

TERREMOTO DE VALDIVIA 1960

BLADIMIR ROSAS GONZALES

Resumen

En la presente indagación se analizan los eventos del 22 de mayo de 1960, fecha en la que ocurrió el terremoto más grande registrado en la historia. Se abordarán temas relacionados con la definición de un desastre natural, sus características y clasificaciones. Asimismo, se explicará qué es un sismo, cómo se mide su magnitud, y se mencionarán algunos aspectos que ilustran la destructividad de estos fenómenos, así como su ocurrencia en lugares específicos, como en el caso de una falla geológica. El enfoque principal de este artículo es el terremoto de Valdivia en Chile, donde se proporcionarán detalles sobre su magnitud, la destrucción que provocó y su impacto en otras áreas del país; también se examinarán las repercusiones a escala global de este evento.

Finalmente, se discutirán las lecciones aprendidas a raíz de este terremoto, destacando los avances en materia científica y los conocimientos adquiridos para prevenir futuras catástrofes. Se mencionarán otros eventos sísmicos de magnitud significativa que ocurrieron en circunstancias similares en el océano Pacífico, como los de Alaska y Sumatra, analizando sus similitudes y diferencias con el terremoto de Valdivia.

Palabras clave: sismo, valdivia, movimiento.

1. Introducción

1.1 Teoría de desastres naturales

Los desastres naturales son eventos que, por lo general, no son causados por la acción humana, sino que resultan de mecanismos naturales del planeta. Entre estos fenómenos se incluyen huracanes, sismos, tornados, entre otros. Incluso el choque de meteoritos puede catalogarse como un desastre natural, ya que su ocurrencia está determinada por fuerzas y procesos naturales que escapan al control humano.

Por lo general suelen tener interrelaciones los eventos como en el caso de los sismos en las costas, suelen estar acompañados de un tsunami o evento similares.

Las amenazas de origen natural en muchas ocasiones se encuentran interrelacionadas unas con otras, es decir, que la ocurrencia de un fenómeno natural puede generar o desencadenar la ocurrencia de otros (Cardona, 1985).

Otro aspecto que se suele considerar para catalogar un evento como desastre catastrófico en la vida humana. Por ejemplo, si durante el suceso se pierden vidas humanas, si el sector afectado queda aislado debido a la destrucción de puentes o carreteras, o si el área impactada se vuelve inhabitable, obligando a las autoridades a cerrar la zona o movilizar a una gran parte de la población. Estos factores contribuyen a determinar la magnitud del desastre y su gravedad.

Existen numerosos ejemplos de grandes desastres naturales a lo largo de la historia. Uno de ellos es el huracán Katrina en 2005, que devastó gran parte

de la costa de Estados Unidos y cobró cerca de 2000 vidas. Otro ejemplo es el terremoto de Chile en 2010, que afectó gran parte del país y dejó un saldo de aproximadamente 800 víctimas fatales. Ambos eventos son recordatorios de la devastación que estos fenómenos pueden causar tanto en vidas humanas como en infraestructuras.

Imagen 1. Desastre en vecindario por huracán Katrina.



Fuente: El País (2015).

1.2 Fenómenos geodinámicos/hidrometeorológicos

El fenómeno de las geodinámicas se refiere a todos aquellos procesos relacionados con los movimientos tectónicos de las capas de la Tierra. Estos sucesos pueden clasificarse como endógenos o exógenos, dependiendo de si son generados por la geodinámica interna o externa del planeta. Según Cardona (1985), los eventos endógenos se originan en el interior de la Tierra, como los terremotos y erupciones volcánicas, mientras que los exógenos resultan de fuerzas externas, como la erosión y los deslizamientos de tierra.

De estos suelen presentarse múltiples combinaciones, ya que los movimientos de las placas tectónicas pueden desencadenar un gran sismo que, a su

vez, active una región volcánica, provocando una erupción. Por otro lado, los fenómenos hidrometeorológicos son eventos relacionados con las diferentes dinámicas que ocurren tanto en la superficie terrestre como en su interior.

