

GEO

CIENCIAS

Nº 11 | MAYO 2024

CAMBIO CLIMÁTICO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Un análisis del
impacto climático
para los pequeños
productores en
Colombia

TERREMOTO EN TURQUÍA

Impactos y lecciones
aprendidas de los
sismos de febrero de
2023

SEQUÍAS

Causas, efectos
y mitigación

RESILIENCIA EMPRESARIAL

Claves para
elaborar el plan de
continuidad del
negocio

Clima y salud

Una relación
connatural





COMITÉ EDITORIAL

Juana Francisca Llano Cadavid

Presidente Suramericana S. A.

Gloria María Estrada

Vicepresidente de Riesgos Suramericana S. A.

Elizabeth Cardona Rendón

Gerente de Geociencias Suramericana S. A.

FUENTES INTERNAS

Elizabeth Cardona Rendón

Gerente de Geociencias Suramericana S. A.

Equipo Suramericana S. A.

*Andrés Felipe Puerta Molina
Gabriel Alfonso Betancur Perez
Jorge Santiago Victoria Domínguez
Juan David Rendón Bedoya
Juan Pablo Restrepo Saldarriaga
Marisol Tamayo Velez
Victoria Luz Gonzalez Perez*

REDACCIÓN, EDICIÓN Y DISEÑO

Puntoaparte Editores

www.puntoaparte.com.co

Director editorial

Andrés Barragán

Directores de arte

Mateo L. Zúñiga

Jerson Siabatto

Editores

Juan Mikán

Jhon Güechá

Periodistas

Gina Peña

Carolina Obregón

Ana María Jaramillo

Diseñadores

Mateo L. Zúñiga

Jerson Siabatto

Valeria Cobo

David Montaña

Ilustraciones

Guillermo Torres

Steven Pinzón

Imágenes

GeoSura

Shutterstock

Clima y salud.

Noa_80 / Shutterstock.com

Cambio climático y seguridad alimentaria.

Alf Ribeiro / Shutterstock.com

Terremoto en Turquía.

gd_project / Shutterstock.com

Resiliencia empresarial.

Ivanova Ksenia / Shutterstock.com

Fedor Selivanov / Shutterstock.com

REVISTA GEOCIENCIAS SURA

Edición 11 | Mayo de 2024

Suramericana S. A., una compañía
de seguros, tendencias y riesgos.

Con te nido



Personaliza el
seguro de tu
carro y cómpralo
100% digital
en **sura.co**

Haz el
clic



Compra tu seguro
desde tu celular

80
años

Asegúrate de vivir

La anticipación, la adaptación y la transformación en escenarios de incertidumbre y constante cambio como ejes para la competitividad empresarial

En un mundo marcado por la incertidumbre y los desafíos constantes, la visibilidad y la transformación se ha convertido en un valor invaluable. Es evidente que estamos experimentando cambios climáticos sin precedentes, con temperaturas extremas, fenómenos más intensos y frecuentes, así como también eventos naturales que traen una serie de consecuencias adversas para el desarrollo de las personas, y la competitividad de las empresas. Ante esta realidad, la sostenibilidad se presenta como la clave para continuar apostando por el desarrollo y el bienestar de las próximas generaciones.

Reconocer que esta vasta tarea no es solo responsabilidad de unos pocos actores, sino de toda la sociedad, es un primer paso. Desde los gobiernos y las empresas, hasta las comunidades locales y los individuos, todos tenemos un papel que desempeñar en la construcción de un mundo más resiliente al cambio climático y preparado para atender eventos naturales. Esto implica tomar medidas que promuevan entornos más sostenibles y saludables, así como estilos de vida más flexibles y tenaces.

Solo trabajando juntos podemos enfrentar este desafío existencial y proteger la salud y el bienestar de las generaciones futuras. En última instancia, ante la incertidumbre del mundo de hoy, la sostenibilidad es cuestión de supervivencia. No se trata simplemente de resistir los embates del cambio climático o atender desastres naturales, sino de prepararse, transformarse y prosperar en un entorno en constante movimiento, cambio que sin duda debemos asumir como la nueva realidad.

Hoy en día, desde la sociedad y las empresas debemos enfocarnos en construir sistemas fuertes y flexibles que nos permitan transformarnos, pero también resistir eventos extremos y proporcionar atención adecuada a quienes la necesitan. Esto requiere no solo inversiones en infraestructura y recursos, sino también una mentalidad proactiva que anticipe los desafíos y oportunidades futuras que busquen soluciones innovadoras para abordar todo tipo de fenómenos que lleguen a poner en riesgo el bienestar de las personas y la sostenibilidad de las empresas, regiones y comunidades.

De esta manera, en un mundo con más incertidumbre, un adecuado entendimiento del entorno y de las tendencias sin duda se convierte en una herramienta para disminuir lo incierto y también acompaña el reto que enfrentan las empresas a la hora de mantener su competitividad y sostenibilidad ante una amplia gama de eventos disruptivos, como desastres naturales, ciberataques, crisis económicas, inestabilidad política o problemas de salud pública.

JUANA FRANCISCA LLANO CADAVID
Presidente Suramericana S. A.

01

CLIMA Y SALUD

Una relación connatural



Los cambios climáticos siempre han influido en la salud y el bienestar humano. Las antiguas civilizaciones relacionaban la aparición de enfermedades con fenómenos naturales como las estaciones o cambios ambientales y físicos.

En el año 400 a. C., Hipócrates, considerado el padre de la medicina, comenzó a relacionar enfermedades con fenómenos naturales y describió cómo las estaciones aumentan la frecuencia de enfermedades respiratorias. Por ejemplo, la “tos de Perinto”, una infección que ocurría durante el invierno, afectaba a los habitantes de la antigua ciudad portuaria de Tracia, al noreste de Grecia. Esta enfermedad se caracterizaba por síntomas como fiebre, escalofríos y dificultad respiratoria, que a veces llevaban a la muerte.

En la actualidad, la relación entre el clima y la salud es más estrecha. Si bien se ha aumentado la expectativa de vida, la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, pulmonares crónicas y renales, impulsan los esfuerzos para mitigar y gestionar los efectos nocivos de los cambios climáticos en los seres humanos. Las largas temporadas invernales y la mayor conectividad entre las regiones aumentan los índices de contagios de infecciones respiratorias, lo que genera desde ausentismo escolar y laboral hasta el cierre de grandes fronteras con caída de economías mundiales y altas tasas de mortalidad.

AFECTACIÓN DE LOS CAMBIOS NATURALES DEL CLIMA EN LAS PERSONAS

Si bien el comportamiento epidemiológico de muchas enfermedades infecciosas, como los resfriados y la gripe, depende de una combinación de factores bastante compleja, existen algunos factores ambientales que explican en parte las altas o bajas tasas de contagio. Por ejemplo, la eficiencia en la tasa de contagio de la gripe por vía aérea depende de la concentración viral, que se puede explicar en función del

tamaño de las gotas de saliva o secreciones nasales que contienen los virus y que las personas expulsan al toser, estornudar o hablar; característica que se relaciona en algún grado con la temperatura y la humedad del ambiente.

En ambientes secos, las gotas de secreciones producidas por las personas infectadas son de menor tamaño debido a la evaporación, lo que hace que permanezcan más tiempo suspendidas en el aire, con la capacidad de transmitir los virus que contienen, aun teniendo menor cantidad de virus que las gotas de mayor tamaño. En

ambientes húmedos, por su parte, las gotas que contienen los virus tienen un mayor tamaño debido a que la tasa de evaporación es más baja, lo que hace que se precipiten más rápido al suelo u otras superficies (pueden viajar máximo hasta 2 metros de distancia), disminuyendo su capacidad de transmisión a pesar de tener mayor carga viral.

No obstante, durante periodos húmedos y de bajas temperaturas, las personas suelen resguardarse en espacios cerrados, por lo que el contagio de los virus se facilita en estas condiciones. Esta es una de las razones por las cuales los resfriados y la gripe se propagan con tanta facilidad durante el invierno, especialmente en regiones extra-

CONDICIONES AMBIENTALES QUE FAVORECEN LOS AGENTES PATÓGENOS

Algunas condiciones ambientales como la precipitación, la humedad, la temperatura o la radiación ultravioleta favorecen directa o indirectamente la reproducción, el crecimiento, la supervivencia y la diseminación de agentes patógenos como virus, bacterias, protozoos y helmintos, causantes de infecciones y enfermedades. Algunos ejemplos son:

MECANISMOS DE CONEXIÓN DIRECTA ENTRE EL CLIMA Y LA SALUD

Los cambios ecológicos

El clima puede alterar los ecosistemas locales y detonar epidemias. La fiebre del Valle del Rift, por ejemplo, se favorece por las precipitaciones que saturan y encharcan los suelos, creando un ambiente propicio para la reproducción de los mosquitos vectores del virus, que afecta principalmente a los animales (zoonosis) y, en menor medida, al ser humano, al entrar en contacto con la sangre u órganos de animales infectados.

Los cambios en la actividad humana

El clima, sumado a algunos hábitos del ser humano, favorece la propagación de enfermedades. Durante los periodos de sequía, por ejemplo, las personas almacenan agua para su consumo en estanques o albercas sin tener en cuenta las medidas de higiene necesarias, convirtiendo estos lugares en el ambiente propicio para la reproducción de los mosquitos vectores de virus. Otro ejemplo es el uso permanente del aire acondicionado en climas cálidos, lo que favorece la propagación del bacilo responsable de la enfermedad de los legionarios (infección de los pulmones).



tropicales, donde las estaciones climáticas definen el comportamiento de la temperatura y la humedad. Este comportamiento no es tan marcado en zonas tropicales, donde no hay estaciones de invierno y los periodos húmedos se caracterizan por las lluvias, las cuales se pueden presentar a lo largo de todo el año, con algunos picos importantes durante ciertos meses, dependiendo de la ubicación geográfica.

Otra razón por la cual la propagación de enfermedades contagiosas parece estar relacionada con el clima, es que se ha encontrado que variables como la temperatura y la humedad favorecen la proliferación de virus, bacterias y hongos patógenos que se transmiten por vía respiratoria, como la influenza, o por medio de vectores, como los mosquitos que transmiten el dengue.

MECANISMOS DE CONEXIÓN INDIRECTA ENTRE EL CLIMA Y LA SALUD

La tasa de reproducción de los microbios

- La tasa de reproducción de los microorganismos infecciosos es proporcional a la temperatura ambiente. Es así como, por ejemplo, el parásito que causa la malaria (*Plasmodium* spp.) madura dentro del mosquito que lo transmite (*Anopheles*) en 26 días a 20°C de temperatura ambiente, pero a 25°C lo hace en 13 días.
- Enfermedades que se transmiten por el consumo de agua contaminada, como el cólera, requieren de una temperatura mínima para replicarse en el entorno.

El transporte y la reproducción de vectores y animales huéspedes

La distribución geográfica de muchos vectores está delimitada por los umbrales mínimos y máximos de temperaturas, precipitaciones y humedad. Estas variables también juegan un papel importante en el ciclo de vida de los vectores y, por lo tanto, en la tasa de transmisión de enfermedades. Por ejemplo, el vector del dengue (mosquito *Aedes aegypti*) ahora se encuentra en zonas geográficas con altitudes superiores a 1.500 metros, cuando debido a las bajas temperaturas no era usual encontrarlo por encima de los 1.000 metros.

El transporte de los microbios

Las lluvias y los vientos secos pueden transportar patógenos en distancias relativamente largas, lo que ayuda a su propagación.

La evolución biológica

El cambio del clima y de las condiciones ambientales juegan un papel importante en la evolución y adaptación de los agentes patógenos.

PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES A PARTIR DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Fenómenos climáticos extremos como sequías, inundaciones, huracanes o incendios forestales, además de causar pérdida de vidas y lesiones en las personas, pueden ocasionar brotes de enfermedades contagiosas bajo ciertas condiciones, que suponen un desafío mayor para los protocolos de atención de desastres. Estas condiciones son:

Desplazamiento y congregación de personas afectadas en refugios.

Migración de la población afectada a regiones en donde se exponen a enfermedades endémicas para las cuales no tienen defensas.

Daños en la infraestructura y la interrupción de servicios públicos, lo que afecta la prestación de servicios de salud en hospitales y centros de atención.

Restricciones o falta de alimentos y agua potable, lo que puede causar desnutrición o deshidratación, haciendo a las personas más susceptibles a algunas enfermedades.

Interrupción de programas de fumigación, por lo que crece el número de lugares propicios para la propagación de enfermedades y de vectores de contagio.

Trastornos de estrés postraumático ante la pérdida de hogares o de seres queridos, lo que eventualmente puede dejar secuelas emocionales profundas.



IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SALUD

Según los registros de los impactos actuales del cambio climático, y las proyecciones climáticas, el mundo ya está experimentando cambios en la distribución espacial y temporal de las precipitaciones y la temperatura, así como el incremento en la frecuencia y severidad de fenómenos climáticos extremos. Por lo tanto, ante un clima más severo, los impactos en nuestra salud también serán más significativos.

1

1

TEMPERATURAS EXTREMAS

- Las temperaturas extremas están asociadas a olas de calor que tienen repercusiones significativas sobre la salud de las personas. En Estados Unidos y Europa, por ejemplo, ha incrementado el número de hospitalizaciones debido a problemas cardiovasculares, renales y respiratorios como consecuencia de las altas temperaturas. Esta condición puede ser más crítica cuando se suman otros factores como las islas de calor en las ciudades¹, el envejecimiento de la población y el crecimiento urbano.
- Para poblaciones menos adaptadas a las altas temperaturas, el riesgo de mortalidad aumenta entre 1 y 3% por cada incremento de 1°C de temperatura.
- Otros impactos en la salud son infecciones y accidentes, asociados a las altas temperaturas.

