas en marismas fangosas.

Para ponerlo en perspectiva, usualmente lo comparo con otros eventos recientes, cuyos efectos hemos visto gracias a los medios modernos. En cuanto a energía, el terremoto de 1960 liberó casi tres veces más que el de Sumatra-Andamán de 2004 y casi seis veces más que el de Japón de 2011. Y si de energía se trata, la liberada en 1960 serviría para cubrir el consumo de energía eléctrica de Chile, a la tasa actual, por tres siglos, ¡imagínense! Tres siglos sin represas, sin gastos en petróleo, sin carbón. Por eso me emociono.

También me emociono porque desde los 23 años me he dedicado a investigar sus efectos; y ya pasé los 50. Estudiando en la Universidad Austral de Valdivia tuve la suerte de conocer a la persona que hasta el día de hoy es mi profesor, Brian Atwater. Un gringo que a fines de los 80 quería demostrar que en la costa noroeste de Estados Unidos también podían ocurrir terremotos gigantes. Algo que no se sabía en ese entonces, pues la historia escrita allí solo comenzó en 1850. A diferencia de sus colegas, que buscaban evidencias allá mismo, Brian propuso que sería mucho mejor buscarlas en un lugar donde sí se sabía que había ocurrido uno. Allí se podría aprender a reconocer las huellas y posteriormente volver a su país a buscarlas. Hoy, gracias a ese trabajo, en torno al terremoto de 1960, se sabe que en esa zona de Estados Unidos ocurrió un gran terremoto y tsunami 300 años atrás, en 1700.

A diferencia de lo que pasó allá, donde aprovecharon la experiencia de 1960, en Chile el terremoto y tsunami del 2010 nos encontró totalmente desprevenidos y todo funcionó mal ese 27F. Cuando los gringos supieron que estaban expuestos a esa amenaza, desarrollaron planes para reforzar su infraestructura, planes de emergencia, incluso cambiaron los planes de estudios de las escuelas para incluir la preparación. Sin embargo, en Chile, en el mismo país del terremoto de 1960 y ocurrido sólo cincuenta años antes, el 2010 se pensaba que ese tipo de cosas no se repetirían.

Hoy, una década después del 27F, veo el futuro con mejores ojos. Pienso que esa tragedia nos enseñó a todos, a las personas comunes, a las autoridades, a los organismos técnicos, que debemos valorar adecuadamente nuestra historia, la condición de país sísmico y contar con el triste récord de 1960.

En mi opinión, hoy los sistemas están mucho mejor preparados que antes del 27F; sin embargo, la experiencia y la ciencia nos dicen que nunca debemos bajar la guardia, pues es seguro que estos eventos se repetirán.

En busca de los relatos de una historia compleja que se resiste a ser escrita

Patricio Winckler
Profesor Ingeniería Civil Oceánica Universidad de Valparaíso. Investigador en CIGIDEN Y COSTAR

5

En abril de 1961, Leopoldo Castedo estrenó el documental "La respuesta", narrando los sucesos ocurridos los días siguientes al terremoto y tsunami en Valdivia. Esta joya editada en tan solo meses, se centra en el Riñihuazo, epopeya en la que cientos de obreros liderados por ingenieros de la Endesa, lograron a punta de pala y picota descargar en forma controlada el agua acumulada en un derrumbe del río San Pedro, que asomaba como otra catástrofe sobre la ya lacerada ciudad ribereña.

Por esos días, un joven Hellmuth Sievers, tal vez el primer oceanógrafo chileno, hacía esfuerzos denodados por caracterizar el tsunami que afectó territorios en aquel entonces olvidados. Con cafecito en mano, alguna vez me contó que desde su oficina del Departamento de Navegación e Hidrografía (hoy SHOA), llamó a las capitanías de puerto con el ánimo de recopilar testimonios, plasmados hoy en el texto El Maremoto del 22 de Mayo de 1960 en la Costas Chile . Ya en 1968, los americanos Plafker y Savage, recorrerían desde Talcahuano a fiordos hasta hoy inexpugnables midiendo las deformaciones que causó el terremoto, intuyendo tal vez que este sería el más grande registrado en la historia sísmica .

A pesar de estos esfuerzos, a 60 años de la catástrofe, poco sabemos de cómo el tsunami violentó la sobremesa del domingo en el centro-sur de Chile. En aquel tiempo la red sismológica era precaria y sólo se obtuvieron seis registros del tsunami en estaciones ubicadas al norte de la zona afectada. Tampoco se contaba con GPS, satélites, modelos computacionales o protocolos de levantamiento que hoy permiten tener una radiografía detallada de los tsunamis en solo semanas. En aquellos tiempos, el mundo científico actuaba como un médico sin estetoscopio, auscultando a un paciente más con intuición que exámenes.

Pero hay un tesoro que reside oculto en los sobrevivientes que aún habitan las costas entre Puerto Saavedra y Chiloé. Octogenarios que han heredado el testimonio a sus nietos como fotos de un Chile precario. En ellos está la clave para reconstruir cómo fue el tsunami y terremoto del 60. Por ello, desde 2016 entrevistamos a 31 sobrevivientes con el ánimo de reconstruir en terreno esa historia a veces nublada por el paso de los años. En nuestro trabajo científico, buscamos datos como el tiempo de arribo y el número de olas, la máxima inundación o los efectos sobre el territorio. Todo ello, con el ánimo de entender cómo se movió el continente y de esa manera inferir qué lugares pueden ser propensos a futuros eventos. Pero los relatos de esas jóvenes devenidas en abuelitas se funden con una historia urdida en torno a cocinas a leña; una historia heredada mediante la tradición oral de quienes pocas oportunidades de educación tuvieron en los sesentas. Hemos aprendido que desde la hidráulica y la geofísica explicaremos una fracción marginal de la realidad de esos tiempos, y hemos descubierto, también, que los abundantes relatos de Puerto Saavedra, Valdivia o Maullín son sólo una muestra de una historia mucho más compleja que se resiste a ser escrita.