

# TERREMOTO DEL 2010 DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA GEOGRAFÍA FÍSICA

FRANCISCA TELLES ARTEAGA

## Resumen

El terremoto ocurrido en Chile en febrero de 2010 -nombrado popularmente como 27F- es recordado como uno de los más intensos de la década. Fue categorizado como un desastre natural debido a sus consecuencias fatales, tanto en términos de personas fallecidas o heridas, como en las pérdidas materiales sufridas por la población afectada y los daños a la economía del país. El propósito de este artículo es introducir conceptos básicos y luego profundizar en este evento desde la perspectiva de la geografía física, poniendo énfasis en los factores socioeconómicos de la población afectada. Además, se reflexionará sobre la importancia de que la población conozca estos desastres naturales y el territorio en el que se ubican, para evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad, en la medida de lo posible, y reducir, en la medida de lo posible, el impacto de estos fenómenos naturales.

**Palabras clave:** Desastre natural, Terremoto, Vulnerabilidad.

## 1. Amenazas naturales

El concepto “amenaza” ha generado desacuerdo entre diferentes autores(as) a lo largo de los años. A menudo, se tiende a confundir la amenaza con el riesgo, cuando en realidad se refiere al peligro latente asociado a la posible aparición de un fenómeno peligroso, ya sea de origen natural o provocado por el ser humano, Este fenómeno tiene el potencial de causar daños significativos en las personas, bienes materiales, servicios y el medio ambiente. Por lo tanto, la amenaza debe entenderse como un factor de riesgo externo que afecta a uno o varios elementos expuestos, y se expresa como la probabilidad de que un suceso peligroso ocurra con una cierta intensidad, en un lugar determinado y dentro de un periodo de tiempo específico.

Las amenazas pueden clasificarse como naturales, ya que están relacionadas con la posible ocurrencia de fenómenos que surgen de la dinámica de la naturaleza. En muchos casos, estas amenazas no pueden ser contenidas debido a su origen, lo que dificulta cualquier intervención. Además, las amenazas de origen natural suelen estar interrelacionadas, de modo que la ocurrencia de un fenómeno puede desencadenar otros.

En este sentido, las amenazas naturales se pueden clasificar de acuerdo a su origen o causa principal en las siguientes categorías:

- a) Fenómenos hidrológicos, relacionados con la dinámica del agua.
- b) Fenómenos atmosféricos, de origen meteorológico).

- c) Fenómenos biológicos, que abarcan epidemias o plagas.
- d) Fenómenos geodinámicos, de origen tectónico, como terremotos y/o tsunamis.

## 1.2 Fenómenos geodinámicos

La geodinámica se conoce como el análisis de los cambios que se registran en la corteza del planeta Tierra, contemplando tanto las causas que llevan a dichas modificaciones, como los efectos de estas alteraciones, por lo que, este tipo de fenómenos corresponden a los sucesos de origen tectónico, como los sismos, erupciones volcánicas, los tsunamis y grandes deformaciones del suelo causadas por licuefacción, dentro de esta clasificación, también se encuentran fenómenos de remoción en masa, como podría ser la caída o volcamiento de rocas, los deslizamientos, reptaciones, flujos de escombros y avalanchas.

Estos ocurren desde tiempos geológicos pasados en la superficie terrestre como parte de su evolución natural, ya que, la superficie se encuentra constantemente sometida a procesos geomorfológicos que desgastan y modelan, bajo la acción directa e indirecta de agentes geodinámicos.

Muchas de las actividades que el ser humano realiza sobre la superficie terrestre dan lugar a situaciones mayormente desfavorables, como por ejemplo, actividades mal llevadas como la agricultura expansiva en terrenos inclinados, sobrepastoreo, explotación indiscriminada de bosques de protección, entre otros.

## 1.2. Fenómeno específico: Terremoto

Un sismo o terremoto es un fenómeno provocado por la inesperada liberación de energía de las fuerzas elásticas que se acumulan paulatinamente a lo largo de una falla de la corteza terrestre. El tamaño o severidad de este se mide la gran mayoría de las veces de dos maneras: por su intensidad y su magnitud. La primera se relaciona con el efecto del sismo en un lugar concreto, mientras que el segundo se relaciona con la cantidad de energía liberada en el lugar donde se origina el fenómeno. Para medir la intensidad se han desarrollado diversas escalas, como la Escala Mercalli Modificada (MM) y la Escala Medvédev Sponheuer y Karnik (MSK). Estas cumplen la función de evaluar la intensidad con base en la descripción de los daños y percepción del movimiento. Para medir la magnitud, la escala más conocida, pero cada vez menos utilizada por sismólogos es la escala Richter, esta mide la magnitud de forma logarítmica con base en la cantidad de energía liberada por el movimiento, esta se realiza con base en instrumentos.