2

ENFERMEDADES ASOCIADAS CON EL AGUA

- Se ha documentado aumento de infecciones gastrointestinales transmitidas por agua (causadas por *Salmonella* y *Campylobacter*²) en relación con altas temperaturas y periodos de lluvias. De igual forma, eventos como inundaciones, huracanes o sequías, asociados al cambio climático, han demostrado aumentar la incidencia en las enfermedades diarreicas causadas por parásitos como *Giardia*³ y otros.

3

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN

- El cambio climático puede afectar la cantidad y calidad de la producción de alimentos, poniendo en juego la seguridad alimentaria global. La escasez de alimentos y la pérdida de su valor nutricional puede llevar a las comunidades más vulnerables a la desnutrición, que es también un problema de salud pública.

4

SALUD MENTAL

- Desde el punto de vista fisiológico, las altas temperaturas afectan el correcto funcionamiento de neurotransmisores como la serotonina y dopamina en el cerebro, los cuales desempeñan un papel fundamental en el estado de ánimo, la función cognitiva y el desempeño de tareas complejas. Además, la prolongada exposición a altas temperaturas durante días o semanas puede aumentar la irritabilidad y los comportamientos de riesgo, como el abuso de sustancias y alcohol, la violencia y los suicidios.
- El impacto en la función cognitiva puede explicar el aumento de las hospitalizaciones por demencia durante las olas de calor.
- Estudios sugieren que un solo episodio de hipertermia (aumento de la temperatura corporal) puede provocar efectos prolongados en la atención o la memoria, lo que reduce la capacidad para realizar acciones de protección, como vestirse adecuadamente o ingerir suficientes líquidos.
- De igual forma, los estudios informan alteraciones del sueño inducidas por el calor en personas con enfermedades mentales y en personas mayores. La pérdida de sueño se asocia con aumento en la irritabilidad, frustración y emociones negativas.



¿QUIÉNES SON MÁS VULNERABLES?

Los riesgos para la salud asociados al clima han tenido históricamente un impacto heterogéneo en la sociedad. Por lo general, las comunidades de bajos recursos son las más vulnerables a los efectos adversos en la salud relacionados con variables climáticas como la precipitación o la temperatura. Estas comunidades enfrentan condiciones ambientales precarias, a menudo exacerbadas por sistemas de saneamiento y acceso deficiente a agua potable. A esto se suma el poco acceso que tienen a información, recursos, instituciones u otros factores que podrían ayudarles a prepararse y mitigar el riesgo de enfermedades.

Por otra parte, los riesgos asociados a eventos climáticos extremos representan un mayor grado de vulnerabilidad para la población infantil, mujeres embarazadas, personas en situación de discapacidad, personas con enfermedades preexistentes y crónicas, adultos mayores, inmigrantes, así como trabajadores que desempeñan sus labores a campo abierto.

ESTUDIO DE SURA

En el año 2016, SURA suscribió un acuerdo de cooperación con el Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance para investigar el nivel de exposición a la radiación UV que experimentan los trabajadores al aire libre en los sectores de la construcción y la agricultura en determinadas regiones de Colombia.

El estudio se realizó durante un periodo de 9 meses, y sus resultados permitieron concluir que la población analizada está expuesta a niveles de radiación UV muy superior a las recomendaciones para ambientes ocupacionales. Estos hallazgos resaltan la urgencia de implementar medidas como el uso de protección personal y la adecuación del entorno laboral para mitigar el riesgo carcinogénico asociado a la radiación UV.

Si quieres conocer más sobre el estudio de SURA, haz click aquí

2



1. El término islas de calor hace referencia al aumento localizado de la temperatura en entornos urbanos, en comparación con áreas naturales o no urbanizadas, debido a factores relacionados con el auge y la concentración de estructuras, como edificios, vías o aceras; la falta de zonas verdes, como parques o corredores vegetales; la contaminación por el tráfico y la industria; o el uso de aparatos eléctricos, como computadores o refrigeradores, que liberan calor.
2. Causa bacteriana más frecuente de gastroenteritis en el mundo, y una de las cuatro principales causas de enfermedades diarreicas.
3. Parásito intestinal productor de quistes, que habita principalmente en aguas superficiales contaminadas.

ACCIÓN GLOBAL Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las diferentes acciones globales para hacer frente a los impactos que el clima, y específicamente el cambio climático, tienen sobre la salud de las personas, se centran en los dos principales mecanismos de gestión del cambio climático implementados a nivel global: la mitigación al cambio climático, entendida como las medidas adoptadas para evitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; y la adaptación al cambio climático, entendida como las acciones que ayudan a reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.

MITIGACIÓN

La mitigación del cambio climático consiste en reducir y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), causantes del calentamiento global. Las medidas de mitigación establecidas por los gobiernos en el marco de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas⁴ (CND o NDC, por sus siglas en inglés) también constituyen un marco de acción para hacer frente a los impactos del cambio climático sobre la salud de las personas. Estos impactos no solo generan costos significativos a nivel social y económico, como gastos médicos y de servicios de cuidado, pérdida de productividad, sino también otros de naturaleza más subjetiva y difíciles de cuantificar, como dolor, sufrimiento y disminución del disfrute del tiempo de ocio.

En este contexto, diversos estudios han evidenciado los beneficios sociales y económicos que tiene la adopción de medidas de mitigación del cambio climático sobre la salud. Muestra de ello es la investigación realizada por la Organización Mundial de la Salud en el 2023, en la cual evaluó los impactos de las CND de Colombia, cuyos resultados evidencian que la implementación de las medidas más ambiciosas de mitigación podría contribuir a evitar más de 3.800 muertes prematuras anuales para el año 2030, gracias a la mejora de la calidad del aire.

4. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) son los compromisos climáticos nacionales establecidos en el marco del Acuerdo de París para limitar el aumento medio de la temperatura mundial a 1,5 °C, adaptarse al impacto climático y garantizar la financiación para lograr estas metas.



ADAPTACIÓN

La adaptación al cambio climático se refiere a todas las medidas orientadas a minimizar los impactos asociados con un clima más extremo y frecuente; en particular, aquellas dirigidas a reducir los efectos en la salud de las personas, que pueden ser implementadas a nivel nacional, local y personal. Las medidas de alcance nacional o estatal incluyen: la evaluación del nivel de preparación en una escala regional para responder a eventos climáticos de gran impacto como olas de calor, inundaciones y huracanes; la planeación anticipada para atender brotes de enfermedades infecciosas; y la evaluación del nivel de vulnerabilidad y resiliencia de la infraestructura hospitalaria para gestionar emergencias.

A nivel local, las posibles medidas de adaptación comprenden la modificación de diseños urbanos mediante la implementación de elementos como techos fríos, sombras de árboles o senderos verdes, y la construcción de refugios fríos para aquellas zonas donde se proyectan aumentos en la frecuencia y severidad de olas de calor. Otras acciones incluyen la preservación de zonas verdes en áreas urbanas y la generación de alertas tempranas de olas de calor.

Finalmente, la adaptación a los impactos del cambio climático en la salud requerirá también la integración de medidas de adaptación multiescala, que abarquen desde acciones individuales, como la adaptación de las viviendas, hasta políticas y estrategias a nivel comunitario y nacional.



SISTEMAS DE SALUD RESILIENTES AL CLIMA

Lograr sistemas de salud resilientes al clima es parte de las acciones globales para mitigar los impactos del cambio climático. Para ello, la Organización Mundial de la Salud construyó el *Marco operacional para el desarrollo de sistemas de salud resilientes al clima*, documento guía que responde a las múltiples evidencias de las afectaciones del cambio climático en la salud de las personas y, por lo tanto, a la necesidad de crear sistemas sanitarios más resilientes ante las condiciones climáticas proyectadas.

El objetivo es que los programas de salud mejoren sus capacidades en un clima cambiante e inestable, de manera que garanticen su eficiencia y capacidad de respuesta para mejorar la salud, reducir las desigualdades y la vulnerabilidad, y proporcionar protección social y financiera adecuada en el marco de los desafíos planteados. El seguimiento, la prevención, la gestión y una adaptación eficaz se perfilan como elementos clave para alcanzar estos objetivos.

Es importante destacar que las recomendaciones de la OMS también son relevantes para la toma de decisiones en otros sectores, como nutrición, agua, saneamiento y gestión de emergencias. Estas recomendaciones pueden guiar la focalización de inversiones y el apoyo a los países por parte de organismos internacionales. Además, son fundamentales para integrar los aspectos de salud dentro de los Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático de los países. Estos planes tienen un respaldo normativo, como las resoluciones de la Asamblea Mundial de la Salud y los comités regionales de la OMS sobre la protección de la salud contra el cambio climático, así como otras normativas pertinentes.

FUENTES

Marisol Tamayo Vélez: Médica de la Universidad de Antioquia y Magíster en Epidemiología de la Universidad CES, con experiencia en Seguridad del Paciente, específicamente en la vigilancia epidemiológica de infecciones asociadas al cuidado de la salud y en el diseño y seguimiento de modelos de gestión de riesgo en salud. Actualmente responsable del componente técnico científico de la Gerencia de Salud de seguros voluntarios SURA Colombia.

LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE ESTE MARCO OPERACIONAL SON:



Contribuir con el diseño estructural de la gobernanza, estableciendo claramente funciones y responsabilidades asociadas a la ejecución del plan.



Orientar y preparar a los profesionales que trabajan en el sector salud, así como en otros determinantes como servicios públicos, sistemas alimentarios, energía y planificación urbana, para afrontar los riesgos sanitarios asociados al cambio climático mediante un enfoque de resiliencia.



Identificar las vulnerabilidades del sector salud ante el cambio climático y diseñar planes integrales a partir de esta información.



HAZ CLICK AQUÍ
Para conocer las referencias de este artículo.

02

CAMBIO CLIMÁTICO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Un análisis del impacto climático para los pequeños productores en Colombia

El cambio climático, aunque desafiante, presenta una oportunidad para innovar y fortalecer la seguridad alimentaria mundial, mejorando tanto la producción como la calidad de los alimentos. En América Latina y el Caribe, el sector agrícola tiene el potencial de liderar este cambio, enfrentando el calentamiento global con estrategias resilientes. Esta región, rica en recursos y diversidad, puede transformar sus economías hacia modelos más sostenibles y robustos, reduciendo así las cifras de hambre y pobreza. Para los pequeños agricultores, estos desafíos pueden convertirse en impulsores de innovación y adaptación, abriendo acceso a nuevos recursos y tecnologías, y fortaleciendo sus capacidades frente a los cambios del clima. Con una gestión y adaptación adecuada, se puede asegurar un futuro próspero y sostenible para todos.

La seguridad alimentaria se define como la situación en la que todas las personas tienen acceso físico, económico y permanente en calidad, cantidad, a alimentos suficientes, seguros y nutritivos que satisfacen sus necesidades dietéticas para una vida activa y saludable. De tal forma, los cambios en temperatura, régimen de lluvias y el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos causados por el calentamiento global, pueden ser un riesgo para la seguridad alimentaria, ya que afectan negativamente la producción agrícola, disminuyendo la calidad nutricional y la cantidad de alimentos producidos. Adicionalmente, los seres humanos, las plantas y los animales estarán expuestos a nuevas plagas y enfermedades que solo se manifiestan a determinadas temperaturas y condiciones de humedad. Esta situación implicará nuevos riesgos para la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos y la salud humana.

A nivel mundial, el sector agrícola es responsable de aproximadamente el 30% de los gases efecto invernadero (GEI). De estas emisiones, el 56% se debe a la deforestación (pérdida de bosques), mientras que el 44% proviene de la producción agrícola y ganadera. Para América Latina y el Caribe, el sector agrícola representa el 47% de las emisiones totales de la región (alrededor de 3,8% de las emisiones globales). Esta región es especialmente vulnerable a los efectos negativos del cambio climático por la baja capacidad de adaptación, la ubicación geográfica de algunos de sus países y la susceptibilidad del sector agrícola que contribuye con aproximadamente el 5% del PIB de la región. Esto hace que la mitigación de GEI sea fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, ya que no solo preserva los recursos naturales y los ecosistemas en los que se basa la producción de alimentos, sino que también promueve la resiliencia y adaptación de las comunidades.

La agricultura puede contribuir a la mitigación del cambio climático y reducir su impacto ambiental con una transformación estructural en su sistema de producción, comercialización y consumo. Aplicar un enfoque sostenible que integre los servicios del ecosistema con visión agroecológica es esencial. Esto incluye, reducir la deforestación por cambios en el uso del suelo, implementando cultivos eficientes, mejorando la nutrición del ganado, aplicando técnicas de regeneración de pastos con sistemas integrados de cultivos con pastoreo y ganadería sin labranza y aplicando principios de economía circular en las cadenas agropecuarias, para reducir así la generación de residuos y mejorar su gestión eficiente, como el uso del biogás obtenido de los desechos animales como combustible, disminuyendo así el consumo de combustibles fósiles.

PROYECCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA POR CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

Con los cambios proyectados en la magnitud de la temperatura y los patrones espacio temporales de la precipitación debido al cambio climático, la disponibilidad de agua que requieren los cultivos para desarrollarse adecuadamente se ve afectada. Por lo tanto, zonas con recursos hídricos limitados o susceptibles a inundaciones y tormentas severas, son vulnerables a

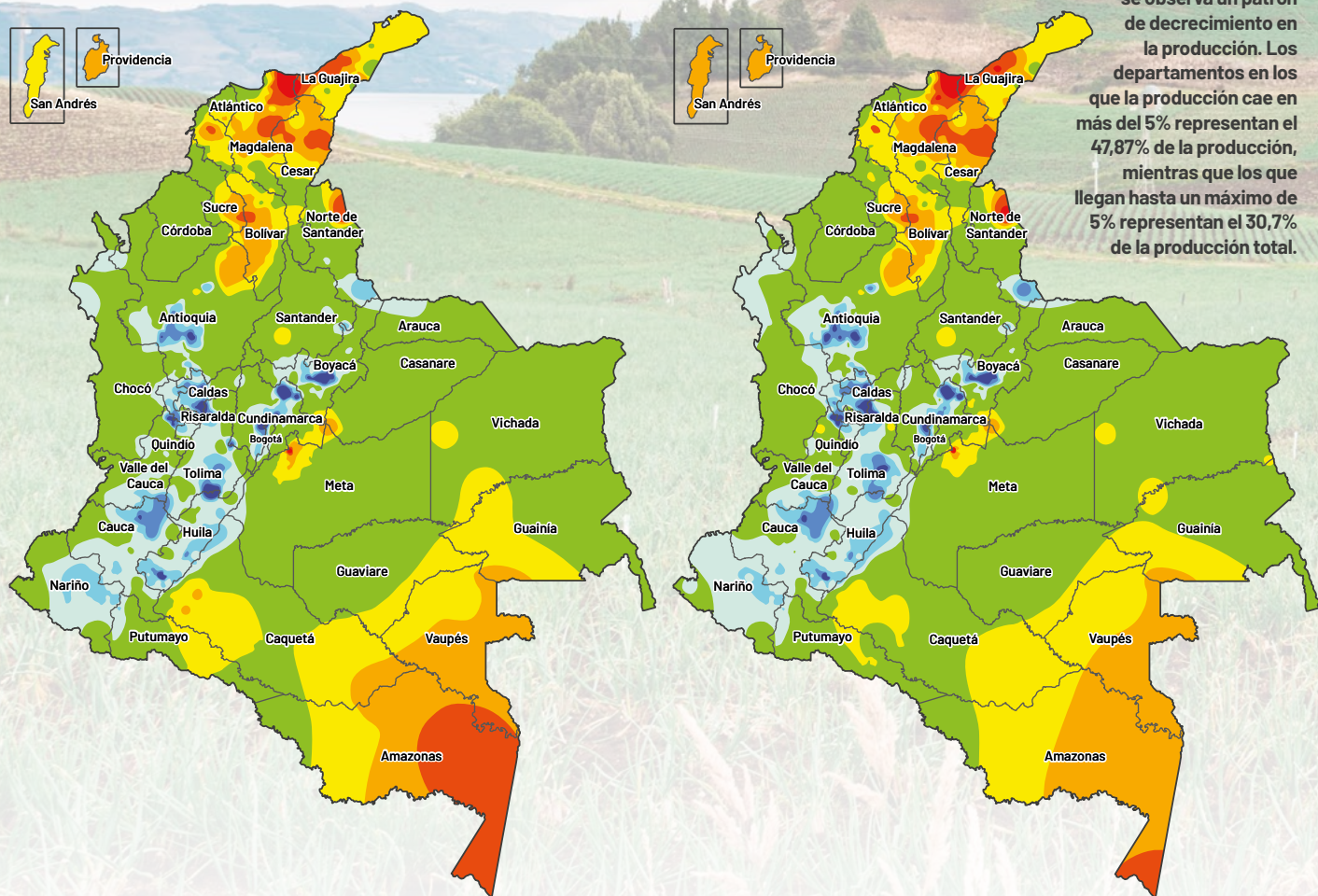
pérdidas en su producción agropecuaria, también por propiciar una mayor exposición de los cultivos a sufrir plagas y enfermedades al debilitarse por el estrés hídrico o el exceso de humedad. Esto lleva a realizar un análisis en los factores de precipitación y temperatura, proyectando diferentes escenarios de cambio que permitirán tener mayor claridad en los impactos que tienen en la producción agrícola.

A continuación, se presentan los análisis de los escenarios estudiados que reflejan la dinámica futura de dichos factores en el

territorio colombiano. Los escenarios fueron construidos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) con el RCP (*representative concentration pathways*) base¹, y las fluctuaciones son comparadas con respecto al periodo Este es el escenario estándar cuando se hacen climatologías para temperatura.

1. Para mayor información sobre los escenarios de cambio climático, consulta el artículo 2 de la edición 10 de la revista *Geociencias*.

ESCENARIOS DE REDUCCIÓN EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA



ENTRE 2011-2040

La precipitación disminuye entre un 10 y un 40% en aproximadamente el 32% del país.

ENTRE 2041-2070

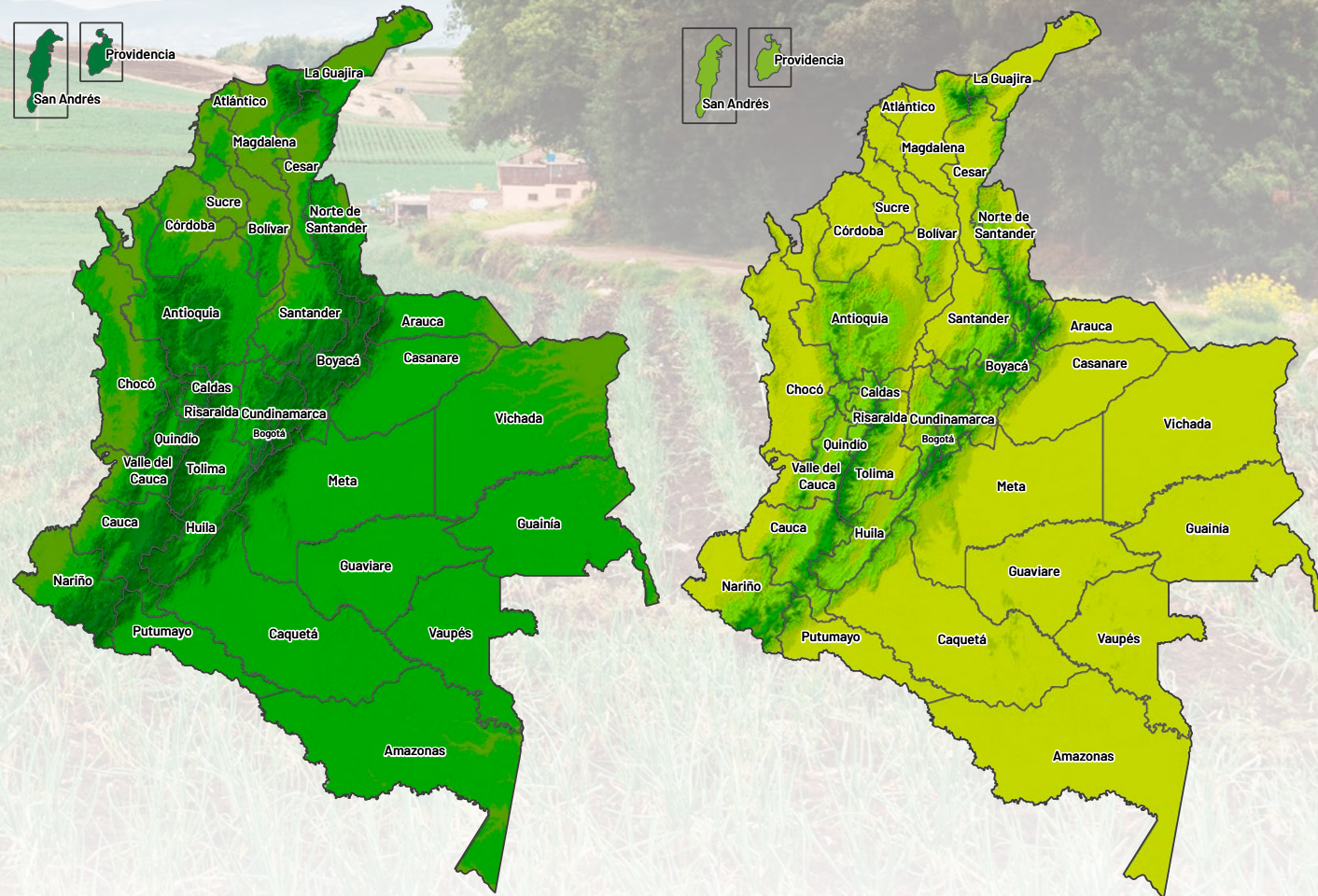
La precipitación disminuye entre un 10 y un 40% en aproximadamente el 29,6% del país.



Cambio en porcentaje (%)

“El conocimiento es fundamental para el desarrollo del sector agropecuario, por eso en SURA contamos con la plataforma de GeoSURA, que le permite a nuestros clientes acceder a información histórica del clima así como a pronósticos de diferentes variables climáticas, lo cual es un insumo fundamental en la gestión y toma de decisiones oportunas”.
Juan Pablo Loureiro De Rada, Vicepresidente de Seguros de Suramericana S.A.

ESCENARIOS DE AUMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA



ENTRE 2011-2040

La temperatura media anual de la porción continental del territorio aumenta gradualmente en 0,9 °C para el año 2040 y la temperatura superficial del mar aumenta en promedio en 0,5 °C en el Caribe y 0,7 °C en el Pacífico.

ENTRE 2041-2070

La temperatura media anual de la porción continental del territorio aumenta gradualmente en 1,6 °C para el año 2070 y la temperatura superficial del mar del país aumenta en promedio en 0,85 °C en el Caribe y 1,2 °C en el Pacífico.



Diferencia en temperatura media (°C)

BALANCE DEL SECTOR AGROPECUARIO

El sector agropecuario es una de las principales ramas económicas del país, aportando aproximadamente entre el 6% y el 8% del PIB colombiano y ofrece el 15% de los empleos a nivel nacional. Actualmente, uno de los principales impulsores del crecimiento del sector es la diversificación de cultivos.

RESULTADOS CNA POR VARIABLES DE ANÁLISIS



Control de plagas: El 57,8% de los productores realizan controles de plagas, malezas y enfermedades de forma química.



Ganado: El inventario de especies nacional pone en primer lugar a las aves (más de 720 millones), seguido del ganado bovino (21,5 millones), porcino (5 millones), equino (1,2 millones), ovejas, cabras y, en menor cantidad, el ganado bufalino.



Fuentes de energía: El 32,8% de los productores usan energía para el desarrollo de sus actividades agropecuarias. Las fuentes utilizadas son red eléctrica (83,4%), combustibles fósiles (10,8%) y planta eléctrica (7,1%).



Asistencia técnica: El 24,2% de los productores residentes en el área rural censada utilizó asistencia o asesoría técnica que apoya la sustentabilidad de sus actividades productivas. Esta asesoría es brindada por dependencias oficiales o particulares.



Crédito: El 16,3% de los productores residentes en el área rural censada solicitaron crédito para el desarrollo de sus actividades, especialmente para compra de insumos. El 88,9% de estas solicitudes fue aprobada.



Manejo de equipos de producción: El 29% de los productores residentes en el área rural cuenta con maquinaria y equipos. Esta maquinaria es utilizada en gran medida para el manejo de cultivos en el sector agrícola y en el proceso de beneficio en el sector pecuario, permitiendo mayor eficiencia para el productor.



Mercado laboral: El 72,8% de los productores son jefes de hogar y el 23,4% de estos son mujeres. Alrededor del 58% cuentan con nivel educativo de básica primaria y cerca del 21% no cuentan con nivel educativo. En total se identifican 4,5 millones de trabajadores permanentes, de los cuales 22,6% son mujeres. Adicionalmente, se reporta contratación de 6,5 millones de jornales adicionales.



Administración del agua: El 87,4% de las unidades productivas agropecuarias declararon tener acceso al agua, sin embargo, el 54,7% presentaron dificultades para usarla, bien sea por su continuidad afectada por las sequías o por infraestructura deficiente, o no tiene la calidad requerida para los cultivos. En el 77,1% de las unidades productivas, declararon proteger las fuentes conservando la vegetación, y, en menor medida, mediante la plantación de árboles.



Protección del suelo: El 75,2% de los productores realizan prácticas de protección del suelo. Las prácticas más empleadas son: 1) enrastramiento (se deja cubrir el suelo de rastrojo para evitar exposición directa); 2) labranza mínima; y 3) siembra manual o sin remoción de suelo. En cuanto al uso de fertilizantes, alrededor del 70% utilizan de origen químico y, en segundo lugar, de origen orgánico.



Administración de cosechas: El 60,2% del área cosechada corresponde a monocultivos permanentes (tienen ciclos de cosecha largos como los arbóreos, arbustivos y de flores). El 28% son monocultivos transitorios (ciclo de cosechas menor a un año y se vuelven a sembrar) y 11,8% son cultivos asociados (policultivos entre permanentes, transitorios, forrajeros, etc., o sistemas agroforestales). El 79,2% del total del área cosechada corresponde a cultivos agroindustriales, tubérculos y plátanos, y cereales, lo que representa el 68,7% de la producción agrícola del país. De los cultivos agroindustriales, el de mayor participación es el café, seguido de la palma africana y la caña panelera.



Actividades agrícolas complementarias: Entre las actividades agrícolas complementarias más comunes se encuentra, en primer lugar, el uso habitacional, seguido de actividades de servicio, en las que sobresale educación y actividades de apoyo agrícola; en segundo lugar, se encuentra la transformación de productos agroquímicos y el comercio, en el que se destaca la elaboración de artesanías y comercio o venta de alimentos y bebidas alcohólicas; y, finalmente, la industria, con la minería.

Dada la diversidad de cultivos en Colombia, se realiza una categorización que permite un mejor análisis de los datos:



CULTIVOS COMERCIALES

Se siembran con el propósito de obtener beneficios económicos a través de su venta y comercialización. Manejan producción en grandes cantidades para mercados locales, nacionales o internacionales como el café, el trigo, el maíz y la soya.



