

# EVENTOS NATURALES EXTREMOS DURANTE EL SIGLO XX EN LA PROVINCIA DE VALDIVIA, SUR DE CHILE <sup>1</sup>

PROF. CARLOS FERNANDO ROJAS HOPPE  
Instituto de Geociencias - Universidad Austral de Chile  
Casilla 567, Valdivia, Chile  
[crojas@uach.cl](mailto:crojas@uach.cl)

## RESUMEN

No obstante haber sido escenario del sismo de mayor magnitud en el planeta y de experimentar con frecuencia los efectos de diversos eventos geológicos e hidrometeorológicos extremos, en la Región de Los Lagos del sur de Chile no se han realizado estudios que entreguen una visión general, sistematizada y completa de los peligros naturales existentes en el conjunto del territorio. Con el propósito de avanzar hacia ese objetivo, se ha iniciado una investigación tendiente a conocer la tipología de eventos posibles, obtener un inventario de los que han ocurrido y una descripción de sus manifestaciones.

A través de una recopilación y análisis de los antecedentes bibliográficos, cartográficos y audiovisuales, se están inventariando y describiendo los eventos extremos ocurridos en la provincia de Valdivia. En una primera etapa se están catalogando los eventos ocurridos desde principios del siglo XX a la fecha. Los periódicos locales, revisados en un número superior a los 40.000 ejemplares, han resultado supremamente valiosos en proporcionar información para el período considerado.

Los tipos de eventos reconocidos para la provincia son: sismos, maremotos, inundaciones (fluviales y lacustres), anegamientos, flujos de lava, emisión de piroclastos, lahares, movimiento de remoción de masas, aluviones, vientos huracanados y nevazones. De todos estos eventos extremos, los anegamientos y las inundaciones por desbordes fluviales son los de mayor recurrencia, presentándose especialmente en el área de la Depresión intermedia y en cuencas tectónicas de la cordillera de la Costa. Los eventos de mayor repercusión espacial son los sismos, cuyos diversos efectos son perceptibles en todo el territorio.

**Palabras claves:** *Valdivia (Chile), amenazas naturales, inventario*

---

<sup>1</sup> Investigación financiada por la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile. Proyecto S-2001- 06

## INTRODUCCIÓN

La importancia de contar con recopilaciones y análisis de eventos extremos de origen natural ha sido enfatizada por diversos autores, destacando entre ellos Hermelin (2005), quien plantea la utilidad práctica y el valor estratégico de la información así lograda.

El conocimiento de los eventos extremos históricos es parte fundamental de cualquier metodología para evaluar las amenazas naturales en un determinado lugar o área (IGAC, 1992, 1996; Benito, 2002). Diversos autores han enfatizado la importancia de las evidencias documentales para mejorar el conocimiento de los eventos extremos y expandir el registro instrumental, muchas veces demasiado breve e insuficiente para calibrar en forma confiable el período de retorno y estimar las magnitudes alcanzables por esos eventos de rango extraordinario (CSIC, 2002; Rodríguez de la Torre, 2002; Glantz, 2003).

En la actualidad no existe en Chile ninguna publicación que haya recopilado *todos* los desastres naturales de una determinada clase en *todo* el tiempo histórico de *todo* el territorio que hoy es Chile, ni tampoco en el territorio de alguna región o provincia en particular (Rojas, 2000). El estado actual de la cuestión respecto a los desastres históricos es tal, que se carece de una línea de investigación sistemática en prácticamente todos los tipos de eventos naturales extremos. En el mejor de los casos existen solamente estudios históricos sueltos. Si bien se han publicado descripciones y análisis de algunos desastres chilenos de origen natural, generalmente en anales y resúmenes de eventos científicos, estos documentos suelen estar dispersos en la literatura nacional o aún internacional, lo que hace difícil su consulta.