La predicción de estos fenómenos aún se encuentra en fase experimental, ya que, este procedimiento involucra el monitoreo sistemático de muchos aspectos de la Tierra.

## 2. Descripción del evento: Terremoto en Chile, febrero del 2010 (27F)

### 2.1. Datos previos

Chile se encuentra en la parte suroeste de América del Sur, y su territorio físico está delimitado por fronteras bien definidas: al norte limita con Perú, al este con Bolivia y

Argentina, al sur con el Polo Sur y al oeste con el Océano Pacífico. La superficie total del territorio de Chile incluida su parte continental, antártica y polinésica, es de 2.006.626 Km<sup>2</sup>. De ellos, 756.765 Km<sup>2</sup> corresponden a la parte continental e insular, correspondiendo a la Antártica chilena una superficie de 1.250.000 Km<sup>2</sup>.

Chile se ubica en una zona de subducción del llamado "Cinturón de Fuego" del Pacífico, una de las regiones más sísmicas del planeta, donde se producen aproximadamente el 80% de los terremotos a nivel mundial.

## 2.2. Magnitud del terremoto

En base al Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) el terremoto en el que se vio afectado Chile en el año 2010 se produjo a lo largo de la costa de la Región del Maule, el día 27 de febrero a las 03:34 horas de la madrugada. Este llegó a alcanzar una magnitud de 8,8 en la escala MW y tuvo una duración aproximada de 3 minutos. Las ciudades en las que se produjo mayor fuerza destructiva, con una intensidad de 8 en la escala de Mercalli, fueron Talcahuano, Arauco, Lota, Chiguayante, Cañete y San Antonio. En cuanto a la capital (Santiago) hubo una intensidad de 7 en la escala de Mercalli.

Este terremoto generó una alerta de tsunami para el Pacífico, que se extendió a 53 países ubicados a lo largo de la cuenca. Entre estos se incluyen Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, la Antártida, Nueva Zelanda, la Polinesia Francesa y la costa de Hawái.

El epicentro del terremoto se localizó a lo largo de la costa de la Región del Maule, aproximadamente a 8 km al oeste de Curanipe y 115 km al nor-noreste de

Concepción. Este movimiento telúrico impactó desde Santiago a Temuco, abarcando una distancia de aproximadamente 700 kilómetros. Las regiones afectadas incluyen Valparaíso, la Región Metropolitana de Santiago, O'Higgins, el Maule, del Bío Bío y la Araucanía, que, en conjunto, suman más de 13 millones de habitantes, representando cerca del 80% de la población del país. Sin embargo, las mayores incidencias se registraron en las regiones de O'Higgins, el Maule y el Bío Bío.

Según el USGS, este terremoto se produjo en la frontera entre las placas tectónicas Nazca y Suramericana, que convergen a una tasa de 70 mm por año. El evento sísmico ocurrió como una sopladura en la interfaz entre ambas placas, con la placa de Nazca descendiendo debajo de la placa Sudamericana. Como resultado del terremoto, un fuerte tsunami afectó la costa chilena, causando destrucción y devastación en varios pueblos.

A la fecha de la redacción de esta indagación, el terremoto del 27 de febrero de 2010 es considerado el segundo más fuerte de la historia del país y uno de los cinco más intensos registrados en el mundo. A nivel nacional, el primer puesto a nivel de intensidad lo ocupa el terremoto de Valdivia de 1960, que a su vez, es el terremoto de mayor intensidad alguna vez registrado por sismógrafos en el mundo.

## 2.3. Manejo del desastre

Durante el día 27 de febrero, tomando en cuenta la magnitud de los daños, desde la presidencia del país se decretó Zonas Afectadas por Catástrofe a las regiones

de Valparaíso, O'Higgins, Maule, Bío Bío, Araucanía y Metropolitana, marco legal que flexibiliza y/o elimina controles y permite concentrar el esfuerzo de los organismos públicos en la respuesta a la emergencia.