CULTIVOS ALIMENTICIOS

Se siembran para producir alimentos para consumo humano, de gran importancia para garantizar la seguridad alimentaria del país, dado que gran parte de los campesinos en Colombia usan este tipo de cultivos para el autoconsumo. Dada su importancia en el sistema alimentario, este tipo de cultivos se subdivide en dos categorías.

- ② Cultivos alimenticios con alto contenido nutricional: caracterizados por tener alto contenido energético, así como de nutrientes, como los frijoles, coles y frutas.
- ② Cultivos alimenticios con bajo contenido nutricional: se caracterizan por su bajo contenido energético o de nutrientes, como el tomate, la cebolla y la lechuga.

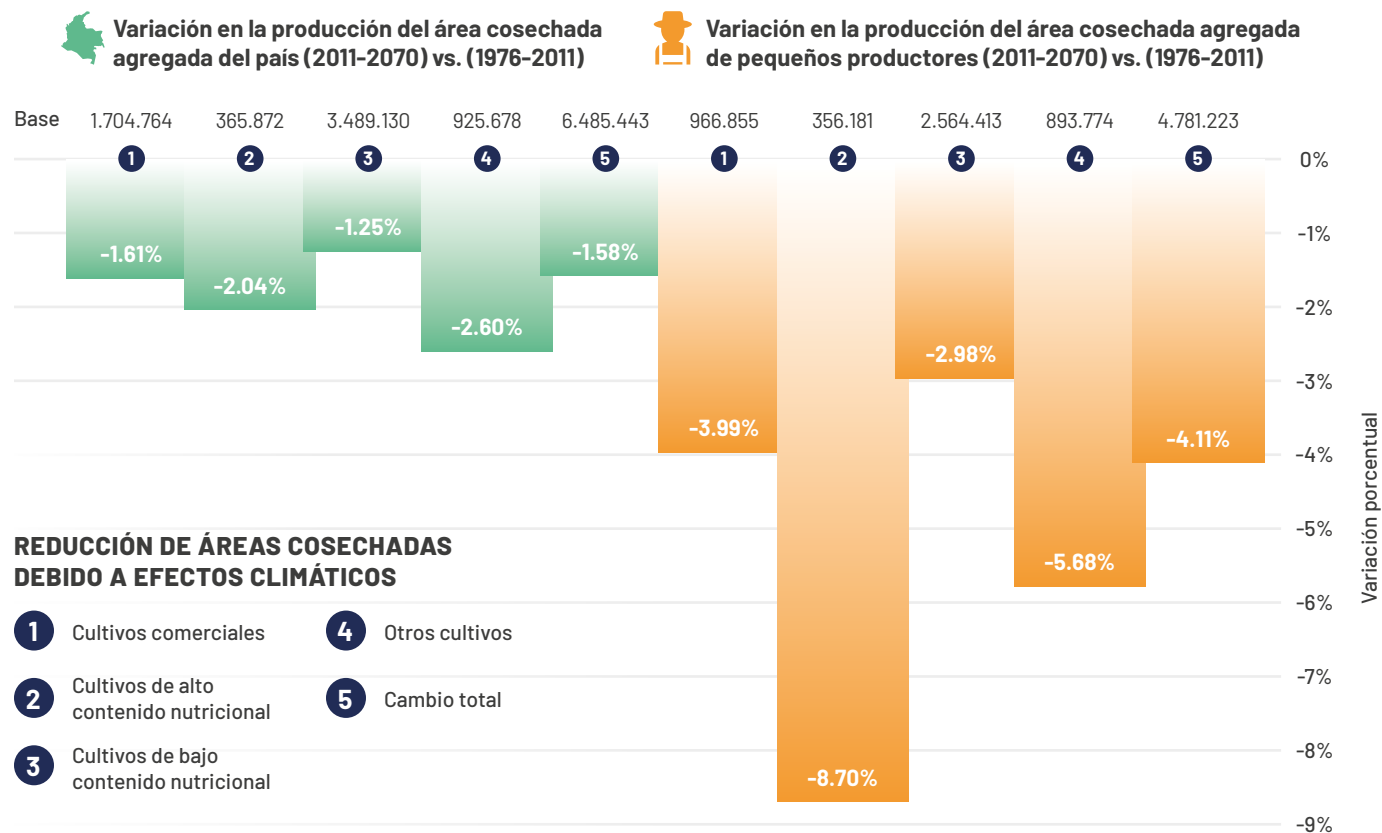


OTROS CULTIVOS

Abarca el resto de cultivos agrícolas que no se clasifican como comerciales ni como alimenticios. Esta categoría puede incluir una amplia variedad de cultivos, entre estos los industriales (cultivos de plantas utilizadas para la producción de fibras textiles o biocombustibles), los medicinales (para la producción de aceites esenciales), las plantas ornamentales, los cultivos forrajeros para el ganado, entre otros. En esta categoría se encuentran el pino, el maíz forrajero, las rosas, entre otras especies florales.

POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Con el fin de entender los efectos del cambio climático en la producción agropecuaria, tanto a nivel país como para los pequeños productores, se analiza la información del CNA junto con los escenarios de temperatura y precipitación del IDEAM presentados anteriormente.



Efectos para el país

Al combinar los datos de las variables obtenidas en el CNA y los escenarios climáticos, sobresale que para el periodo de tiempo comprendido entre los años 2011 y 2070 la producción agregada en Colombia cae en promedio un 1,58% cuando se compara con la producción media del periodo comprendido entre 1976-2011.

Esta disminución en la productividad es atribuible a los escenarios de reducción de precipitación y aumento de la temperatura definidos por el IDEAM, dado que las demás variables permanecen constantes en el algoritmo de predicción.

Efectos para los pequeños productores

Para los periodos de tiempo analizados, la producción de los pequeños agricultores se reduce casi tres veces más que el caso de la producción agrícola a nivel nacional (4,11%). Este es un gran hallazgo, ya que el resultado discrimina el efecto de las variables climáticas para un segmento que cuenta con mayores restricciones para acceso a recursos y medidas de adaptación.

Analizando de forma más detallada los resultados, el 78,6% de los pequeños productores agrícolas presentan reducción de la producción para el periodo 2011-2070 y en el 72% de los departamentos del país también se observa un patrón de decrecimiento en la producción. Otro hallazgo relevante es que, excepto en la región centro-este y los departamentos de San Andrés y Córdoba, los pequeños productores del resto del país se ven afectados por los cambios en temperatura y precipitación.

Conclusiones del análisis

Los cambios en temperatura y precipitación afectarían tanto a la producción agropecuaria a nivel nacional como a los pequeños productores agropecuarios. Si bien los efectos fueron heterogéneos por región y tipo de cultivo, el hecho de que la disminución de la producción en las pequeñas unidades agrícolas sea casi tres veces mayor que la de la producción total resalta la vulnerabilidad que enfrenta este grupo de productores agrícolas. Esta situación es también influenciada por los márgenes de ganancias más bajos que tienen los pequeños productores en comparación con el resto de actores dentro de la cadena de suministro, como proveedores y comercializadores, ya que el producto no llega directamente a los consumidores finales. Adicional, los altos niveles de informalidad laboral y la dificultad que se presenta para acceder a mejor infraestructura y tecnología son otros factores que impactan negativamente las proyecciones de producción de los pequeños agricultores.

RETOS DE ADAPTACIÓN

Los resultados obtenidos dejan en evidencia la necesidad de implementar medidas de adaptación dirigidas a pequeños productores agropecuarios. Esto va de la mano con el desarrollo de políticas públicas locales y el conocimiento del riesgo que implica el cambio climático para el sector. De acuerdo con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), entre las medidas de adaptación para el sector se encuentran:

Optimización de la irrigación de los cultivos teniendo en cuenta las especies y condiciones climáticas de la región.

Emplear variedades de cultivos y forrajes para la ganadería, adaptados a las variables condiciones climáticas.

Conocimiento y uso de datos climáticos así como de las predicciones meteorológicas combinadas con sistemas de alerta temprana.

El proceso de formalización de los pequeños productores vía políticas públicas será clave para reducir los impactos adversos del cambio climático.

Mejorar la calidad y salud del suelo contribuye a generar cultivos más fuertes y resistentes tanto a la variabilidad climática como a enfermedades y plagas. Entre las prácticas recomendadas se incluyen la reducción del uso de agroquímicos, el empleo de acondicionadores de suelo orgánicos y biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades.

Flexibilizar los sistemas de riego de tal forma que no sean susceptibles a la volatilidad de la disponibilidad de agua lluvia, integrando sistemas de captación y almacenamiento.

Fomentar la biodiversidad agrícola permite que los cultivos sean resilientes a fenómenos climáticos como sequías e inundaciones, creando ecosistemas que se autorregulan y adaptan a climas cambiantes.

Protección de las cuencas hídricas y bosques, por ejemplo, con la aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) con enfoque a Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)².

2. Para mayor información, consulta el artículo 2 de la edición 9 de la revista *Geociencias*.

Para lograr que la implementación de opciones de adaptación contribuya a reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector agropecuario en América Latina, es importante considerar las siguientes acciones: priorizar la investigación y la difusión del conocimiento, fortalecer las capacidades institucionales y articular las políticas climáticas con las políticas de desarrollo.

FUENTES

Juan Carlos Muñoz: Profesor de la Escuela de Finanzas, Economía y Gobierno de la Universidad EAFIT e investigador asociado al Institute of Development Studies (IDS). Economista de la Universidad de Antioquia, con Maestría en Economía de la Universidad de los Andes y Ph. D. en Economía de la Universidad Libre de Bruselas. Juan Carlos se ha desempeñado como consultor del Banco Mundial, USAID, BID y UNICEF en temas de

desarrollo rural, evaluación de impacto en el sector rural y transformación tecnológica en el sector rural de países en desarrollo, entre otros.

Andrés Felipe Puerta: Economista de la Universidad de Antioquia y magister en economía de la misma universidad. Actualmente adelanta estudios de doctorado en economía en la Universidad EAFIT. Cuenta con experiencia en investigación y docencia. Actualmente se desempeña como director de gestión de tendencias y riesgos en Suramericana S.A.



HAZ CLICK AQUÍ
Para conocer las referencias de este artículo.

03

TERREMOTO EN TURQUÍA

Impactos y lecciones aprendidas de los sismos de febrero de 2023

Comprender los impactos generados por los sismos implica realizar una evaluación detallada del riesgo al que están expuestas las ciudades y fortalecer su capacidad de preparación y resiliencia. Aunque resulta imposible predecir su ocurrencia, es factible mitigar sus consecuencias. En este contexto, el análisis de los sismos ocurridos recientemente en Turquía y las acciones de respuesta implementadas ofrecen lecciones valiosas para las empresas, personas y la sociedad en general. Estas lecciones pueden servir como herramientas de preparación para eventos similares.

Turquía, ubicada en una región sísmicamente activa, sufrió dos fuertes sismos el 6 de febrero de 2023, cerca de la frontera con Siria. El primero, de magnitud 7,8 Mw y a una profundidad de 10 km, ocurrió a las 4:17 a.m., hora local, según la información proporcionada por la USGS. Nueve horas más tarde, se produjo un segundo sismo de magnitud 7,5 Mw, a una profundidad de 7,4 km, seguido de varias réplicas.

Estos sismos afectaron a 10 provincias en Turquía y 5 en Siria. Según el análisis realizado por el Banco Mundial, las pérdidas directas se estimaron en 34,2 mil millones de dólares estadounidenses, equivalentes al 4% del PIB de Turquía en 2021. Estas cifras resaltan la vulnerabilidad del país ante desastres naturales y enfatizan la urgencia de implementar medidas de prevención y preparación para futuros eventos sísmicos.

Las estrategias de preparación ante desastres naturales y gestión de crisis resaltan la importancia de la planificación y la capacidad de adaptación en el fortalecimiento de la resiliencia empresarial. Estas medidas son esenciales para mitigar los efectos devastadores de los sismos y acelerar la recuperación posterior al evento.

El análisis de los eventos sísmicos ocurridos en diversas regiones del mundo y a lo largo de distintos periodos de tiempo ha posibilitado el desarrollo de estrategias a nivel gubernamental, económico, social y ambiental. Estas estrategias buscan mitigar los impactos que tienen este tipo de eventos catastróficos en las personas, las empresas y el Estado. El objetivo principal es definir medidas que permitan mantener la continuidad del negocio y la habitabilidad del territorio.



EL CONTEXTO SÍSMICO EN TURQUÍA Y LOS EVENTOS DEL 2023

Para comprender los eventos ocurridos en febrero de 2023, es fundamental tener en cuenta el contexto sísmico de Turquía. Este país se encuentra en una zona de alta actividad sísmica y ha experimentado al menos seis sismos de magnitud mayor a 7 en los últimos 50 años.

Turquía se encuentra en una región donde convergen cuatro placas tectónicas: Anatolia, Arábiga, Euroasiática y Africana. Esta configuración hace que el país sea atravesado por numerosas fallas geológicas, siendo el norte del país la región más propensa a los sismos debido a la convergencia de las placas Anatolia y Euroasiática. Además, en la parte sur del territorio se encuentra el sistema de fallas del Este de Anatolia. Todas estas características geológicas favorecen la alta sismicidad en el país, como lo demuestran los más de cincuenta eventos registrados desde el siglo XX hasta la actualidad.

Después del terremoto de Izmit en 1999, de magnitud 7,6, Turquía comprendió la necesidad de mejorar sus estándares de construcción para garantizar la seguridad de sus ciudadanos. Este evento evidenció la necesidad de actualizar y velar por el cumplimiento de un código de construcción más riguroso y seguro.

