

Mucho se ha hablado sobre los nocivos efectos del cambio climático y a partir de aquello pueden surgir muchas dudas. A continuación podrás encontrar información sobre los efectos que puede tener el cambio climático respecto del nivel del mar:

- [¿De qué manera el cambio climático influye en el nivel del mar?&nbsp;](#)
- [¿Cuáles son las áreas más sensibles ante un posible aumento en el nivel del mar?&nbsp;](#)
- [¿De qué manera un aumento en el nivel del mar podría impactar en sectores productivos que dependen del mar?&nbsp;](#)
- [¿Qué medidas de mitigación se deberían tomar hacia el futuro?](#)

### **¿De qué manera el cambio climático influye en el nivel del mar?**

El nivel medio del mar cambia por variaciones del volumen total de los océanos causadas por alteraciones de la temperatura a escala global. El factor más importante es la expansión térmica del agua que es responsable del 80% de la variación observada el último siglo. Otros aportes son el cambio de la masa de los glaciares continentales (15%) y fenómenos indirectos como los cambios en los patrones de presión atmosférica y vientos. En los últimos 120 años (desde que se lleva un registro sistemático del nivel del mar) se ha registrado un aumento de 20 centímetros aproximadamente y las estimaciones para fin de siglo indican aumentos desde 30 centímetros a 1 metro.

Este aumento es notorio en algunos sectores bajos, como los deltas de los ríos, lagunas costeras o algunas islas polinésicas, pero su efecto es menor comparativamente en zonas sísmicas de subducción, como el caso de Chile. En efecto, el aumento del nivel del mar relativo a la costa se ve bastante alterado por las deformaciones producidas por los terremotos en la costa. Por ejemplo, en 2010 partes de la costa del golfo de Arauco se levantaron algo menos de 3 metros y otras experimentaron una subsidencia (hundimiento) de algo menos de 0.5 metros.

### **¿Cuáles son las áreas más sensibles ante un posible aumento en el nivel del mar?**

A nivel mundial hay sectores muy sensibles, como la zona costera de Bangladesh en el Golfo de Bengala, los Países bajos, las Islas del pacífico, Florida, New Orleans y la desembocadura del río Mississippi. Es probable, por ejemplo, que ciudades como Miami o Venecia tengan que

relocalizarse o invertir fuertemente en defensas costeras en algunas décadas y otras, deban replantear el uso del territorio costero. Nueva York, recientemente atacado por el huracán Sandy, tiene un serio problema en la zona de Wall Street, debido a su baja altura e infinidad de sistemas de transporte y comunicación enterrados (metros, cableado, etc). Casos como Vanuatu en la Polinesia han gatillado incluso la emigración a Nueva Zelanda.

En el caso de Chile, y debido a su condición tectónica marcada por terrazas costeras y altas pendientes, el efecto puede ser algo menor que en los casos extremos anteriores. Pero hay lugares específicos donde el efecto puede ser relevante, como el lago Budi o el estuario del Rio Valdivia, donde la influencia oceánica penetra al continente. Por ejemplo, los sectores costero de La Serena, Arica and Iloca podrían experimentar episodios críticos de aquí a fin de siglo. En general, las zonas de influencia de los estuarios y desembocaduras de los grandes ríos pueden cambiar su estado actual.

Proyecciones del efecto en determinadas zonas geográficas no se han efectuado a la fecha en Chile. Sí hemos estudiado los cambios del nivel del mar a nivel nacional, a partir de 60 años de estadísticas disponibles en la red mareográfica nacional. Los resultados indican que el cambio del nivel del mar no es homogéneo en nuestras costas. En Isla de Pascua, por ejemplo, se presentan aumentos relativos a la costa de hasta 0.32 (cm/año) en, y en Arica se observan disminuciones de -0.14 (cm/año). O sea, el aumento del nivel del mar no ocurre en todas partes pero es la tendencia generalizada. Estos valores son menores que los promedios mundiales, lo que probablemente es debido al carácter tectónico en Chile.

Durante los años Niño no obstante, se pueden registrar aumentos de hasta 30 centímetros que si son considerables. Durante los años Niña, hemos observado disminuciones del nivel del mar de hasta 20 centímetros, lo que, por ejemplo, puede afectar la navegabilidad de puertos de baja profundidad. El cambio climático tiene el potencial de intensificar estos efectos.

### **¿De qué manera un aumento en el nivel del mar podría impactar en sectores productivos que dependen del mar?**

Los cambios del nivel del mar pueden tener efectos múltiples y concatenados con otros efectos asociados al cambio climático, como son, por ejemplo, el cambio en la intensidad y frecuencias de los temporales. En zonas bajas puede esperarse un aumento de las planicies de inundación y una alteración de los humedales por la intrusión de agua salina. El efecto conjunto del nivel del mar y cambio en el patrón del oleaje puede conllevar erosión costera y cambios en la forma de las playas y dunas aledañas. La pérdida del valor natural de estos entornos puede afectar al sector turístico de playas e intereses especiales.

También se esperan efectos sobre el comportamiento operacional y estructural de las obras marítimas. El cambio del nivel del mar puede afectar la seguridad en la navegación pero también la calidad estructural de las obras de abrigo de los puertos y las defensas costeras que se extienden por el territorio nacional. Variaciones del orden de decenas de centímetros esperadas durante el ciclo de vida de esas obras cambian las condiciones con las que fueron diseñadas, y pueden constituir una pérdida sustantiva de recursos. Si las recientes marejadas hubiesen ocurrido con un nivel más alto del mar, habrían costado al erario público varias decenas de millones de dólares por concepto de fallo de obras que no fueron diseñadas para estos nuevos niveles.

### **¿Qué medidas de mitigación se deberían tomar hacia el futuro?**

Existen varias estrategias para combatir el aumento del nivel del mar, que no difieren mucho de aquellas utilizadas en el manejo del riesgo de tsunamis o tormentas. En resumen, podemos 1) oponernos al aumento construyendo obras de protección, 2) continuar con las prácticas usuales y asumir las consecuencias económicas que ello implica o 3) replantear el uso del territorio costero mediante una planificación a largo plazo.

En una planificación inteligente, las zonas vulnerables debieran asignarse a usos blandos como parques, ciclovías o paseos costeros. Las edificaciones importantes, como hospitales, industrias, jardines infantiles, entre otros, se debieran emplazar en zonas seguras. Esta alternativa es la óptima desde mi punto de vista, pero tiene complejidades de implementación en ciudades ya asentadas o en sectores donde la presión por el desarrollo inmobiliario es evidente. El uso de obras duras, por su parte, es aceptable en zonas portuarias donde su inversión trae aparejado un beneficio económico que lo justifique. Las industrias petroquímicas, termoeléctricas y otras que necesariamente deben emplazarse cerca de la costa por su necesidad de agua, debieran tomar medidas de ingeniería para garantizar la seguridad durante episodios críticos.

La elección de la mejor estrategia para cada localidad dependerá de las restricciones y condiciones locales, por lo que no es posible dar una receta general que aborde las especificidades propias del territorio costero.

Autor: [Patricio Winckler Grez](#) .