Pertenecen a este tipo de fenómenos, las inundaciones lentas en planicie y las inundaciones súbitas de alta pendiente o de régimen torrencial; los desbordamientos de ríos y lagos y el anegamiento de zonas bajas por el aumento inusitado de volúmenes de agua o caudal (Cardona, 1985)

Estos fenómenos están directamente vinculados a los climas específicos de determinadas regiones. Por ejemplo, en zonas con alta humedad durante el invierno, como en la Amazonía sudamericana se producen lluvias intensas que a menudo resultan en inundaciones. Este ciclo climático recurrente provoca efectos significativos en las áreas afectadas, siendo un patrón natural de estas regiones.

1.3 Fenómeno específico

El fenómeno que será investigado en esta indagación es el sismo o terremoto. Estos movimientos de energía han estado presentes desde los comienzos del planeta Tierra, definiendo gran parte de lo que es hoy el globo terráqueo. En muchos casos, las consecuencias de los terremotos son fáciles de reconocer, como las cordilleras que atraviesan continentes, como la cordillera de los Andes en América o el Himalaya en Asia. Estas formaciones montañosas recorren grandes extensiones de territorio y son resultado de los movimientos tectónicos. Otro aspecto característico de los sismos son las fallas geológicas que marcan los puntos de colisión entre placas tectónicas.

Asimismo, se han desarrollado métodos para medir la magnitud de estos eventos, principalmente a través de la evaluación de la destrucción que provocan.

Para medir la intensidad se han desarrollado varias escalas. Las más conocidas en el hemisferio occidental son la Escala Mercalli Modificada (MM) y la Escala Medvédev, Sponheuer y Karnik (MSK), con las cuales se evalúa la intensidad con base en la descripción de los daños y la percepción del movimiento (Cardona, 1985).

Además de las escalas que miden los daños causados por los terremotos, también existen aquellas que registran la magnitud del sismo en el momento en que ocurre.

Para medir la magnitud la escala más conocida, aunque cada vez menos utilizada por los sismólogos, es la escala de Richter, que mide la magnitud en forma logarítmica con base en la cantidad de energía liberada por el movimiento telúrico; estimación que se realiza con base en instrumentos” (Cardona, 1985).

La escala de Richter clasifica los sismos en valores del 1 al 10, aunque el nivel de destrucción y las pérdidas de vidas no siempre están directamente relacionados con el valor de la escala. Por ejemplo, el terremoto de Haití en 2010, con una magnitud de 7 en la escala de Richter, dejó un saldo devastador de 300.000 muertos. En contraste, el terremoto de Chile, ocurrido el mismo año, tuvo una magnitud de 8.8 y causó la muerte de cerca de 800 personas. Este ejemplo muestra que la escala de magnitud no siempre determina el nivel de daño, ya que la preparación y la infraestructura de cada país juegan un papel crucial en la mitigación de sus efectos.

Imagen 2. Palacio Nacional de Puerto Príncipe destruido por el terremoto de 2010.



Fuente: BBC News.

La liberación de energía en un terremoto es masiva y resulta extremadamente difícil de predecir. Aunque los estudios buscan identificar patrones en los movimientos tectónicos, existe una gran incertidumbre, con estimaciones de tiempo entre eventos similares que pueden variar entre 10 y 100 años. Por esta razón, la preparación constante es clave para aquellos países que enfrentan terremotos frecuentes, como es el caso de Chile.

2. Descripción del evento

El evento ocurrió alrededor de las 15:00 horas del 22 de mayo del año 1960. La acción destructiva queda más o menos restringida a la región comprendida entre los paralelos 36' 30' Y 38' y. dentro de ella. con mayor intensidad en la zona costera entre Concepción y Lebu (Watanabe & Kokot, 1960).

Este fenómeno resultó ser devastador para todos los sectores cercanos a su epicentro, alcanzando una magnitud de 9,5 en la escala de Richter, la más alta registrada en la historia de la humanidad, y con una extensión en tierra que llegó a los 15 km.

Imagen 3. Destrucción de la ciudad de Valdivia en 1960.



Fuente: Publometro Chile (2021).