EL SISMO EN CIFRAS

6 de febrero de 2023

Primer sismo

7,8 Mw

con profundidad de 10 km
a las 4:17 a.m. hora local

Segundo sismo

7,5 Mw

con profundidad de 7,4 km
a la 13:24 p.m. hora local



Más de 1.000 réplicas



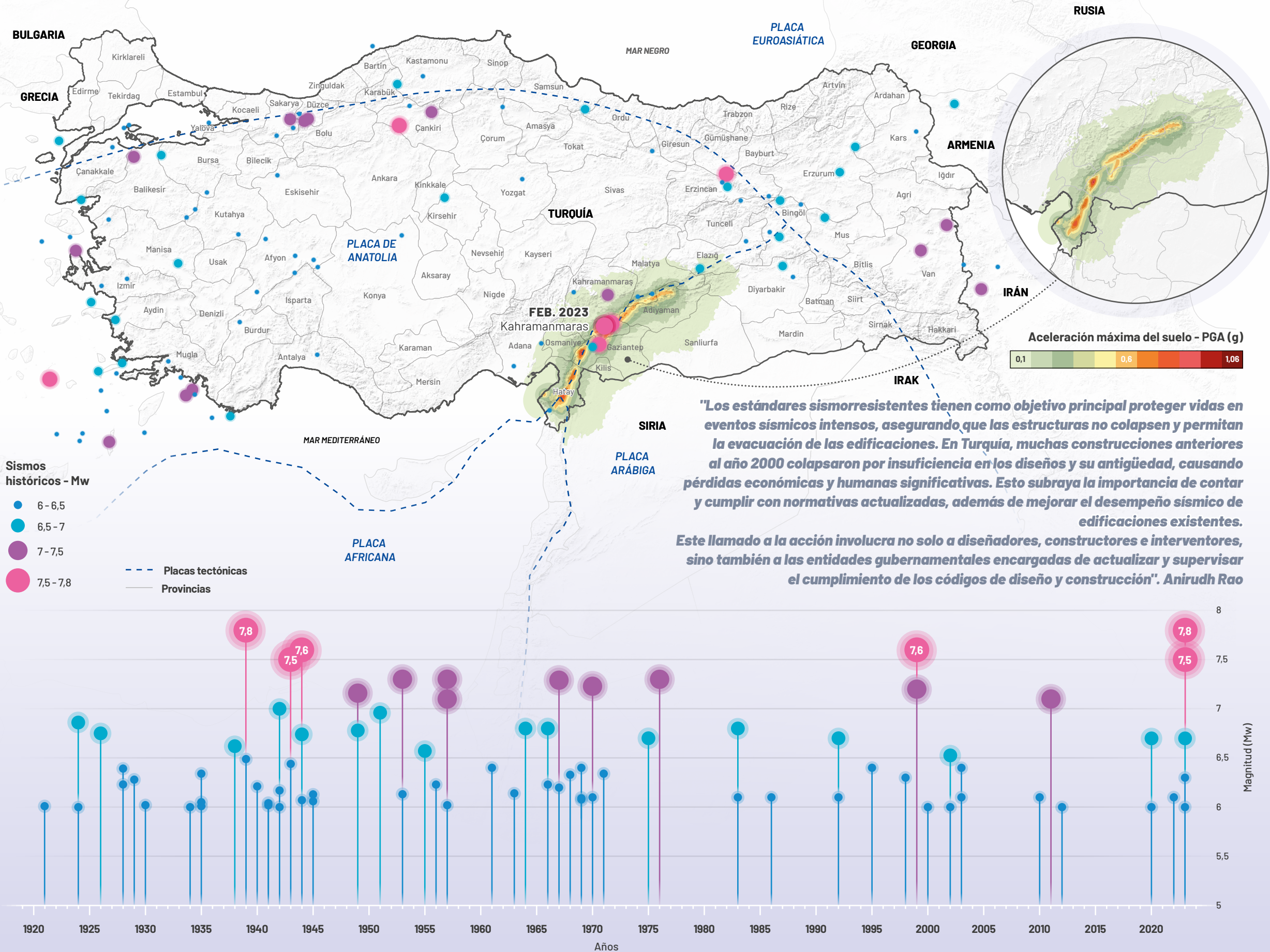
USD 34,2 billones en pérdidas



Los sismos afectaron principalmente a 10 provincias en Turquía y 5 en Siria



Si quieres conocer más sobre provincias afectadas.



"Los estándares sismorresistentes tienen como objetivo principal proteger vidas en eventos sísmicos intensos, asegurando que las estructuras no colapsen y permitan la evacuación de las edificaciones. En Turquía, muchas construcciones anteriores al año 2000 colapsaron por insuficiencia en los diseños y su antigüedad, causando pérdidas económicas y humanas significativas. Esto subraya la importancia de contar y cumplir con normativas actualizadas, además de mejorar el desempeño sísmico de edificaciones existentes.

Este llamado a la acción involucra no solo a diseñadores, constructores e interventores, sino también a las entidades gubernamentales encargadas de actualizar y supervisar el cumplimiento de los códigos de diseño y construcción". Anirudh Rao

EVOLUCIÓN DE LA NORMA SISMORRESISTENTE DE TURQUÍA Y DESEMPEÑO DE LAS EDIFICACIONES

Turquía ha experimentado una serie de sismos de gran magnitud que han influenciado la evolución de su código de diseño y construcción sísmica. El terremoto de Erzincan, ocurrido en 1939, marcó el inicio del diseño sismorresistente en el país. Las actualizaciones posteriores del código reflejan los esfuerzos por cumplir con estándares internacionales y mejorar la seguridad estructural.

A pesar de esto, el sismo de Izmit en 1999 evidenció la necesidad de adoptar medidas adicionales, como la implementación de un seguro obligatorio contra terremotos. Los daños causados por el sismo de 2023 subrayan la importancia de continuar aprendiendo y actualizando las regulaciones para garantizar una mayor seguridad estructural en el futuro.

EVOLUCIÓN DEL CÓDIGO SÍSMICO DE TURQUÍA Y SU RELACIÓN CON LA CANTIDAD DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS EN EL PAÍS (%) Y LOS PRINCIPALES SISMOS QUE MARCARON EL DESARROLLO DE LA NORMA

- Evolución del código de construcción o código sísmico
- Sismos históricos - Mw

MAPAS DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA

1970 - 2000
Estándares incipientes de diseño sismorresistente

2000 - ACTUAL
Estándares modernos de diseño sismorresistente

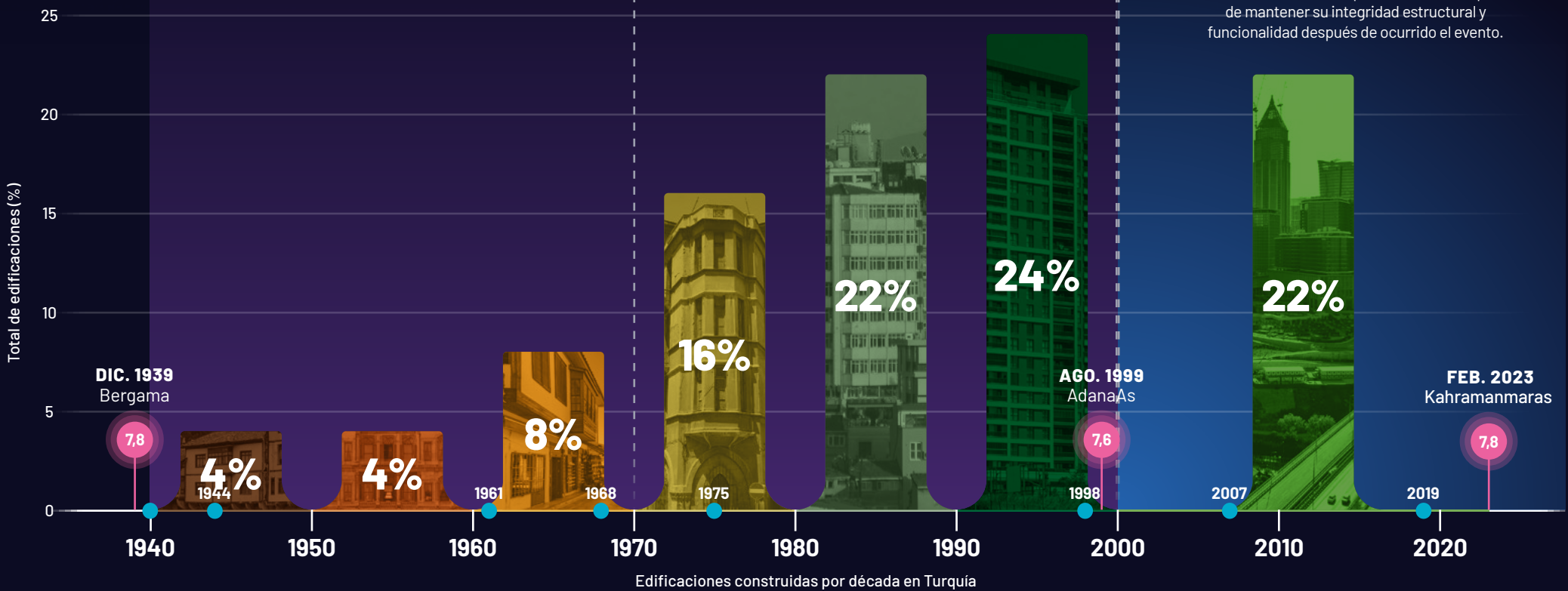
CÓDIGOS DE DISEÑO SÍSMICO CON ESPECIFICACIONES MÍNIMAS O POCO DETALLADAS

Antes del año 2000 no era exigido el uso de barras de acero corrugadas en las edificaciones, lo cual aumenta su vulnerabilidad.

CÓDIGO DE DISEÑO SÍSMICO DETALLADO Y RIGUROSO

Diseño basado en capacidad

Diseño sísmico que busca garantizar que una estructura no solo sea segura durante un evento sísmico, sino que también sea capaz de mantener su integridad estructural y funcionalidad después de ocurrido el evento.



Cerca del 78% de las edificaciones en Turquía fueron construidas antes del año 2000 bajo estándares de diseño sismorresistente poco rigurosos e incipientes. Esta situación permite entender, en parte, la magnitud de los daños materiales observados en los sismos del año 2023.

DAÑOS OBSERVADOS EN EDIFICACIONES TRAS LOS SISMOS DE FEBRERO DE 2023

- Los edificios residenciales, principalmente aquellos construidos antes del año 2000, fueron los más afectados. Aunque también se registraron colapsos en edificaciones más recientes, estos ocurrieron en menor proporción y magnitud. Estos hechos evidencian los avances en diseño sísmico propuestos por códigos modernos, así como los esfuerzos del gobierno por garantizar el cumplimiento de los códigos de construcción y las actualizaciones realizadas después del sismo de 1999.
- En términos generales, los elementos estructurales (como vigas, columnas y muros) de los edificios construidos después del año 2000 tuvieron un buen desempeño sísmico. Sin embargo, en muchos casos se encontró que gran parte de los elementos no estructurales (como sistemas de ventilación, tuberías sanitarias, cableado eléctrico, techos, ventanas y muros interiores, entre otros) colapsaron, ocasionando impactos económicos significativos y, en algunos casos, obligando a la evacuación de las edificaciones.
- Los sismos ocurridos afectaron principalmente edificios de mediana altura (entre 6 y 12 pisos). Aproximadamente el 15% de estos edificios sufrieron daños severos o colapsos, mientras que los construidos después del 2000 tuvieron menos colapsos como proporción del total.
- En general, los edificios escolares mostraron un adecuado desempeño sísmico. Estas construcciones se caracterizan por ser estructuras simétricas de baja altura, con gran cantidad de muros. Esta configuración las hace más rígidas y resistentes, lo que resultó en un mejor comportamiento en comparación con las edificaciones residenciales.
- Los edificios gubernamentales se caracterizaron por tener buen desempeño sísmico. Estas estructuras se destacan por su simetría y por presentar pocas irregularidades. Además, se encontró que correspondían a edificaciones más recientes, cuya antigüedad de construcción variaba entre 5 y 10 años, lo que significa que su diseño estructural incorporó requisitos sísmicos más exigentes.

Aspectos clave para comprender el impacto de los sismos ocurridos en Turquía en febrero de 2023 radican en que la demanda sísmica fue tres veces más alta de lo previsto en el diseño estructural. Este hecho pone de manifiesto los límites inherentes de los códigos de construcción, los cuales buscan un equilibrio entre la protección y los recursos disponibles para un edificio capaz de resistir el sismo más extremo.

Construir implica tomar decisiones y compromisos, por lo que los códigos de construcción se van modificando con el tiempo conforme avanza el estado del arte. El evento de 2023, con una duración de 90 segundos y una magnitud de 7,8 Mw, fue excepcional no solo por su intensidad, sino también por su duración prolongada, que contrasta con la duración típica de los sismos, que oscila entre 20 y 30 segundos.

Por lo tanto, es muy difícil implementar un código de construcción que garantice que todas las edificaciones sean capaces de resistir sismos de gran magnitud y duración, ya que construir para eventos extremos requerirá más tiempo y recursos que aquellos diseñados para eventos de menor magnitud.

LECCIONES APRENDIDAS

Los sismos del 2023 ocurridos en Turquía brindan valiosas lecciones para las empresas corporativas y destacan la importancia de establecer planes de respuesta adecuados. Estos planes deben estar enfocados en la anticipación, adaptación y colaboración ante la eventualidad de un evento disruptivo. Conocer estos eventos y conectarlos con su operación, brinda a las empresas la oportunidad de fortalecer su resiliencia y contribuir al bienestar de sus empleados y comunidades en momentos de adversidad. A continuación, se presentan algunos elementos clave:

SURA tiene el servicio de evaluación de riesgo sísmico, si te interesa ponte en contacto con el equipo de Geociencias - vgonzalezp@sura.com

¿QUÉ PUEDE APRENDER EL SECTOR EMPRESARIAL DE ESTA EXPERIENCIA?