Con el propósito de obtener para la provincia de Valdivia (Región de los Lagos, sur de Chile) un adecuado conocimiento de sus amenazas naturales, se ha iniciado una investigación tendiente a conocer la tipología de eventos posibles, obtener un inventario de los que han ocurrido y una descripción de sus manifestaciones. En el presente trabajo se dan a conocer los primeros resultados de tal recopilación. A la fecha permite

sólo una visión general del problema, pero se estima que es una base suficiente para empezar a organizar la información en forma objetiva.

## METODOLOGÍA

Mediante una recopilación y un análisis de materiales bibliográficos, cartográficos y audiovisuales, se están inventariando y describiendo los eventos extremos ocurridos en la provincia de Valdivia. La provincia tiene una superficie de 18.429,5 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 356.396 habitantes (según CENSO 2002). Está integrada por las comunas de Valdivia, San José de la Mariquina, Lanco, Los Lagos, Futrono, Corral, Máfil, Panguipulli, La Unión, Paillaco, Río Bueno y Lago Ranco. En una primera etapa se están catalogando los eventos ocurridos desde principios del siglo XX a la fecha. Los periódicos locales, revisados en un número superior a los 40.000 ejemplares, han resultado supremamente valiosos en proporcionar información para el período considerado.

El análisis de los eventos extremos históricos en la provincia se efectuó mediante una búsqueda de información bibliográfica en: documentos científicos, archivos técnicos y administrativos, fotografías y, principalmente, la información proporcionada por los archivos de los periódicos locales *El Correo de Valdivia*, *La Aurora*, *Chile Austral* y *El Diario Austral de Valdivia*, correspondientes al período 1900 - 2000, superando los 40.000 ejemplares revisados. Dichas fuentes de información proporcionaron las fechas de ocurrencia y detalles acerca de la extensión de la zona afectada, eventuales víctimas fatales, permanencia de la situación de amenaza, magnitud del evento, y permitirán a futuro calcular el período de retorno, y orientar medidas de prevención. La información de cada evento, obtenida de las diversas fuentes, fue ingresada a una ficha estándar y tabulada para su análisis.

## **PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Se reconocieron los siguientes eventos naturales extremos con manifestaciones durante el siglo XX en el territorio de la provincia de Valdivia: Inundaciones lacustres, inundaciones fluviales, anegamientos, vientos huracanados, movimientos de remoción en masa, sismos, erupciones volcánicas, marejadas y nevazones.

Estas tipologías de amenazas naturales se resumen en el Cuadro 1 y posteriormente se describen y analizan en términos generales.

### **INUNDACIONES LACUSTRES**

Los desbordes de lagos en la provincia de Valdivia se manifestaron en 20 oportunidades, generándose 31 eventos en el período de estudio y fluctuando entre episodios moderados a muy severos. Las causas de las subidas de los niveles lacustres fueron

- Intensas y prolongadas precipitaciones invernales
- Represamiento de ríos efluentes a causa de movimientos de remoción de masas

Los lagos de la provincia de Valdivia afectados por estos eventos son: Calafquén, Panguipulli, Pellaifa, Pirehueico, Riñihue, Ranco y Maihue. Durante el período de observación los lagos que con mayor frecuencia experimentaron desbordes fueron el Ranco (12 veces) y el Panguipulli (10 veces). Los lagos Riñihue y Calafquén experimentaron 2 eventos durante el siglo XX, y un evento cada uno de los restantes lagos. En varias ocasiones los desbordes fueron simultáneos (sincrónicos) en diversos lagos. El evento de mayor magnitud correspondió al generado por los deslizamientos de mayo de 1960 en el desagüe del lago Riñihue, que por las especiales características hidrográficas de la alta cuenca del río Valdivia repercutió a su vez en los lagos Panguipulli y Calafquén. En dicha ocasión, y durante prácticamente dos meses, el nivel del lago Riñihue subió 26 m por sobre su nivel normal (Castedo, 2000; Watanabe y Karzulovic, 1960; Weischet, 1960).