En las localidades ubicadas a lo largo de la costa, entre Coliumo (VIII Región) y la isla de Chiloé, los daños fueron severos principalmente debido al maremoto. Entre ellos se destacan los producidos por el azote de las olas en Puerto Saavedra, Toltén, Queule, Mehuin, Corral, Maullín y Ancud. Un caso destacable relacionado con este maremoto es el efecto en el patrimonio de la isla de Pascua.

Como se puede apreciar la devastación fue tan extensa que dejó alrededor 86 localidades afectadas y cerca de 2.000.000 de personas sin hogar. La tragedia también tuvo un alto costo en vidas, con aproximadamente 2.000 muertes.

La destrucción se extendió al ámbito económico e infraestructural, con puentes, vías de tren y carreteras completamente destruidos. Además, algunas partes de la ciudad descendieron alrededor de 2 metros. En Valdivia, zonas que antes eran aptas para la construcción tuvieron que ser abandonadas debido a que el relleno no pudo sostener los edificios.

Ubicaciones, especialmente desfavorables. tienen todavía aquellas casas construidas sobre los rellenos artificiales que dejaron los antiguos pantanos aptos para la construcción. Debido a que los rellenos atraviesan los bajos en forma de terraplenes, muchas construcciones están edificadas sobre un subsuelo escarpado y, como todas las masas sueltas se han asentado, los terraplenes han sufrido grietas y fosos de distensión; de tal modo, los cimientos de las casas se rajaron y se partieron y las construcciones se derrumbaron o se tumbaron hacia arras. (Weiochet, 1960)

Cerca de las 16:00 de ese mismo día, una de las réplicas más devastadoras fue el tsunami, que arrasó gran parte de las costas, creando olas de hasta 4 metros de altura. Este fenómeno se extendió a lo largo del Cinturón de Fuego del Pacífico, alcanzando lugares tan lejanos como Japón, Nueva Zelanda, Rusia y Estados Unidos, donde las olas variaban entre 1,5 y 12 metros de altura.

2.1 Asentamientos humanos/actividades económicas

El asentamiento humano más afectado, donde se registró con mayor intensidad el evento, fue la ciudad de Valdivia, ubicada en la Región de Los Ríos. Fundada en 1552 por Pedro de Valdivia, la zona no es ajena a los temblores y terremotos, dado que se sitúa sobre una falla tectónica muy activa. Este factor geológico es una de las principales razones que explican la magnitud del terremoto de 1960.

“La ciudad de Valdivia, de más a menos 75.000 habitantes, ha sufrido sin duda el mayor daño absoluto y el daño mayor relative par efectos directos del terremoto, en lo que al total de construcciones se refiere. Esto se debe menos al hecho de haberse encontrado Valdivia más cerca del epicentro que ninguna otra ciudad” (Weiochet, 1960)

Valdivia, siendo una ciudad portuaria de gran importancia regional, era un punto estratégico donde los barcos hacían escala en su camino hacia el sur, así como un lugar de abastecimiento para embarcaciones de otras naciones. El comercio de bienes se constituía como una de las principales fuentes de ingresos para la ciudad y sus alrededores.

Asimismo, Valdivia, contaba con diversas empresas y fábricas que funcionaban como métodos de exportación, lo que contribuía a un comercio dinámico en la región. Sus capacidades portuarias fomentaban el crecimiento de la ciudad, complementado por el turismo, gracias a su abundancia de lugares con impresionantes vistas panorámicas y una rica fauna local.

A pesar de la actividad sísmica presente en los alrededores, generalmente no interfería con el desarrollo económico de la ciudad ni con el modo de vida de sus habitantes. Sin embargo, el terremoto de 1960 representó un completo shock para la población, ya que nunca habían experimentado un sismo de tal magnitud y duración, que alcanzó alrededor de 10 minutos.

Este evento cambió drásticamente la historia y la dinámica de Valdivia, dejando una huella imborrable en su desarrollo.

Imagen 4. Diarios “La Nación” y “El Mercurio” con titulares sobre el terremoto de 1960.



