

CARTOGRAFÍA MULTI-RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA COSTERA DE CHILE

MAPEAMENTO MULTIRRISCO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA ZONA COSTEIRA DO CHILE

Dra. Carolina Martínez¹

Resumen:

Chile es un país vulnerable a desastres debido a su ubicación geográfica y actividad tectónica, como lo demuestra el devastador terremoto de Valdivia en 1960. En la última década, el estado ha enfrentado 18 procesos de reconstrucción, la mayoría de los cuales han tenido lugar en áreas costeras, siendo el terremoto y tsunami del Maule (2010) el que ha incurrido en costos significativos. Actualmente, la erosión costera, exacerbada por el cambio climático y las actividades antropogénicas, está transformando rápidamente el paisaje costero, lo que resulta en impactos socioambientales considerables. Es urgente implementar regulaciones y modelos de gobernanza que promuevan la sostenibilidad y la resiliencia en las zonas costeras, con el fin de mitigar los efectos del cambio climático y proteger a las comunidades vulnerables.

Palabras Clave: Erosión Costera; Cambio Climático; Gobernanza Costera; Vulnerabilidad Social.

Abstract:

Chile is a country vulnerable to disasters due to its geographical location and tectonic activity, as evidenced by the devastating Valdivia earthquake in 1960. In the past decade, the state has faced 18 reconstruction processes, the majority occurring in coastal areas, with the Maule earthquake and tsunami (2010) incurring significant costs. Currently, coastal erosion, exacerbated by climate change and anthropogenic activities, is rapidly transforming the coastal landscape, resulting in considerable socio-environmental impacts. It is urgent to implement regulations and governance models that promote sustainability and resilience in coastal zones, in order to mitigate the effects of climate change and protect vulnerable communities.

Keywords: Coastal Erosion; Climate Change; Coastal Governance; Social Vulnerability.

Chile es un país de desastres, debido a su contexto tectónico y configuración geográfica. Así lo demuestra una extensa recurrencia histórica de amenazas de origen natural que han causado grandes desastres, entre ellos el terremoto tsunamigénico más devastador de los últimos siglos (terremoto de Valdivia, 1960 M=9.5). La mayoría de estos grandes desastres han ocurrido

¹Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile; Directora Observatorio de la Costa; Investigadora CIGIDEN e Instituto Milenio SECOS E-mail: camartinezr@uc.cl ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7631-5311>

en la zona costera donde se localizan los principales conglomerados urbanos y las principales actividades económicas del país.

En la última década, el Estado chileno ha debido enfrentar 18 procesos de reconstrucción de los cuales 15 han sido realizados en zonas costeras, siendo el terremoto y tsunami del Maule (2010) es el que ha producido el mayor costo económico hasta la fecha, estimado en el 26% del PIB (Martínez et al., 2022).

Actualmente, la zona costera en Chile se encuentra en una muy condición crítica de cambio debido a los efectos de la variabilidad climática y del cambio climático en general, conjugado con procesos de antropización entre los cuales destaca la urbanización, el crecimiento urbano disperso y la localización de actividades económicas disfuncionales respecto de la dinámica natural de los ecosistemas marino-costeros (Martínez et al., 2022). Esta situación no es diferente a otras costas del mundo, donde la “litoralización” (Barragán, 2003) ha generado un aumento en la urbanización del 29% en 1950 a un 50% en 2008.

Estudios recientes establecen una tendencia a la erosión en la mayor parte de los litorales arenoso del país, especialmente detonada a partir de 2015 debido a una mayor incidencia de marejadas intensas y persistentes, estableciéndose por ejemplo tasas de cambio de hasta -4 m/año para bahías de Chile central (Martínez et al., 2021). Actualmente, la magnitud que alcanza la erosión costera en diferentes costas principalmente urbanizadas se asocia además a una mayor intensidad y recurrencia de eventos extremos cuya causa podría estar asociada a fenómenos inter-decadales (fenómenos ENSO), variabilidad climática y cambio ambiental global, sobre lo cual conocemos poco en su relación con las playas. Las fases cálidas ENSO se han asociado a una mayor escorrentía en las cuencas y a eventos históricos de inundaciones, mientras que fases frías se han relacionado a comportamiento contrario (Caviedes y Waylen, 1998).

La erosión costera en Chile está generando una rápida transformación del paisaje costero, con un alto costo social-ambiental. Siendo una amenaza reciente que se suma a otras recurrentes, solo en los últimos años se ha ido investigando sobre su magnitud y proyección futura. Dada la fuerte tendencia erosiva de los litorales arenosos en el país, es necesario y urgente regular las actividades antrópicas, restaurar los ecosistemas dañados e implementar nuevos modelos de gobernanza costero que promuevan desde un nivel local, la sostenibilidad y la

resiliencia necesaria para hacer frente a escenarios adversos del cambio climático (Martínez et al., 2022).