- Realizar un diagnóstico exhaustivo de las instalaciones que permita identificar y comprender los posibles riesgos ante un sismo, en cumplimiento con el código de construcción vigente.
- Identificar aquellas construcciones críticas para el funcionamiento de la empresa con el objetivo de disminuir su vulnerabilidad y fortalecer su resiliencia en caso de sismo.
- Garantizar el refuerzo tanto de los componentes estructurales como no estructurales en aquellas construcciones que lo necesiten. Además, asegurar la correcta disposición y fijación de los contenidos para minimizar la probabilidad de caídas o daños.
- Capacitar al personal en medidas de seguridad y respuesta ante sismos, incluyendo la realización periódica de simulacros.
- Identificar actores de la red de apoyo en caso de emergencia.
- Generar cultura de prevención y concientización entre sus empleados.
- Adelantar simulacros y actividades de entrenamiento constantemente.
- Diseñar un plan de atención ante eventos catastróficos que permita una rápida respuesta y recuperación, con el fin de disminuir el tiempo de suspensión de operaciones, garantizando la continuidad del negocio y la seguridad de los colaboradores.
- Establecer alianzas con proveedores y clientes para fortalecer la resiliencia de la cadena de suministro ante desastres naturales.



¿QUÉ PUEDE HACER EL GOBIERNO

- Actualizar periódicamente los códigos de construcción, buscando un equilibrio entre la viabilidad financiera y logística de los proyectos, y su capacidad de resistencia sísmica.
- Establecer mecanismos que garanticen el estricto cumplimiento de los códigos de construcción.
- Garantizar que las construcciones indispensables, como los centros de respuesta de emergencia, sean diseñadas acorde al estado del arte, asegurando la resistencia tanto de sus elementos estructurales como no estructurales.
- Realizar campañas de concientización dirigidas a la ciudadanía en general sobre la importancia de la preparación y la seguridad ante sismos.
- Implementar prácticas de ensayo y simulacro para mantener al personal de seguridad siempre alerta y preparado para responder eficazmente ante eventos sísmicos.



GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE TODOS LOS EDIFICIOS



LECCIÓN

Es esencial reconsiderar el concepto de "edificios esenciales". A menudo, se invierte mucho en proteger hospitales, escuelas y edificios gubernamentales. Sin embargo, los sismos de 2023 evidenciaron que, aunque este tipo de edificaciones se comportaron adecuadamente, la comunidad en general quedó devastada. ¿De qué sirve tener escuelas en buen estado si los niños ya no tienen un hogar al cual regresar?



EJEMPLO

Priorización de la evaluación sísmica y la implementación de medidas de seguridad en edificaciones residenciales y comerciales, no solo en infraestructuras críticas como hospitales y escuelas.



BUENA PRÁCTICA

Programas de subsidios o incentivos fiscales para propietarios de viviendas que realicen mejoras sísmicas en sus propiedades, fomentando la participación y la conciencia pública.



TRABAJO EN EQUIPO



LECCIÓN

- Para garantizar la construcción de edificaciones seguras y rentables, es esencial promover la colaboración entre los equipos de diseño, los constructores, las autoridades gubernamentales y las regulaciones que apliquen.
- Las empresas han comprendido la importancia de capacitar a sus empleados en medidas de seguridad y concientizar a todos los grupos de interés sobre la importancia de estar preparados para desastres naturales.
- Se ha demostrado la importancia de que exista colaboración entre empresas, autoridades locales y comunidades para responder de forma efectiva frente a situaciones de emergencia.



EJEMPLO

Establecimiento de mesas de trabajo interdisciplinarias que reúnan a ingenieros, arquitectos, funcionarios gubernamentales y representantes de la comunidad para diseñar estrategias de preparación y respuesta a desastres.



BUENA PRÁCTICA

Implementación de programas de capacitación conjunta para equipos de diseño y construcción, promoviendo una mayor comprensión de las necesidades y desafíos de todas las partes involucradas.



DISEÑAR PARA REPARAR O PARA MINIMIZAR EL DAÑO



LECCIÓN

Los sismos en Turquía pusieron de manifiesto la dificultad para reparar los edificios que quedaron en pie. En algunos casos, los daños en elementos no estructurales fueron tan graves que las edificaciones tuvieron que ser abandonadas y posteriormente demolidas. Es esencial considerar el impacto de estos daños en la funcionalidad de los edificios después de un evento sísmico. Por tanto, desde la etapa del diseño estructural, se debe garantizar que dichos elementos tengan un buen desempeño y sean capaces de soportar las fuerzas sísmicas.



EJEMPLO

Desarrollo de tecnologías de construcción innovadoras que permitan reparaciones rápidas, seguras y rentables en edificaciones dañadas por terremotos, como sistemas modulares y materiales de construcción resilientes y amigables con el medio ambiente.



BUENA PRÁCTICA

Establecimiento de equipos de respuesta rápida post desastres que coordinen la evaluación y reparación de edificios críticos, reduciendo el tiempo de inactividad y la interrupción de servicios esenciales. Además, es crucial contar con el capital necesario para las reparaciones. Esto puede lograrse transfiriendo el riesgo a una aseguradora o estableciendo un fondo de ahorro destinado a cubrir los gastos, entre otras opciones.



ENTENDER EL RIESGO



LECCIÓN

Los edificios se diseñan con el objetivo de salvaguardar la vida de sus ocupantes, asegurando que no colapsen y permitan una evacuación segura posterior a un evento sísmico. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, aunque un edificio no colapse, esto no garantiza que esté inmediatamente operativo y habitable. Factores como el tiempo requerido para las reparaciones, intervenciones o rehabilitación del edificio, pueden afectar su habitabilidad y prolongar el tiempo necesario para su recuperación completa.



EJEMPLO

- Campañas de sensibilización pública que eduquen a los ciudadanos sobre el riesgo sísmico y las medidas de seguridad personal y comunitaria.
- Trabajo conjunto y coordinado entre la empresa privada, el sector empresarial, la academia y la comunidad para diseñar planes de respuesta conjuntos que permitan una rápida valoración y reparación de los daños.



BUENA PRÁCTICA

Integración de la educación sobre preparación para desastres en el currículo escolar y en el entorno laboral, capacitando a las generaciones futuras, pero también a los colaboradores y a la comunidad en general, para que estén bien preparados para responder de manera segura y efectiva en caso de un terremoto.



TRABAJAR POR LA RESILIENCIA



LECCIÓN

- Los eventos sísmicos en Turquía generaron la migración forzada de personas hacia otras ciudades vecinas debido a la destrucción de sus hogares, lo que resultó en la desintegración de muchas comunidades y conexiones entre las personas. Este escenario representa un desafío importante para la ingeniería, la normativa, las empresas constructoras, el gobierno y la sociedad civil. Es fundamental generar las capacidades necesarias, incluyendo infraestructura, servicios y personal, para garantizar que las comunidades afectadas puedan recuperarse después del evento. De esta manera, se evitará la movilización o el abandono completo de territorios previamente urbanizados y productivos.
- Las empresas han reconocido la importancia de diversificar la cadena de suministro y establecer relaciones sólidas con proveedores para mitigar los impactos causados por la interrupción de dichas cadenas.



EJEMPLO

Creación de planes de acción que involucren a residentes locales, organizaciones sin fines de lucro y el gobierno, el sector empresarial y la academia para la construcción de infraestructura resiliente y la creación de redes de apoyo.



BUENA PRÁCTICA

Implementación de sistemas de alerta temprana y planes de evacuación, utilizando tecnología accesible y capacitando a empleados y líderes locales para coordinar respuestas de emergencia.

FUENTES

Anirudh Rao: Modelador Senior de Riesgo Sísmico en la Fundación Global de Modelos de Terremotos (GEM) en Pavia, Italia. En GEM, Anirudh trabaja en el desarrollo y validación de modelos de riesgo sísmico, así como en la arquitectura y pruebas científicas de los calculadores de riesgo de la plataforma OpenQuake. Tiene experiencia trabajando en varios países en colaboración con universidades, instituciones gubernamentales locales y nacionales, empresas privadas de ingeniería y (re)aseguradoras, y agencias multilaterales como la UNDRR, el Banco Mundial y el Banco Asiático de Desarrollo, en aras de una evaluación de riesgos sísmicos más robusta y una toma de decisiones informada por el riesgo. Anirudh obtuvo su BTech (2008) en Ingeniería Civil en el Instituto Indio de Tecnología, Bombay (IIT-B). Obtuvo su MS en Ingeniería Estructural (2010) y su doctorado en Ingeniería Sísmica (2014) en la Universidad de Stanford.

Gabriel Alfonso Betancur Pérez: Ingeniero civil y M. Sc. en Ingeniería de recursos hidráulicos de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente hace parte del equipo de la Gerencia de Portafolio Sostenible de Suramericana S.A.

Victoria Luz González Pérez: Ingeniera civil de la Universidad de Medellín, especialista y M. Sc. en Ingeniería sismorresistente de la Universidad EAFIT. Actualmente se desempeña en el equipo de Geociencias de la Gerencia de Portafolio Sostenible como directora de riesgos geofísicos.



HAZ CLICK AQUÍ
Para conocer las referencias de este artículo.

04

SEQUIÍAS

Causas, efectos y mitigación

Sequía meteorológica

Evento anómalamente negativo que genera ausencia de lluvias o nieve prolongadas, capaz de producir altas tasas de evaporación, déficit de humedad y estrés por resequedad que puede reducir la cantidad de agua continental disponible (ríos, lagos, capas de hielo o nieve).

Sequía hidrológica

Escasez del agua en las cuencas hidrográficas, donde la disponibilidad del recurso superficial y subsuperficial (lagos, acuíferos, reservorios) desciende por debajo del caudal ecológico facilitando la aparición del estiaje (periodos de caudales mínimos).

Sequía agrícola

Ante la ausencia de lluvias, la humedad del suelo se agota por la evapotranspiración (el agua de los tallos y las hojas liberada por las plantas se transfiere al aire en forma de vapor de agua), y la percolación (el agua se filtra a capas más profundas), aparecen los sucesivos meses con déficit hídrico, los cuales someten a los cultivos a estrés hídrico y marchitez durante los meses críticos.

Sequía ecológica

Déficit en las reservas de agua para los ecosistemas, lo que los lleva a estados de vulnerabilidad, y crea múltiples tensiones entre estos.

Sequía socioeconómica

Cuando la demanda de algún bien o servicio asociado directamente a la disponibilidad del recurso hídrico como los alimentos, la energía hidroeléctrica, procesos industriales, superan la oferta.

Existen dos fenómenos asociados a las sequías que en ocasiones se suelen confundir

ESTRÉS HÍDRICO

Ocurre cuando la disponibilidad de agua se ve afectada durante un periodo determinado debido a que la demanda de agua supera la oferta disponible o cuando su uso es restringido por la baja calidad.

OLAS DE CALOR

Periodo de temperaturas extremadamente altas, inusuales para la región en contraste con la temperatura promedio.

En la literatura, se han propuesto diversas aproximaciones para definir las sequías. No obstante, la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) las describe como: “un periodo prolongado particularmente seco dentro del ciclo climático natural, ocasionado por la ausencia de lluvia sobre cierta región, y que puede causar escasez de agua”.

Esta definición sugiere que la declaración de un evento de sequía puede ser subjetiva, puesto que depende de quién determine que existe una insuficiencia de agua. ¿Insuficiente para quién o para qué tipo de uso?

Con el fin de enmarcar mejor la definición de sequía y considerar la sensibilidad que diferentes geografías y sectores productivos puedan tener frente a este fenómeno, se han definido cinco tipos de sequías, los cuales pueden guardar cierta relación entre sí.

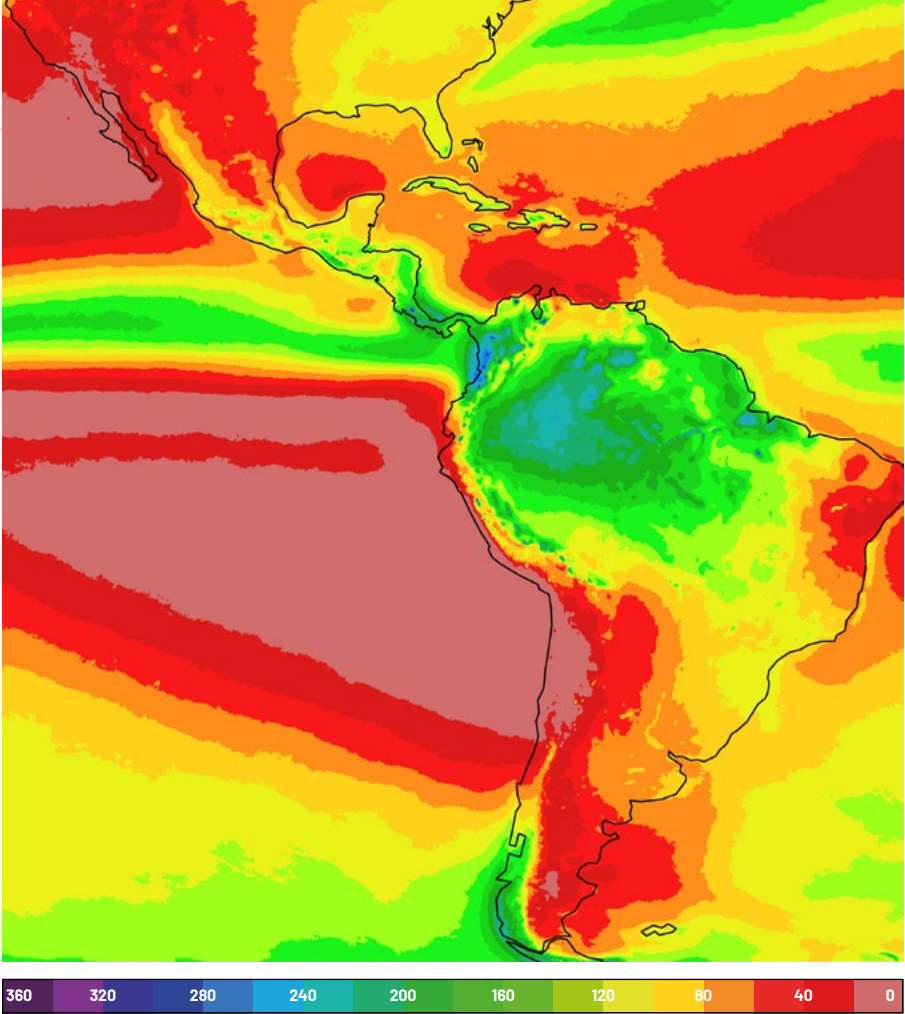
CAUSAS DE LAS SEQUÍAS

Las sequías no son un fenómeno nuevo. A lo largo de la historia se han presentado casos de sequías extremas en todo el mundo, mucho antes incluso que se hablara de cambio climático, y han sido las causantes del colapso de civilizaciones antiguas. Tal fue el caso de la megasequía global ocurrida hace unos 4.200 años, que disminuyó las lluvias aproximadamente en un 30% en África, Asia, Europa y Norteamérica, influyendo en el decaimiento del Imperio acadio y las civilizaciones en Grecia, Egipto y Valle del Indo de Pakistán.