Fuente: Archivo Histórico del Sur, Universidad de Los Lagos.

Imagen 5. Diario “La Segunda” con titular sobre el terremoto de 1960.



Fuente: Archivo Histórico del Sur, Universidad de Los Lagos.

3. Discusión

diseñadas y construidas en Chile para soportar una serie de grandes terremotos. (Astroza & Lazo, 2010)

3.1. Aprendizajes de este evento para la comprensión de la dinámica natural

Las múltiples consecuencias del terremoto de 1960 no sólo impactaron a Valdivia, sino que también sirvieron como lección para la preparación ante eventos sísmicos similares en todo el mundo. Un aspecto crucial que se evidenció durante las labores de reconstrucción fue que muchos de los edificios más afectados colapsaron debido a que se habían construido sobre terrenos de relleno, los cuales no absorbieron adecuadamente la energía del sismo, lo que llevó a su derrumbe.

Esta tragedia propició la implementación de normativas más estrictas en la construcción, prohibiendo la edificación en suelos compuestos de rellenos y exigiendo que los nuevos edificios se levantaran sobre suelos naturales. Además, se revisaron y ajustaron las técnicas de construcción, priorizando métodos no solo buscaban prevenir daños en futuras catástrofes, sino también salvaguardar la vida y el bienestar de los habitantes en zonas propensas a terremotos. La experiencia adquirida en Valdivia influyó en la planificación y diseño de infraestructuras en diversas regiones del mundo, contribuyendo a un enfoque más consciente y responsable en la construcción en áreas sísmicamente activas.

Las construcciones modernas fallaron para los terremotos de mayo de 1960 cuando las prácticas de construcción fueron pobres en lo relacionado con la calidad de los materiales y el detallamiento, quedando como una positiva evidencia el hecho que las estructuras de hormigón armado, acero estructural y de madera pueden ser

Se ha creado un protocolo de construcción de edificios en sectores cercanos a fallas tectónicas o a la costa del país, con el objetivo de evitar mayores daños a las ciudades y pueblos, así como la pérdida de vidas humanas.

Los efectos del maremoto obligan a ser más precavido con el desarrollo urbano de las ciudades ubicadas en el borde costero, recomendándole no construir viviendas en el área de inundación. Esta condición obliga a revisar los efectos que tuvo el maremoto del 22 de mayo a lo largo de la costa de las regiones IX, XIV y X. (Astroza & Lazo, 2010)

Otro efecto del terremoto fue la magnitud de la destrucción causada por la liberación de energía, un fenómeno nunca antes visto. Esta devastación generó numerosas preguntas que científicos y expertos en la materia se dedicaron a investigar, contribuyendo al desarrollo de diversas teorías que explican los múltiples eventos sísmicos. A diferencia de otras partes del globo terráqueo, Chile y gran parte del Pacífico sufren numerosos sismos. Estas indagaciones llevaron al surgimiento de teorías que hoy son confirmadas, como la del choque de placas tectónicas, que se enseñan en los libros de geografía. Además, el Pacífico es conocido como el "Cinturón de Fuego". Gracias a este evento, se logró un avance significativo en la comprensión de los sismos que ocurren en el mundo.

3.2 Extrapolación a contextos geográficos similares

Aunque el terremoto de Chile de 1960 fue único en su clase, alcanzando una magnitud de 9.5 en la escala de Richter y

provocando un tsunami que afectó a numerosos rincones del Pacífico, con el tiempo se han observado varias similitudes con otros eventos sísmicos. Uno de los más cercanos en características fue el terremoto de Alaska en 1964.

The great Alaskan earthquake of 1964 was the largest earthquake in North America and the second largest ever recorded (largest occurred in Chile in 1960). The nine deaths that were due to the earthquake occurred in downtown Anchorage (5), Turnagain Heights (3), and at the International Airport (1). The earthquake occurred at 5:36pm on March 27, 1964, Alaska Standard Time (or, at 03:36 Universal Time code on March 28, 1964). The epicenter was in the Northern Prince William Sound (61.1N 147.5W) about 75 miles E of Anchorage, or about 55 miles west of Valdez. The reported Richter magnitudes (Ms) for this earthquake ranged from 8.4 to 8.6. The moment magnitude (Mw) is reported as 9.2. The depth, or point where the rupture began was about 14 miles within the earth's crust. (Thomas J. Sokolowski, 2009)

Imagen 6. Destrucción de la ciudad de Alaska en 1964.