Tras el terremoto, gran parte del país quedó a oscuras e incomunicada, una situación que afectó particularmente a las regiones entre Valparaíso y la Araucanía. En la madrugada, la entonces presidente de Chile, Michelle Bachelet, y autoridades centrales llegaron a las áreas afectadas. Las dificultades de comunicación con las zonas más dañadas por el terremoto, junto con la posible falta de información precisa por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico (SHOA) de la Armada de Chile, encargado de alertar sobre la posibilidad de tsunami, entre otros factores, complicaron y retrasaron la adopción de medidas de emergencia.

Posteriormente, ante las alteraciones al orden público ocurridas en las regiones del Maule y Bío Bío, decreta el Estado de Excepción Constitucional de Catástrofe por Calamidad Pública por un periodo de treinta días, designando como jefes de defensa nacional a dos generales del Ejército, uno para cada región. Poco tiempo después se anunció toque de queda en Maule y Bío Bío entre las 21:00 horas y las 6:00 horas; en el caso del segundo, la medida tuvo que ser ampliada hasta las 18:00 horas durante algunos días debido al caos y los saqueos generalizados que se produjeron en esa región.

#### **2.4. Daños infraestructurales, humanos y económicos**

A nivel nacional, el evento afectó un área geográfica habitada por el 80% de la población aproximadamente. Las tres regiones afectadas suman aproximadamente 4 millones de personas (un 23% de la población nacional), de las cuales prácticamente la mitad quedaron damnificadas.

El terremoto y tsunami concluyó con 521 víctimas fatales, 56 presuntas desgracias, 370 mil viviendas destruidas o dañadas, 133 hospitales dañados, además de una pérdida de 4.249 de las 19.439 camas existentes en las zonas afectadas y 167 de 439 pabellones, también se reportaron 6.168 de 8.326 establecimientos educacionales dañados, lo que afectó a más de 2.950.671 alumnos(as). 211 puentes destruidos o dañados y más de 900 pueblos y comunidades rurales y costeras afectadas.

En el ámbito económico, el terremoto produjo daños que se han estimado en treinta mil millones de dólares (Gobierno de Chile, 2010) esto equivale al 18% del PIB nacional (OPS, 2010).

### **3. Aprendizaje de este evento para la comprensión de la dinámica natural**

La indagación de este tipo de desastres naturales es relevante para comprender de mejor manera la dinámica geográfica natural. Como se mencionó anteriormente, estos fenómenos de origen natural aún no pueden pronosticarse con certeza, y la mayoría de ellos no son evitables. Sin embargo, a través de la investigación, es posible entenderlos y, al mismo tiempo, reconocer las condiciones de vulnerabilidad existentes, lo que permite mitigar el impacto de los posibles

desastres. Además, es importante considerar que en situaciones de desastres naturales, como el que se presenta en el este artículo, el riesgo y la vulnerabilidad dependen de factores socioeconómicos y físicos, como sería una situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda, etc.

Esto deja en claro que hay condiciones de vulnerabilidad física detrás de las cuales hay causas socioeconómicas. Muchas localidades y ciudades han sido construidas desde su origen sin ningún, o con muy poco, criterio de seguridad, por lo que las hace intrínsecamente vulnerables. Además, sus casas, canales de riego, reservorios, puentes, entre otros, han ido envejeciendo y debilitándose a lo largo del tiempo debido a diversos factores. Este tipo de vulnerabilidad se denomina progresiva.

Entender este tipo de fenómenos y/o desastres naturales entrega la oportunidad de analizar diferentes aristas y problemáticas de raíz, para posteriormente, evitar el mayor daño posible que estos puedan generar.

Entender la responsabilidad que tiene el ser humano en la producción de los desastres naturales, sabiendo que estos fenómenos naturales no causarían ningún daño si se entiende cómo funciona la naturaleza y crear nuestro hábitat acorde a este conocimiento.

La investigación sobre estos fenómenos debe ser activa, ya que se generarían nuevas maneras de prevenir y evitar que estos fenómenos naturales se conviertan en desastres, debido a que las posibilidades de controlar la naturaleza

son remotas, la mejor manera de reducir la ocurrencia de desastres es actuar sobre la vulnerabilidad, sin embargo, esto no es suficiente, también se debe actuar sobre los rasgos exteriores físicos de la vulnerabilidad en un momento dado, si no se actúa sobre las causas de esta, entonces estos esfuerzos no servirán de mucho.

