



La interrupción parcial o total de rutas y redes de transporte por fenómenos climáticos extremos afecta la movilidad de personas y carga, generando retrasos y pérdidas económicas directas e indirectas, dice Alvaro Peña, del Consejo de Políticas de Infraestructura. La imagen, creada con IA, muestra las consecuencias inmediatas de un eventual corte de ruta.

DESAFÍOS Y VÍAS DE MITIGACIÓN:

# El cambio climático impacta en la logística y el transporte de carga

Afectará no solo la infraestructura, sino también los costos y la operatividad de las redes de distribución. Algunas rutas estratégicas podrían tornarse menos transitables, pero también surgirían alternativas.

RICHARD GARCÍA

El Foro Internacional del Transporte prevé que el desplazamiento mundial de carga de distinto tipo se duplicará entre 2019 y 2050. Esta estimación coincide con la intensificación esperada de los efectos del cambio climático alrededor del planeta, aun cuando se adopten medidas por parte de los gobiernos. Los expertos concuerdan en que esto tendrá un impacto no solo en infraestructura, costos y operatividad de las redes de distribución.

Para Alvaro Peña, integrante del Consejo de Políticas de Infraestructura, esto se percibirá tanto a nivel global como nacional. "El cambio climático incrementa la frecuencia y severidad de eventos extremos como inundaciones, marejadas, sequías y olas de calor, entre otros. Estos fenómenos dañan infraestructuras críticas como carreteras, puentes, puertos y sistemas ferroviarios, generando interrupciones en las operaciones de transporte y aumentando los costos de reparación y mantenimiento", explica.

Las condiciones climáticas adversas también aumentan el riesgo de accidentes de tráfico, asegura Lorena Bearzotti, investigadora

de la Escuela de Construcción y Transporte de la Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). Afirma que estas ponen en peligro la seguridad de conductores, pasajeros y carga, pueden generar desvíos y alteran los tiempos de entrega, y las inundaciones y daños en carreteras pueden limitar el acceso a comunidades y regiones afectadas, dificultando las operaciones de rescate y la entrega de suministros esenciales.

**El impacto directo del cambio climático sobre los sistemas de transporte obliga a repensar las estrategias de diseño y construcción para asegurar la continuidad del servicio en un contexto cada vez más impredecible.**

"Los huracanes pueden interrumpir la producción y distribución de combustible, lo que afecta la operatividad de vehículos de transporte y eleva los costos. Cada vez son más frecuentes los atraques o cancelaciones de vuelos domésticos, debido a condiciones locales adversas en los aeropuertos de despegue o aterrizaje", dice la investigadora.

Respecto del transporte marítimo, Bearzotti adelanta que el aumento del nivel del mar puede hacer que algunas rutas costeras se vuelvan inseguras o intransitables, obligando a los transportistas a buscar otras alternativas más largas, lo que incrementa los costos y los tiempos de entrega. "En áreas montañosas o con suelos inestables, el deshielo y las lluvias

intensas pueden provocar deslizamientos de tierra, dañando carreteras y ferrocarriles. Esto puede hacer que ciertos caminos sean inaccesibles", sostiene.

Los cambios en los patrones climáticos pueden provocar que algunas rutas estratégicas sean menos transitables, como el paso por el Estrecho de Magallanes, que conecta los océanos Atlántico y Pacífico, dice Mauricio Osses, investigador del Centro de Ciencia y Resiliencia del Clima (CR2). "Otro factor relevante es un potencial impacto en la producción y distribución de bienes agrícolas, alterando la logística de productos alimenticios, que requieren transporte rápido o con cadena de frío continua, para no perder sus propiedades o calidad entre el punto de cosecha y su consumidor final", agrega.