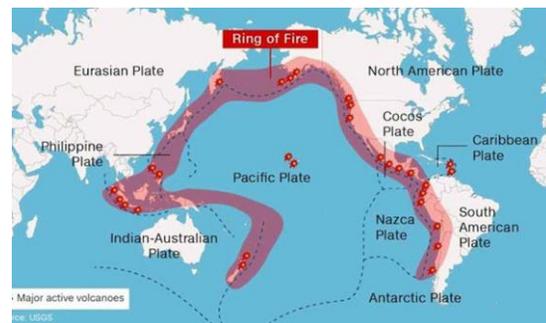
Fuente: Retales de Historia.

Ambos terremotos presentan varias similitudes, tanto en magnitud como en consecuencias. En Alaska, por ejemplo, algunas áreas afectadas descendieron cerca de 2 metros, mientras que otras aumentaron su altura en aproximadamente la misma medida. Además, el evento también generó un tsunami de gran magnitud que alcanzó hasta Canadá y Colombia. Otro evento

similar ocurrió en 2004 en lo que hoy es Indonesia, en la región de Sumatra, donde un terremoto de magnitud 8.2 devastó la isla y provocó un tsunami que se llevó alrededor de 200.000 vidas.

Junto al de Chile en 2010 que volvería a sufrir otra catástrofe de similar magnitud, todos los eventos anteriores ayudarían a la confirmación y estudio de lo que se llama el cinturón de fuego del Pacífico junto con lo que hoy es el estudio de las placas tectónicas, sin duda avanzando en lo que hoy es la geomorfología.

Imagen 7. Ubicación de Cinturón de Fuego.



Fuente: La República Web.

4. Bibliografía

- Astroza, M., & Lazo, R. (2010). Estudio de los daños de los terremotos del 21 y 22 de mayo de 1960. Proceedings, X Jornadas de Sismología e Ingeniería Antisísmica.
- Boris Miranda (2020). 3 imágenes icónicas del terremoto de Haití que en 2010 causó más de 300.000 muertes (y cómo está el país 10 años después). BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-51069710>
- Cardona, O. D. (1985). Teoría de Riesgos y Desastres. Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Curso de Educación Superior.
- El País (2015). El desastre del Katrina en 20 cifras. El País. https://elpais.com/internacional/2015/08/29/actualidad/1440802252_529777.html
- Gonzales, R. (2020, 12 abril). ¿Qué sucede en el Cinturón de Fuego del Pacífico, donde 22 volcanes están en erupción? La República.pe.

- <https://larepublica.pe/ciencia/2020/04/11/krakatoa-cinturon-de-fuego-del-pacifico-o-anillo-de-fuego-donde-hay-22-volcanes-activos>
- Ludovica. (s. f.). Alaska, 1964. <https://retalesdehistoria.blogspot.com/2016/04/alaska-1964.html>
- Osorio, A. (2021). Valdivia 1960, cuando el mundo pareció acabarse: 37 terremotos juntos, más de 8 minutos temblando, intensidad histórica de 9,5, una explosión volcánica y un tsunami. Publimetro Chile. <https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2018/05/22/valdivia-1960-cuando-mundo-parecio-acabarse-37-terremotos-juntos-mas-8-minutos-temblando-intensidad-historica-95-una-explosion-volcanica-tsunami.html>
- Watanabe, T., & Kokot, J. K. (1960). Los movimientos sísmicos del mes de mayo de 1960 en Chile. In *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* (Vol. 17, No. 17, pp. ág-39).
- Weischet, W. (1960). Contribuciones al estudio de las transformaciones geográficas en la parte septentrional del sur de Chile por efecto del sismo del 22 de mayo de 1960. In *Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas* (Vol. 17, No. 17, pp. ág-91).