Los factores asociados con la ocurrencia de las sequías están ligados a procesos naturales como el ciclo hidrológico, así como a ciertas actividades antrópicas como el embalsamiento de ríos o la deforestación.

CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA Y CICLOS HIDROLÓGICOS NATURALES

Los efectos de rotación y traslación de la Tierra generan diferencias significativas de temperatura entre las regiones polares y el Ecuador. Estos gradientes de temperatura, junto con la circulación atmosférica y la circulación termohalina (movimiento global de las masas de agua oceánicas impulsado por diferencias de temperatura y salinidad), son responsables de los patrones de circulación global que redistribuyen la temperatura y la humedad en el planeta.



Número de días con lluvia (promedio anual).

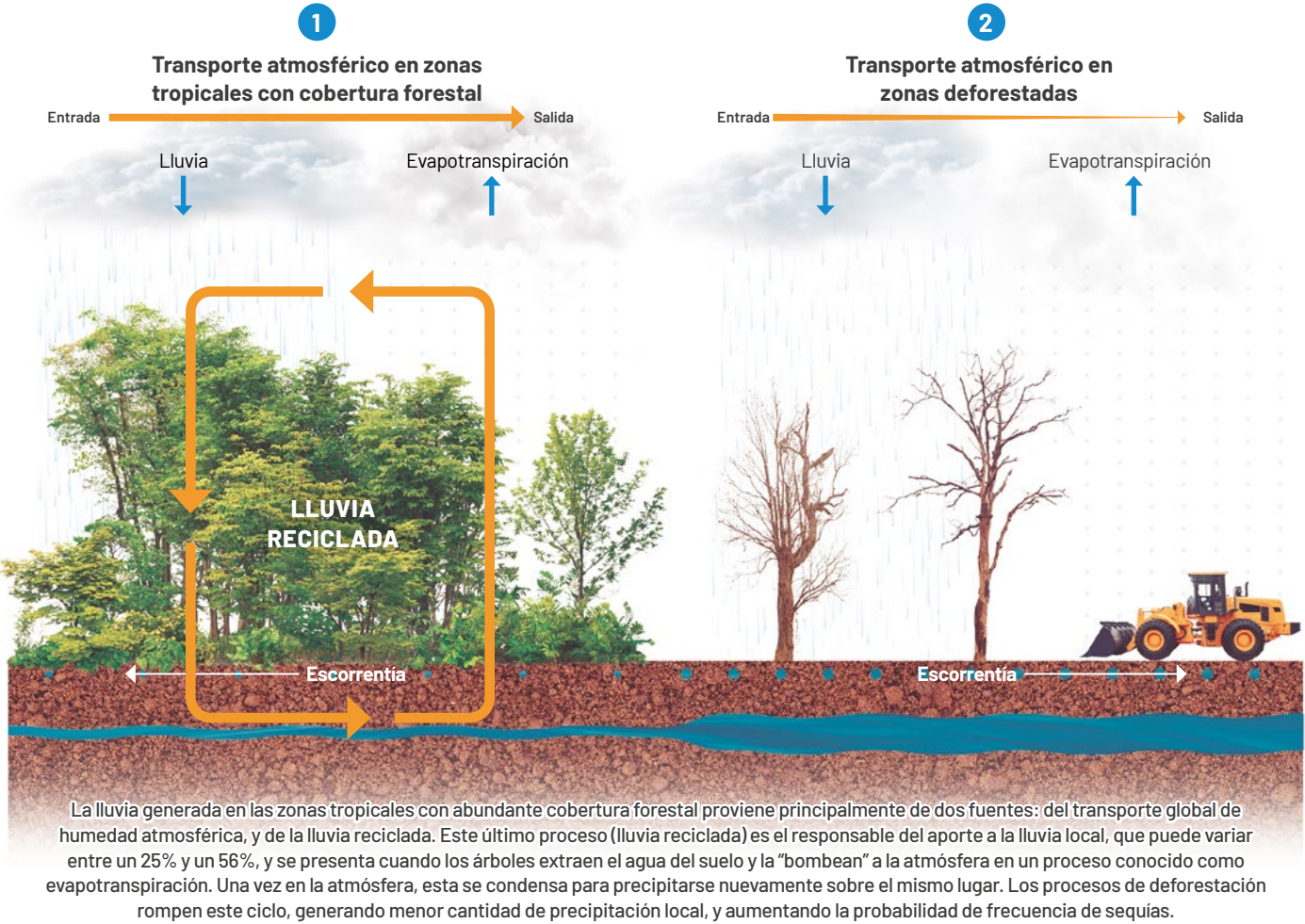
Esto ayuda a regular las altas temperaturas en la región ecuatorial y las bajas temperaturas en las zonas polares y latitudes medias, evitando el sobrecalentamiento en las regiones ecuatoriales y el excesivo enfriamiento en las polares. Sin embargo, en el proceso de circulación atmosférica se generan ciertos patrones que dan lugar a fenómenos como el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS), la Oscila-

ción Cuasi-Bienal, la Oscilación Decadal del Pacífico, la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), los Ondas del Este, y los Frentes Fríos, cuya interacción entre sí modula la cantidad de precipitación que se puede generar en una región específica, en función de factores físicos como el relieve topográfico, según explica Emel Enrique Vega, Meteorólogo y Profesor Investigador de la Universidad Nacional de Colombia.

ACTIVIDAD ANTRÓPICA

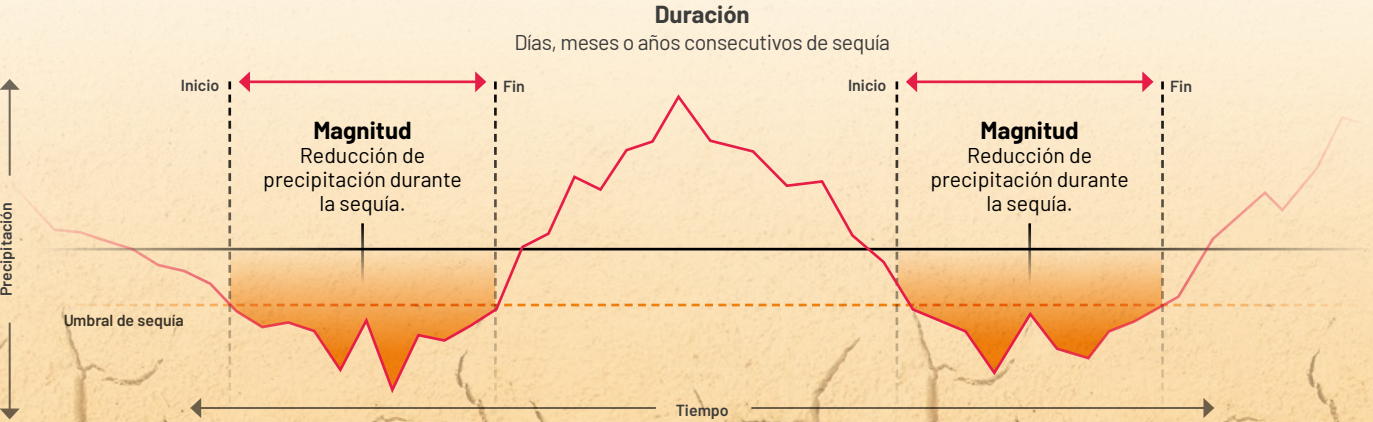
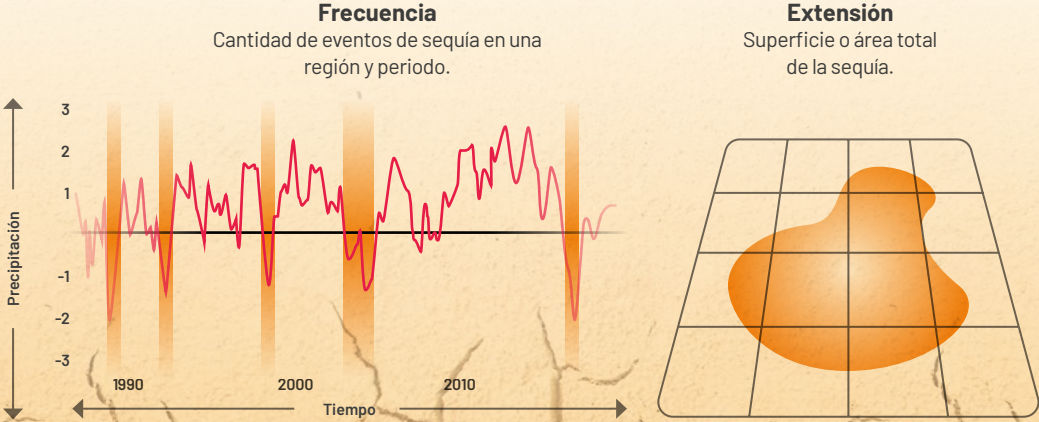
Las actividades humanas pueden tener una incidencia significativa en el comportamiento de las variables climáticas. Acciones asociadas a los cambios en los usos del suelo, como la deforestación, y procesos de construcción y desecamiento de lagos y pantanos, pueden

generar cambios en las dinámicas de precipitación local que, según explica el profesor Emel Vega, pueden ocasionar sequías y procesos de desertificación. Esto ocurre como consecuencia de la reducción del agua que almacenan los bosques en las regiones tropicales, lo que favorece la erosión de los suelos y agrava las condiciones de disponibilidad de agua ante escenarios de precipitaciones deficitarias.



Fuente: Luiz E. O. C. Aragao, “Environmental science: The rainforest’s water pump”, *Nature*, Sep. 5, 2012.

PARÁMETROS QUE DEFINEN LA SEVERIDAD DE LAS SEQUÍAS



IMPACTOS DE LAS SEQUÍAS EN DIFERENTES SECTORES PRODUCTIVOS Y ALGUNAS MEDIDAS DE GESTIÓN

Con la materialización de las sequías se generan diferentes efectos en cascada que pueden impactar directa e indirectamente a todos los actores de las cadenas de suministro de diferentes sectores económicos.

Los siguientes son algunos de los principales impactos y medidas de mitigación de este fenómeno en algunos sectores productivos:

AGROINDUSTRIA



IMPACTOS

- Reducción de la calidad y cantidad de agua necesaria para la producción agrícola y pecuaria.
- Cambio en la descarga de nutrientes y material en suspensión de los ríos al océano, afectando la fauna y la flora de la zona e impactando el recurso pesquero y la floración de algas nocivas.
- Limitación del proceso de riego de los cultivos, lo que puede causar la pérdida de cultivos y de pasturas.
- Posible aumento de brotes de plagas y enfermedades para los cultivos, el forraje y el ganado, aumento de incendios forestales, alteraciones en los ciclos de nutrientes, entre otros.
- La pérdida de cultivos genera un efecto dominó en otros sectores, por ejemplo, reducción en la demanda de insumos (fertilizantes, semillas y mano de obra), reducción en el suministro de productos para empresas de procesamiento de alimentos, restaurantes, entre otros.



MITIGACIÓN

- Tener acceso a sistemas de alerta temprana para fortalecer la resiliencia a las sequías y facilitar la adaptación.
- Identificar e implementar cultivos con menor demanda de agua, especialmente en zonas con baja disponibilidad hídrica.
- Proteger y mantener la cobertura vegetal del suelo y reforestar con plantas nativas.
- Evitar quemas, ya que dejan expuesto el suelo, reduciendo la infiltración de agua, perdiendo humedad y propiciando la erosión.
- Cultivar en zonas planas donde haya mejor retención del agua de escorrentía.
- Implementar sistemas de recolección de aguas lluvias o agua capturada del aire para reservas que permitan mantener el riego de los cultivos en épocas de escasez del recurso.
- Hacer uso eficiente del recurso, por ejemplo, con la implementación de sistemas de riego por goteo.

ABASTECIMIENTO DE AGUA



IMPACTOS

- Restricción del suministro de agua, lo que supone menor disponibilidad de este recurso para las actividades productivas.
- Generación de problemas de sanidad y detrimento de la salud pública.
- Sobrecostos asociados a la adecuación de infraestructura para explotación de acuíferos debido a la indisponibilidad de agua superficial.
- Reducción de la calidad del agua debido al aumento de sedimentos en la fuente, a causa de la sequía.
- Posibles daños en la infraestructura por operación fuera de los estándares, como caudales menores a los de diseño y mayor sedimentación por pérdida de caudal.