Para escalas históricas en los últimos 40 años, se ha establecido que el 86,6% de un total de 66 playas localizadas entre Arica y Chiloé, presentan erosión, con tasas que fluctúan entre -0,2 y más de -1,5 m/año. Las marejadas intensas desde 2015 a la fecha, han influido en el estado morfológico de las playas debido a que ocurren durante todo el año, con alturas significativas de hasta 7m. Estos eventos extremos han influido en la dinámica litoral estacional, donde la erosión se incrementa en primavera y verano, provocando pérdida de equilibrio. Esta tendencia erosiva se atribuye a cambios en el clima del oleaje histórico, a la incidencia de oleaje extremo, a cambios en el nivel del mar, a la actividad tectónica y la reducción del aporte de sedimentos, entre otros fenómenos locales, que requieren ser mejor conocidos. En cuanto a las tendencias futuras, se espera que la erosión costera aumente cada vez más a medida que avance el siglo XXI, impulsada por el aumento del nivel del mar y los cambios en el clima del oleaje, con los consiguientes impactos en el turismo y otras actividades económicas (Martínez et al., 2021, Martínez y Briceño, 2022; Winckler et al., 2023).

El cambio climático no solo ha alterado la dinámica de las cuencas hidrográficas y el oleaje histórico sino que ha gatillado fuertes olas de calor que han provocado numerosos incendios de interfaz urbano-forestal. El último de ellos, provocó en la ciudad de Viña del Mar la muerte de 133 personas y graves daños en infraestructura urbana y viviendas (Martínez et al., 2024).

Los grandes conglomerados urbanos y áreas metropolitanas del país, han ido creciendo a través de ejes costeros, por medio de un crecimiento urbano disperso que ha asimilado áreas rurales de alto valor natural, frente a la ausencia o debilidad de los instrumentos de gestión ambiental y de planificación territorial. La ocupación irregular en el territorio costero ha provocado a su vez, un incremento de la vulnerabilidad frente a las amenazas de origen natural recurrentes y también, frente a los eventos extremos derivados del cambio climático. Los escenarios de cambio climático no son auspiciosos para la vida humana en las siguientes generaciones, por ello es urgente actuar rápidamente (Martínez et al., 2022). Frente a estos escenarios, se revisan actualmente los marcos normativos aplicables a la zona costera y también los instrumentos de planificación territorial. De prosperar estos cambios, Chile podría contar con

marcos normativos más eficientes que promuevan la sustentabilidad de la zona costera por ejemplo, a través de una Ley de Costas.

Desde el punto de vista de la investigación aplicada, será relevante avanzar hacia modelos que permitan el análisis de riesgos complejos, en especial aquellos que tienen un efecto en cascada y que se relacionan con distintas escalas espacio-temporales. Lo más relevante será vincular estos conocimientos a las políticas públicas que permitan efectivamente desarrollar sociedades y ciudades más seguras, resilientes y sostenibles.

REFERENCIAS

Caviedes, C., y Waylen, P. Respuesta del clima de América del Sur a las fases de ENSO. Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, 1998, N°273, p. 613-626.

Martínez, C., Contreras-López, M., Winckler, P., Hidalgo, H. Godoy, E., Agredano, R. 2018. Coastal erosion in central Chile: a new hazard? Ocean and Coastal Management, 156: 141-155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.07.011>

Martínez, C., Grez, P. W., Martín, R. A., Acuña, C. E., Torres, I., & Contreras-López, M. Coastal erosion in sandy beaches along a tectonically active coast: The Chile study case. Progress in Physical Geography, 2021, N°462, p. 250-271. DOI: <https://doi.org/10.1177/03091333211057194>

Martínez, C., Rojas, C., Rojas, O., Quezada, J., López, P., Ruíz, V. Crecimiento urbano sobre geoformas costeras de la llanura de San Pedro, área metropolitana de Concepción. En Las Costas del Neoliberalismo, 2016, p. 287-312.

Martínez, C., Guerrero, G., Inzunza, S., Bronfman, N., Chamorro, A., Mons, S. 2022. La vulnerabilidad social en la costa de Chile durante los últimos 30 años: nuevos desafíos para la reducción del riesgo de desastres. En: Martínez, C., Cienfuegos, R., Barragán, J., Hidalgo, R., Arenas, F., Navarrete, S., Fuentes, L. (Editores). 2022. Hacia una Ley de Costas en Chile: bases para una Gestión integrada de Áreas Costeras. Pp. 137-158. Serie GEOLIBRO, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 560 pp.

Martínez, C., Briceño, I. 2022. La erosión costera en Chile: Problemas actuales y desafíos futuros. En: Martínez, C., Cienfuegos, R., Barragán, J., Navarrete, S., Hidalgo, R., Arenas, F., Fuentes, L. (editores). 2022. Hacia una Ley de Costas en Chile: bases para una Gestión integrada de Áreas Litorales. Pp. 177-204. Serie GEOLIBRO, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 560 pp. ISBN 978-956-414-182-4

Martínez, C., León, J., Bonet, M., Inzunza, S., Guerrero, N., Román, R., Acevedo, R., Araya, E. (2024). Informe de daños. Incendios 02 y 03 de febrero de 2024, Viña del Mar (Región de Valparaíso). Documento CIGIDEN, Santiago, Chile (febrero 2024).

Winckler, P., Agredano, R., Esparza, C., Melo, O., Sactic, M., Martínez, C. 2023. Projections of Beach Erosion and Associated Costs in Chile. Sustainability, 15, 5883. doi.org/10.3390/su15075883