## **MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN MASA**

Se pudieron reconocer 79 eventos de remoción en masa ocurridos durante el siglo XX, en prácticamente todas las 12 comunas de la provincia con excepción de la de Lanco. Las comunas mayormente afectadas fueron Valdivia (25 eventos), Corral (15 eventos) y Los Lagos (12 eventos). Futrono (8), Panguipulli (7) y La Unión (6) fueron también escenario de tales eventos, mientras que Paillaco, Lago Ranco, Máfil y San José de la Mariquina fueron afectados en mucho menor proporción. También en este caso hubo eventos sincrónicos en diferentes lugares de la provincia, ocurriendo en un total de 66 ocasiones.

En la mayor parte de los casos los eventos han sido detonados por lluvias intensas y/o prolongadas, pero aquellos más severos se relacionaron con el sismo de mayo 22 de 1960, que disparó una serie de deslizamientos en el sector andino y preandino, alineados espacialmente según el trazado de fallas del sector (Davis y Karzulovic, 1961).

## **VIENTOS HURACANADOS**

La información recopilada permitió conocer los eventos de mayor repercusión, pero éstos están referidos sólo a aquellos que afectaron a las principales ciudades de la provincia. Las comunas que aparecen como escenario de fuertes vientos causantes de grandes destrozos son Valdivia (76% de los casos), Corral (13%), San José de la Mariquina (4%), La Unión (3%) y Río Bueno (3%). En 77 ocasiones, los vientos fueron causantes de destrozos, contabilizándose 91 eventos al considerar las diferentes localidades afectadas (durante una misma ocasión, se manifestaron diferentes eventos a lo largo y ancho de la provincia).

Especialmente severos han sido los efectos en las localidades costeras de Corral, Niebla y Los Molinos, y en la propia ciudad de Valdivia.

## SISMOS Y MAREMOTOS

Seis eventos sísmicos significativos se produjeron durante el período estudiado. El de indudable mayor importancia corresponde al del 22 de mayo de 1960, reconocido como el sismo de mayor magnitud en el planeta registrado por sismógrafos ( $M_w = 9,5; M_L = 8,5$ ). Ese terremoto, cuyo epicentro se localizó en las cercanías de Valdivia, liberó una energía que corresponde aproximadamente al 35% de la totalidad de la energía liberada por todos los terremotos que se produjeron en el planeta en el siglo XX. Los efectos de dicho terremoto, que incluyeron un ***tsunami*** de grandes proporciones, han sido descritos detalladamente por Doyel et al., (1963); Duke y Leeds, (1963); Subiabre *et al.* (1986); Saint Amand, (1961), Weischet (1960) y Watanabe y Karzulovic (1960). En la comuna de Valdivia el terremoto destruyó 118.460 m<sup>2</sup> de edificaciones (826 edificios), 90% de las industrias, el 80% del centro administrativo y comercial y el 50% del sector residencial. La pérdida de terrenos agrícolas y vegas a causa de la inundación permanente con que quedaron, superó las 10.000 hectáreas.

Aparte del terremoto mencionado, en la provincia de Valdivia repercutieron otros 5 eventos sísmicos, poco conocidos por los actuales habitantes. El más importante de ellos ocurrió el 13 de junio de 1907, con una magnitud  $M_L$  7,3 (39,5 ° S; 73,0° W) ( $h_o < 65$  km) (Duda, 1965). Este sismo provocó daños considerables en las edificaciones de la ciudad de Valdivia (Almonacid, 1998), no disponiéndose a la fecha de antecedentes acerca de los daños habidos en otros lugares de la provincia.

Otros eventos sísmicos que reportaron daños en la ciudad de Valdivia ocurrieron en 1934 (1° marzo, I. Mercalli VI-VII), en 1939 (6 agosto); en 1954 (26 julio, I. MERCALLI = VIII) y en 1955 (27 julio). Este último consistió en una seguidilla de 12 sismos que en la época fueron asociados a la erupción del Volcán Riñinahue en la provincia de Valdivia.

## ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Diez eventos asociados a la actividad volcánica se reconocieron para el período estudiado. El volcán de mayor actividad fue el Villarrica, con 5 erupciones que tuvieron

efectos en territorios de la provincia de Valdivia. Los volcanes Riñinahue y Carrán o Mirador con dos erupciones cada uno, constituyen otros centros volcánicos situados en la provincia que trascendieron con sus erupciones en ella (González-Ferrán, 1995).

Durante el siglo XX, el volcán Calbuco fue el único extra-provincial que tuvo efectos dentro del área investigada.

De las comunas integrantes de la provincia, las de Lago Ranco, Futrono, Panguipulli, Los Lagos y Valdivia fueron aquellas sobre las cuales se manifestaron los efectos de las erupciones.

En su mayor parte, esto se expresó con *caída de piroclastos* (ceniza y lapilli, principalmente), los que fueron dispersados sobre los territorios de las comunas mencionadas anteriormente. Por ejemplo, durante la erupción del volcán Mirador en 1955 cayeron cenizas ( $100 \text{ g/m}^2$ ) sobre la ciudad de Valdivia, y en la provincia aproximadamente 100.000 ha quedaron cubiertas por piroclastos. Esta erupción ocasionó unas 7 víctimas fatales. En la tipología de amenazas volcánicas ocurridas en la provincia, no pueden dejar de mencionarse los **flujos de lava** y los **lahares**, especialmente aquellos que en 1964 devastaron la localidad de Coñaripe en la comuna de Panguipulli, dejando 20 víctimas fatales.

## **ANEGAMIENTOS**

En la provincia, los anegamientos han sido eventos muy frecuentes a lo largo de la historia, especialmente en la ciudad de Valdivia. Durante el período investigado, se produjeron en 198 ocasiones 215 eventos (algunos anegamientos simultáneos) en diversos sectores de la provincia de Valdivia. De ellos, el 90% afectó a la comuna y ciudad de Valdivia, 2% a la comuna de Panguipulli, 1% a la comuna de Lanco, 1% a la comuna de Paillaco, 1% a la comuna de Corral, y el saldo a las restantes comunas de la provincia.

Interesante resulta señalar que el 20% de los eventos de anegamiento que afectaron a la ciudad de Valdivia ocurrieron antes de los fenómenos sísmicos de mayo 1960, en tanto que el 80% restante se registró en la décadas posteriores. Esta llamativa disparidad en la frecuencia tiene su explicación en factores que favorecen estos

eventos, ya que a raíz del hundimiento co-sísmico de 1960 los anegamientos se presentaron más frecuentemente que en los decenios previos a raíz de la poca pendiente hacia el río con que quedaron los terrenos urbanos y a la aumentada influencia de las mareas en el estuario del río Valdivia.

## **INUNDACIONES FLUVIALES**

Con 145 desbordes de ríos en el área estudiada, las inundaciones son, después de los anegamientos, los eventos extremos más frecuentes que afectaron a la provincia de Valdivia durante el siglo XX.

De este total, el 49% de los casos tuvo lugar en la comuna de Valdivia; le siguen en importancia las comunas de Los Lagos (15%) y San José de la Mariquina (11%). En un estudio detallado de las inundaciones que han afectado a la ciudad de Valdivia durante el siglo XX (Rojas, 2007), se concluyó que ellas han tenido en la mayor parte de los casos un origen vinculado a aumentos de caudal por prolongadas e intensas precipitaciones en la cuenca, pero éstas no han sido las únicas causas, pues también han ocurrido por los efectos de maremotos en la bahía de Corral y por represamientos lacustres de origen sísmico y subsecuentes avenidas. De un total de 69 eventos encontrados, cuatro (6%) corresponden a grandes inundaciones, 10 (14%) a inundaciones medianas y 55 (80%) a inundaciones pequeñas. La distribución temporal de las inundaciones mostró mayoritariamente una frecuencia entre 5 y 7 eventos por decenio, con excepción de la década de los '60 en que hubo 24. Este notorio aumento se interpretó como un efecto de la subsidencia tectónica regional y la destrucción de las defensas fluviales por el terremoto de mayo 1960. Se encontró una alta sincronía entre los eventos de inundación y las mareas de sicigia en el estuario del río Valdivia (80% de los casos), demostrando la influencia de las mareas en facilitar los desbordes del río. Estas conclusiones son válidas para el comportamiento del río Calle-Calle/Valdivia, el más importante de la provincia de Valdivia, y el único río navegable de la costa Pacífica de América del Sur. En los casos de las otras cuencas localizadas en la provincia de Valdivia, la influencia de las mareas es mucho menor, y los desbordes obedecen casi exclusivamente a factores pluviométricos.