## RUTAS OCEÁNICAS

No todo podría ser negativo. Bearzotti afirma que uno de los efectos que se requiere analizar con mayor detalle es la alteración de las rutas de navegación. "Con el derretimiento de los hielos en el Polo Norte, nuevas posibilidades de navegación emergen, permitiendo reducir tiempos y costos; sin embargo, dada la naturaleza reciente de este fenómeno, la necesidad de preservar ese espacio de la naturaleza y la fragilidad de ese ecosistema ya estresado, no es llegar y navegar en pos de ese beneficio económico. Es necesario

## RESPONSABILIDAD Y CAMBIO

El profesor de Ingeniería de Transporte y Logística de la Universidad Católica, Ricardo Giesen, detalla que "la logística representa un 15% de la emisión global de gases, y dentro del transporte, el 72% de esas emisiones proviene del transporte terrestre. También tiene una importancia bastante relevante la aviación y el transporte marítimo internacional". De ahí que una de las formas de enfrentar y atenuar este escenario previsto pasa por una reconversión del sector hacia fuentes energéticas menos contaminantes. "Mejorando la eficiencia de los modos de transporte, haciendo más efectivo el uso que le damos a los camiones, mejorando rutas, disminuyendo la cantidad de viajes de camiones vacíos y coordinando mejor la cadena logística, uno puede conseguir disminuciones, además de contar con mejores tecnologías que permitan reducir las emisiones", asegura.

evaluar los impactos del uso de estas rutas, sobre todo en lo medioambiental; es decir, hay desafíos logísticos desde la sostenibilidad", sostiene.

El cambio climático puede forzar la reconfiguración de rutas y sistemas de distribución, especialmente en áreas vulnerables que enfrentan mayores riesgos de inundaciones o deslizamientos de tierra, estima Peña, quien también es académico en Ingeniería de la PUCV. "En zonas costeras, el aumento del nivel del mar y marejadas extremas pueden hacer inviable la operación de ciertos puertos y rutas marítimas, mientras que en zonas cordilleranas, las lluvias intensas y nieve pueden desestabilizar vías, puentes y pasos fronterizos. Esto podría llevar a desarrollar rutas

alternativas, redirigir el tráfico a infraestructuras menos vulnerables y utilizar tecnologías avanzadas para monitorear riesgos en tiempo real", precisa.

Ricardo Giesen, profesor de Ingeniería de Transporte y Logística de la Universidad Católica, advierte que, "en la medida en que el contexto en donde se ejecuta el transporte y se almacenan los productos en la cadena de suministro esté sujeto a toda la incertidumbre que tenemos de cambio climático, se hace más difícil prever y estar seguros de que nos van a llegar a tiempo los insumos y materiales que requerimos para la fabricación y para mover productos y servicios hacia los clientes finales".

Los expertos coinciden en que la clave es prepararse y tener la capacidad de reaccionar a escena-

rios imprevistos. "El estrés de la cadena de suministro no se debe solo al cambio climático, sino que producto de este y de otros elementos contextuales, como la realidad geopolítica, hace que las navieras requieran de mayores seguros para proteger sus buques y las cargas, lo que puede repercutir en los precios finales de los productos transportados", pronostica Bearzotti.

Osses adelanta que el impacto ambiental se está considerando de manera integral en la planificación de futuras infraestructuras de transporte en el contexto de sostenibilidad y mitigación climática a través de varias estrategias y prácticas clave.

"En Chile, todos los planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático consideran medidas para reducir emisiones de GEI y además incluyen acciones que reduzcan el impacto de eventos extremos. Particularmente, el plan sectorial de mitigación y adaptación del sector transporte [del MTTI] especifica 35 acciones de adaptación, entre las cuales se incluyen el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura, enfocada en la adaptación al cambio climático en el largo plazo, respuesta ante amenazas climáticas y eventos meteorológicos extremos, y fortalecimiento de la gestión de riesgo de desastres", indica Osses.

En definitiva, el cambio climático se presenta como un desafío complejo para la logística y el transporte de carga, exigiendo una adaptación integral que permita la continuidad de las operaciones y, a la vez, la implementación de prácticas sostenibles.



Un efecto clave del cambio climático es el incremento del nivel del mar por el derretimiento de los casquetes polares, cuestión que también podría abrir nuevas rutas de navegación.