El terremoto de Chile en 2010 fue el más intenso del siglo XXI y recordó el riesgo siempre presente de grandes eventos catastróficos. Como es bien sabido, Chile es un país altamente sísmico, y es probable que muchos habitantes hubieran olvidado la magnitud de los grandes terremotos. Este evento reavivó la discusión sobre la resiliencia y permitió una mayor comprensión del territorio en el que se habita. A su vez, brindó la oportunidad de acercar la academia a la ciudadanía y explorar cómo esto se conecta con la política en relación con los desastres. Una de las lecciones que dejó este acontecimiento es que la población debe tener conciencia sobre el territorio que habita, y saber cómo reaccionar y actuar tras un evento de esta magnitud. Antes de la pandemia, se realizaban simulacros de evacuación por riesgo de terremoto y/o tsunami de manera constante.

Uno de los principales aprendizajes después del llamado “27F” es la necesidad de repensar el cómo se está llevando a cabo el desarrollo urbano, ya que, en este tipo de eventos los más vulnerables son los hogares de menos recursos, que suelen estar ubicadas en zonas con mayor riesgo, también es necesario observar el desarrollo costero chileno para la prevención de algún desastre post tsunami, ya que resulta

preocupante la cantidad de casas en la zona costera.

#### **4. Reflexión sobre el aporte pedagógico de comprender las amenazas naturales y las oportunidades para la formación ciudadana de estos eventos**

En definitiva, la comprensión de las amenazas y desastres naturales es fundamental para el estudio de la geografía física. Esta disciplina es de vital importancia, ya que permite identificar las características orográficas, hidrográficas y climáticas, así como la biodiversidad en las diferentes regiones del país. Al conocer esta realidad, se adquiere la capacidad de comprender y promover medidas de prevención ante los desastres naturales a los cuales estamos expuestos.

El interés de conocer la realidad sísmico-tectónico del país debería ser permanente, direccionada desde las instituciones educativas en todos los niveles, con el propósito de contribuir en la formación y concientización para enfrentar desastres con conocimiento de causa y responsabilidad, generando conciencia ciudadana que nos permita estar preparados en toda circunstancia. La formación ciudadana en estos aspectos es sumamente relevante ya que si la ciencia y la tecnología se alejan del pueblo, este pierde contacto con la realidad y deja de contribuir al desarrollo del país se deben fomentar los espacios donde la ciudadanía se informe sobre el territorio en el que vive, y a su vez, analizar y comprender el medio geográfico, para así reconocer que es posible la convivencia ambiental con el medio.

Confrontar la realidad geodinámica del país implica que la población esté informada sobre las amenazas y riesgos a los que está expuesta en su comunidad. Esto es esencial para que, en el futuro, se pueda convivir con la naturaleza de manera armoniosa y evitar que estos fenómenos naturales se conviertan en desastres. Como se ha evidenciado en este artículo, las consecuencias de tales eventos pueden ser enormes, tanto en la economía del país como en la vida de las personas, generando daños materiales y afectando la salud mental de los damnificados.

#### **5. Bibliografía**

- Barrientos, S. E. (2010). Terremoto (M= 8.8) del 27 de febrero de 2010 en Chile. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 67(3), 412-420.
- Contreras, M., & Winckler, P. (2013). Pérdidas de vidas, viviendas, infraestructura y embarcaciones por el tsunami del 27 de Febrero de 2010 en la costa central de Chile. *Obras y proyectos*, (14), 6-19.
- Gobierno de Chile. (2010). Plan de Reconstrucción Terremoto y Maremoto del 27 de febrero de 2010. Resumen Ejecutivo.
- Polanco, M. M. (2014). Efectos sociales del terremoto en Chile y gestión política de la reconstrucción durante el gobierno de Sebastián Piñera (2010-2011). *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, 10(16), 19-46.
- Samaniego, J. (2010). Terremoto en Chile: Una primera mirada al 10 de marzo de 2010. CEPAL.
- Seguros, S. D. V. (2010). Análisis e Impacto del 27-F en el Mercado Asegurador. Santiago, Chile.
- Vogel, E. H., & Vera-Villarroel, P. (2010). Psychology and natural disasters: earthquake and tsunami in Chile on February 27, 2010. *Terapia Psicológica*, 28(2), 143-145.