## **MAREJADAS**

Los episodios de marejadas fueron observados durante el siglo pasado en la provincia de Valdivia, oleajes aparentemente no vinculados a procesos tsunamigénicos. Las comunas afectadas fueron las de Corral y Valdivia, presumiéndose que también las de La Unión y San José en sus sectores costeros debieron haber experimentado sus efectos. Las descripciones más completas de los efectos se tienen para el puerto de Corral y para localidades como Niebla y Los Molinos. En todos los casos el oleaje tuvo efectos bastante destructores sobre la infraestructura portuaria, defensas costeras y caminos.

## **NEVAZONES**

Las nevazones en los sectores andinos y preandinos de las comunas de Panguipulli, Futrono, Lago Ranco y Río Bueno hacia finales del siglo XX, generaron un evento con prolongados aislamientos de las comunidades rurales de esos sectores. Aún cuando se trató de un solo evento durante el período de 100 años, las dimensiones y magnitud que alcanzó sugieren que este tipo de amenaza debe tomarse en cuenta en la planificación territorial como un fenómeno potencialmente peligroso y perfectamente posible de ocurrir.

## **CONCLUSIONES**

Los eventos naturales extremos que tuvieron lugar durante el siglo XX en la provincia de Valdivia abarcan una considerable gama de tipologías, y comprenden aquellos que pueden enmarcarse dentro de las amenazas hidrometeorológicas (anegamientos, inundaciones lacustres y fluviales) geológicas (sismos, maremotos, movimientos de remoción en masa, erupciones volcánicas) y también atmosféricas (vientos huracanados, marejadas).

De todos estos eventos extremos, los anegamientos y las inundaciones por desbordes fluviales son los de mayor frecuencia. Los eventos de mayor repercusión espacial son los sismos, cuyos diversos efectos son perceptibles en todo el territorio provincial.

En general, los eventos extremos hidrometeorológicos de anegamientos e inundaciones fluviales se presentaron en aquellos sectores de las comunas caracterizados por relieves topográficos bajos y/o con escasa pendiente, los cuales en la provincia de Valdivia se localizan ya sea en la Depresión Intermedia o bien en cuencas tectónicas de la cordillera de la Costa.

Las inundaciones lacustres tienen otras condicionantes y se localizan en el piedmont andino o bien dentro del ámbito netamente andino, que por lo demás coincide con las zonas de mayor precipitación en la provincia.

Los movimientos de remoción en masa tuvieron lugar en áreas con condiciones de pendientes moderadas a fuertes, montos de precipitación considerables y vegetación en un estado de deterioro que llega a ser cuantioso en algunos casos.

