

## Estudio UAI simula fallas que comprometen sistema crítico ante desastres naturales

Un innovador estudio sobre simulación de fallas y diseño de redes que comprometen infraestructura crítica en zonas propensas a eventos climáticos extremos, fue desarrollado por Javiera Barrera, directora del Doctorado en Ingeniería Industrial e Investigación de Operaciones en la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI).

Con un doble doctorado en Matemáticas y Ciencias de la Ingeniería, Javiera Barrera es considerada experta en el modelamiento de fallas y resiliencia de sistemas, y mediante este estudio ofrece valiosas perspectivas para pensar cómo deben ser las

redes que sean capaces de sortear fallas producidas por desastres naturales como sistemas frontales extremos pronosticados para esta semana y otros producto del cambio climático en términos globales. Mediante técnicas de simulación ha estudiado el comportamiento de sistemas complejos cuyas componentes tienden a fallar simultáneamente, destacando la importancia de considerar la interdependencia en las fallas de componentes en infraestructuras críticas.

La Dirección Meteorológica de Chile (DMC) ha emitido una alerta por un nuevo sistema frontal para la zona centro y sur del

país, que se iniciará este jueves 13 de junio y se extenderá hasta la noche del día siguiente. Se pronostican lluvias intensas, vientos de hasta 60 km/h y posibles nevadas en la cordillera, lo que podría significar nuevos cortes de servicios críticos.

“Al observar la vida útil de los componentes de un sistema, vemos que la confiabilidad del sistema suele estar sobreestimada debido a que se desestiman las fallas geográficamente correlacionadas”, explica Javiera. Agrega que los sistemas están diseñados para soportar fallas aisladas, pero un desastre de origen natural suele afectar múltiples componen-

tes en una misma zona geográfica en un periodo corto de tiempo por lo que los sistemas de respaldos no suelen ser suficientes, lo que se ve agravado porque las fallas serán más lentas de reparar debido a problemas en otra infraestructura crítica.

Según Barrera, diseñar sistemas que sean capaces de lidiar con estos desafíos requiere contar con modelos que capturen estas fallas simultáneas. “Si se continúan despreciando estos efectos se corre el riesgo de diseñar incorrectamente, dicho en simple, al ignorar ciertos riesgos se compararía un seguro de accidentes contra riesgos menos probables”.

Una de las aristas de este estudio busca determinar el comportamiento de la vida del sistema cuando posee un gran número de componentes, ofreciendo una base teórica para aproximar sistemas reales para los cuales no es posible calcular la interacción precisa entre componentes. “Al comprender mejor estos sistemas podemos mejorar la metodología para estimar, simular y diseñar los sistemas reales”, explica la especialista. De este modo, Barrera y sus colaboradores han utilizado estos modelos para mostrar que la confiabilidad de una red de fibra óptica frente a un desastre

natural queda muy sobreestimada porque el análisis no solo debe considerar que alguno de sus componentes fallan a causa, por ejemplo, de un terremoto; sino que además hay componentes inoperativos por quedar desenergizados.

zSu investigación sugiere que las decisiones de inversión en infraestructura deben tener en cuenta estas diferencias, reconociendo que una red eléctrica confiable debe evitar fallas frecuentes, a la vez que debe ser resiliente para recuperarse rápidamente si ocurren interrupciones debido a eventos climáticos extremos.