El sector costero de la provincia presenta condiciones relativamente favorables para que la población que allí se encuentre pueda escapar a un tsunami (pendientes moderadamente fuertes cercanas al litoral, cotas suficientemente elevadas), pero no obstante con ocasión del maremoto de mayo de 1960 se produjo una gran cantidad de víctimas fatales, probablemente por la falta de experiencia y también por la irresponsabilidad de muchos habitantes. Ese es un claro ejemplo de lo mucho que aún debe hacerse en el campo de la prevención ante amenazas naturales en diversos ámbitos de la provincia de Valdivia. Las acciones que al respecto está emprendiendo el municipio de la comuna de Corral son, a la vez, una muestra de una adecuada postura, especialmente en una localidad que ha debido hacer frente a uno de los eventos naturales extremos de mayor magnitud en su tipo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almonacid, F. 1998. Valdivia, 1870 - 1935: - imágenes e historias. Valdivia, UACH. Instituto de Ciencias Históricas, 113 p.
- Castedo, L. 2000. La hazaña del Riñihue. El terremoto de 1960 y la resurrección de Valdivia: crónica de un episodio ejemplar de la historia. Editorial Sudamericana. Santiago de Chile. 134 p.
- Davis, S. & Karzulovic, J. 1961. Deslizamientos en el valle del río San Pedro, provincia de Valdivia, Chile. Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile 18: 53-108.
- Diario 24 Horas. 1982 – 1985. Periódico diario de la ciudad de Valdivia. Biblioteca Municipal de Valdivia
- Doyel, W.; Moraga, A. y Falcon, E. 1963. Relation between the geology of Valdivia, Chile, and the damage produced by the earthquake of 22 may 1960. Bull. Seis. Soc. Am. 53 (6): 1331-1345
- Duke, M. y Leeds, D. 1963. Response of soils, foundations and earth structures to the chilean earthquakes of 1960. Bull. Seis. Soc. Am. 53 (2): 309-357
- Duda, S. J., 1965. Secular seismic energy release in circum-Pacific belt, Tectonophysics 2: 409–452
- El Correo de Valdivia, 1899 – 1982. Periódico diario de la ciudad de Valdivia. Colección perteneciente a la Ilustre Municipalidad de Valdivia.
- El Diario Austral de Valdivia. 1982-2000. Periódico diario de la ciudad de Valdivia. Biblioteca Municipal de Valdivia.
- Glantz, M. 2003. Climate affairs: a primer. Island Press. Washington. 291 p.
- González-Ferrán, O. 1995. Volcanes de Chile. Instituto Geográfico Militar, Chile. 640 p
- Hermelin, M. 2005. Desastres de origen natural en Colombia 1979 – 2004. Fondo Editorial Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. 247 p.
- IGAC, 1992. Apuntes del curso de postgrado Geología y Geomorfología aplicadas a Riesgos Naturales. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), Santa Fe de Bogotá, Colombia. 27 de julio a 11 de septiembre, 1992.

- La Aurora, 1908 – 1919. Periódico diario de la ciudad de Valdivia. Colección perteneciente a la Ilustre Municipalidad de Valdivia
- Rodríguez de la Torre, F. 2002. Metodología de la investigación histórica de desastres naturales. En: *Riesgos Naturales*. Coord. Ayala-Carcedo, F. y Olcina Cantos, J. 211 – 242. Editorial Ariel, Barcelona.
- Rojas, C. 2007. Génesis y manifestación de las inundaciones en el sur de Chile. El caso de la comuna de Valdivia durante el siglo XX. XI Encuentro de Geógrafos de América Latina, Bogotá, 26 – 30 de marzo 2007, Bogotá, Colombia.
- ROJAS, C. 2000. Los Riesgos Naturales en la ciudad de Valdivia, Chile. Importancia de los factores físicos en la evaluación de la Vulnerabilidad. Seminario Taller Internacional La ciudad Intermedia Sustentable. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.
- Saint Amand, P. 1961. Observaciones e interpretación de los terremotos chilenos de 1960. *Comunicaciones de la Escuela de Geología* 1(2): 1-54
- Subiabre, A.; Varela, C.; Rojas, C. y Kunze, T. 1986. Sectores de riesgo por movimientos sísmicos en la ciudad de Valdivia. Resúmenes de Ponencias. VIII Congreso Nacional de Geografía. Valdivia. p. 205-211.
- Watanabe T. y Karzulovic, J. 1960. Los movimientos sísmicos del mes de mayo de 1960 en Chile. *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile* 17:23-64.
- Weischet, W. 1960. Contribución al estudio de las transformaciones geográficas de la parte septentrional del sur de Chile por efecto del sismo del 22 de mayo de 1960. *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile* 17:95-128