MITIGACIÓN

- Incluir en los planes de renovación y expansión del sistema de acueducto la actualización de la infraestructura de abastecimiento, con diseños que tengan en cuenta las variaciones climáticas para evitar daños al sistema.
- Implementar sistemas de almacenamiento que ayuden a suplir la demanda durante épocas de sequías.
- Optimizar las plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales con tecnologías que aumenten la capacidad y eficiencia de los tratamientos.
- Evitar las fugas o pérdidas de agua en los sistemas de distribución.

ENERGÍA



IMPACTOS

- Afecta la producción de energía e incluso puede causar el cierre temporal de las plantas de generación, especialmente cuando se trata de energía hidroeléctrica o plantas que tengan alta dependencia del recurso para sus sistemas de operación y enfriamiento, como es el caso de las termoeléctricas y plantas nucleares.
- La disminución significativa del nivel de embalses conlleva a una reducción en la cantidad de energía generada por centrales hidroeléctricas.
- Se reduce la eficiencia en la generación de plantas termoeléctricas, ya que necesitan el recurso para el funcionamiento de las turbinas de vapor.



MITIGACIÓN

- Adaptación de la infraestructura y tecnología para generación con menores caudales o consumo de agua, o aumentar capacidad de generación para mantener el suministro, teniendo en cuenta los eventos de sequía.
- Desarrollar estrategias de conservación del recurso hídrico del área de influencia.
- Lograr la transición energética mediante la diversificación de la matriz energética con energías renovables, innovación tecnológica para aumentar la eficiencia del sistema, y desarrollo de proyectos con recursos naturales compatibles con el ambiente y con las comunidades.
- Innovación en procesos enfocados a la reducción del consumo de agua y su reciclaje.

MANUFACTURA



IMPACTOS

- La reducción o interrupción del suministro de agua puede disminuir la productividad e incluso suspender las operaciones.
- Los procesos industriales con alta demanda de agua como procesos de lavado, dilución, enfriamiento, entre otros, se ven comprometidos afectando la producción.
- Se reduce la producción de elementos con alta huella hídrica como es el caso de algunos alimentos, el papel, los químicos, entre otros. Esto repercute en la cadena de suministro, generando escasez de materia prima para otros procesos.



MITIGACIÓN

- Implementar programas de ahorro y uso eficiente del recurso.
- Invertir en tecnologías de bajo consumo.
- Innovar y rediseñar productos y procesos productivos que requieran un uso mínimo del recurso.

LOGÍSTICA Y TRANSPORTE



IMPACTOS

- Reducción de la capacidad de carga y navegabilidad de las embarcaciones debido a la significativa disminución del calado de los ríos. Esto conlleva a posibles aumentos en los costos de transporte fluvial e incluso una interrupción de estos, lo que a su vez afecta el precio de los productos y otros sectores económicos.
- La sobreexplotación de acuíferos genera un fenómeno denominado subsidencia, que consiste en el hundimiento del terreno, lo cual puede dañar la infraestructura vial.
- Se puede afectar la calidad de los pavimentos en las carreteras y en las pistas de los aeropuertos y es posible que se pandeen las vías férreas por las altas temperaturas que acompañan normalmente las sequías.
- Posibles cierres de carreteras y aeropuertos debido a los incendios forestales, cuya ocurrencia aumenta durante las sequías.



MITIGACIÓN

- Contemplar en el diseño y planificación de la infraestructura los eventos climáticos extremos.
- Reducir el uso de hormigón, en lo posible emplear asfalto permeable al agua e implementar caminos verdes.
- Monitorear la profundidad y la capacidad de navegación de los canales. Hacer un análisis batimétrico de condiciones de sedimentación y llevar a cabo trabajos de dragado de mantenimiento programados.
- Identificar, clasificar y referenciar geográficamente los sitios críticos y de necesidades de recursos para priorizar y generar alternativas de transporte.

SALUD PÚBLICA



IMPACTOS

- Favorece el incremento de enfermedades respiratorias, como bronquitis y asma, debido al aumento del material particulado. También provoca problemas en la piel, infecciones gastrointestinales, aumenta las tasas de mortalidad y afecta la salud mental.
- Afecta la salud pública debido a la escasez del recurso y la pérdida de calidad del agua. Esto se debe al incremento en la salinidad y la producción de algas y la reducción de los niveles de oxígeno disuelto.
- Condiciones secas asociadas a las sequías pueden incrementar la reproducción de hongos presentes en los suelos y provocar enfermedades como coccidioidomicosis, también conocida como fiebre del valle.



MITIGACIÓN

- Realizar evaluaciones de la capacidad de respuesta del sistema de salud antes de que ocurra o al inicio de la sequía para identificar la necesidad de recursos y su posible obtención.
- Realizar análisis de vulnerabilidad de la salud pública para identificar tanto la población que pueda tener mayor afectación como los problemas de salud que puedan generarse.
- Mejorar la infraestructura y la cobertura de centros médicos en las zonas de mayor riesgo de sequías.
- Capacitar y sensibilizar a la población más vulnerable en temas como el cuidado del agua, efectos en la salud y técnicas de captura, almacenamiento y depuración a nivel domiciliario.



RECREACIÓN Y TURISMO



IMPACTOS

- Los bajos niveles de agua y nieve pueden impactar las actividades recreativas, generando reducción de ingresos en la cadena de suministro que puede impactar la economía local, regional e incluso nacional.
- La disminución de la calidad del agua, generación de incendios forestales y afectación de la población de peces, entre otros, afectan el turismo y la oportunidad de desarrollar actividades recreativas como la pesca, los deportes acuáticos, visitas a zonas de reserva y camping, por riesgo de incendios, entre otros.
- La demanda hotelera se reduce y en algunos casos puede llevar al cierre de sus instalaciones por la falta de atractivo turístico que genera la sequía.



MITIGACIÓN

- Implementar sistemas ahorradores de agua en todas las instalaciones.
- Promover la reforestación y protección de bosques y cuencas hídricas.
- Colaborar con el gobierno para mejorar las condiciones de salud pública y calidad del agua.

FUENTES

Emel Enrique Vega: Ingeniero Meteorólogo, M. Sc. en Meteorología del Instituto Hidrometeorológico de Odessa, y candidato a Ph. D. Actualmente es Profesor de Posgrado de Meteorología de la Universidad Nacional de Colombia.

Juan Pablo Restrepo: Ingeniero civil y especialista en Recursos Hidráulicos de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente se desempeña como director de Tendencias y Riesgos Hidrometeorológicos de la gerencia de Portafolio Sostenible de Suramericana S.A.



HAZ CLICK AQUÍ

Para conocer las referencias de este artículo.

05

RESILIENCIA EMPRESARIAL

Claves para elaborar el plan de
continuidad del negocio

En el contexto actual, las empresas enfrentan el desafío de garantizar la continuidad de sus operaciones frente a eventos disruptivos como desastres naturales, ciberataques, crisis económicas, inestabilidad política o problemas de salud pública, entre otros. Un plan de continuidad del negocio no solo establece las estrategias y acciones necesarias para la actuación durante y después de dichas situaciones, sino también, a través de la gestión de riesgos, las empresas pueden anticiparse, mitigar los daños y desarrollar resiliencia empresarial.

Es crucial que las empresas puedan mantener sus operaciones frente a cualquier riesgo, ya que este aspecto constituye una de las evidencias más significativas de los casos exitosos de resiliencia empresarial en los últimos años: IBM durante los ataques terroristas del 9-11 (2001) en Estados Unidos; Toyota durante el terremoto y posterior tsunami en marzo del 2011 en Japón; o incluso los cientos de pequeños, medianos y grandes negocios que durante la pandemia y el confinamiento por COVID-19 entre 2020 y 2023 replantearon sus modelos de producción, de prestación de servicios y de productividad (trabajo remoto, fortalecimiento de sus medios virtuales de promoción y comercialización, etc.). ¿Qué hicieron?, ¿cómo se prepararon? o ¿qué lecciones se aprendieron? Estas respuestas ofrecen claves para fortalecer el plan de continuidad empresarial y promover la resiliencia.

CASOS DE ÉXITO EN RESILIENCIA EMPRESARIAL

La incertidumbre y el cambio constante son elementos característicos del mundo empresarial, por ello, garantizar la continuidad del negocio y dirigirse, incluso, hacia el mejoramiento de una organización después de la adversidad, requiere de observar y aprender de las experiencias que han llevado a muchas empresas a enfrentar grandes desafíos. Adoptar y adaptar las lecciones aprendidas en propios negocios es fundamental para este proceso. A continuación, presentamos los casos de éxito de las multinacionales IBM (estadounidense) y Toyota (japonesa), que sobresalen en el mundo actual por ser parte de las empresas más resilientes.

IBM: PLANIFICACIÓN ANTICIPADA E INNOVACIÓN CONTINUA



Los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York y Washington D. C. causaron grandes repercusiones económicas y financieras en importantes compañías como IBM, cuyas pérdidas se relacionaron especialmente con la disminución de la demanda de productos y servicios, así como con la incertidumbre económica. A raíz de los atentados, la confianza de los consumidores y las empresas disminuyó, generando una contracción en la actividad económica que afectó los ingresos, las operaciones y los negocios de IBM y de muchas otras compañías. La multinacional tecnológica demostró su gran capacidad de resiliencia al adaptarse, recuperarse y continuar prosperando en medio de la adversidad. ¿Cómo lo hizo? La clave se encuentra en su sólido plan de continuidad del negocio, el cual ha sido implementado en este y otros eventos desafiantes y que se basa principalmente en los siguientes aspectos:



Evaluación de riesgos

IBM realiza evaluaciones exhaustivas de riesgos para identificar posibles amenazas y vulnerabilidades en sus operaciones. Esto les permite anticiparse a posibles crisis y desarrollar estrategias para mitigar su impacto.



Estrategias de respuesta

La empresa cuenta con estrategias de respuesta claras y bien definidas para abordar una amplia gama de escenarios de crisis, que incluyen planes detallados para mantener la continuidad de las operaciones, proteger a los empleados y clientes, y minimizar los daños.



Flexibilidad y adaptabilidad

IBM se destaca por su capacidad para adaptarse rápidamente a situaciones cambiantes y encontrar soluciones creativas para superar desafíos. Esto les permite ajustar sus operaciones según sea necesario y responder de manera efectiva a nuevas amenazas o emergencias.



Tecnología y recursos

La empresa invierte en tecnología y recursos para respaldar sus operaciones de continuidad del negocio. Esto incluye sistemas de comunicación redundantes, centros de datos seguros y equipos de respuesta a emergencias capacitados.



Pruebas y ejercicios

IBM realiza regularmente pruebas y ejercicios de simulación para poner a prueba su plan de continuidad del negocio y garantizar su eficacia. Esto les permite identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias según sea necesario.

El caso de éxito de IBM destaca la importancia de la planificación anticipada, la redundancia de infraestructuras críticas, la respuesta rápida y la innovación continua en la construcción de la resiliencia empresarial y la garantía de la continuidad del negocio; factores que también le permitieron prestar sus servicios durante el confinamiento por COVID-19 y la llevaron a la transformación digital del negocio a través de estrategias de analítica de datos, computación en la nube e inteligencia artificial.

TOYOTA: GESTIÓN DE RIESGOS Y VISUALIZACIÓN DE OPORTUNIDADES



El 11 de marzo de 2011, un terremoto de magnitud 9,1 y profundidad de 29 kilómetros azotó la costa noreste de Japón (es el terremoto más grande ocurrido en este país) y causó un devastador tsunami con olas de hasta nueve metros. Este evento causó la muerte de al menos 15.703 personas y trajo pérdidas económicas estimadas de 309 mil millones de dólares. El sismo afectó gravemente la infraestructura del país y las operaciones de muchas empresas en la región. Sin embargo, la multinacional Toyota, cuya sede principal se ubica en Aichi y Tokio (Japón), manejó la situación de manera efectiva y demostró su capacidad para dar continuidad a su negocio. Estas son algunas de las acciones clave que llevaron a cabo:



Diversificación de proveedores

Toyota tenía una red global de proveedores y su modelo de negocio se basaba, para entonces, en la diversificación de proveedores clave. Esto les permitió evitar la dependencia de una única fuente de suministro y facilitó la transición a otros proveedores cuando algunos fueron afectados por el desastre.



Inventario estratégico

Toyota mantenía un inventario estratégico que les permitió continuar la producción incluso cuando se enfrentaron a interrupciones en la cadena de suministro. Tener un almacenamiento adecuado de componentes críticos ayudó a amortiguar el impacto.



Colaboración con proveedores

Toyota trabajó estrechamente con sus proveedores para ayudarles a recuperarse. Proporcionaron asistencia técnica, financiera y logística para acelerar la recuperación de los proveedores afectados, reconociendo la interdependencia en la cadena de suministro.



Flexibilidad en la producción

La capacidad de cambiar rápidamente la producción y ajustarse a las circunstancias cambiantes fue crucial. Toyota adaptó su producción y ajustó la asignación de recursos para cumplir con la demanda y minimizar las interrupciones.



Comunicación transparente

Toyota mantuvo una comunicación transparente con sus clientes, proveedores y empleados. Informaron sobre el estado de las operaciones y las medidas tomadas para abordar las interrupciones, lo que contribuyó a mantener la confianza y la colaboración.



El enfoque proactivo de Toyota en la diversificación, la planificación de la cadena de suministro y la colaboración efectiva con socios comerciales fueron elementos clave que le permitieron recuperarse rápidamente y mantener la continuidad del negocio incluso después de un desastre natural de gran magnitud.

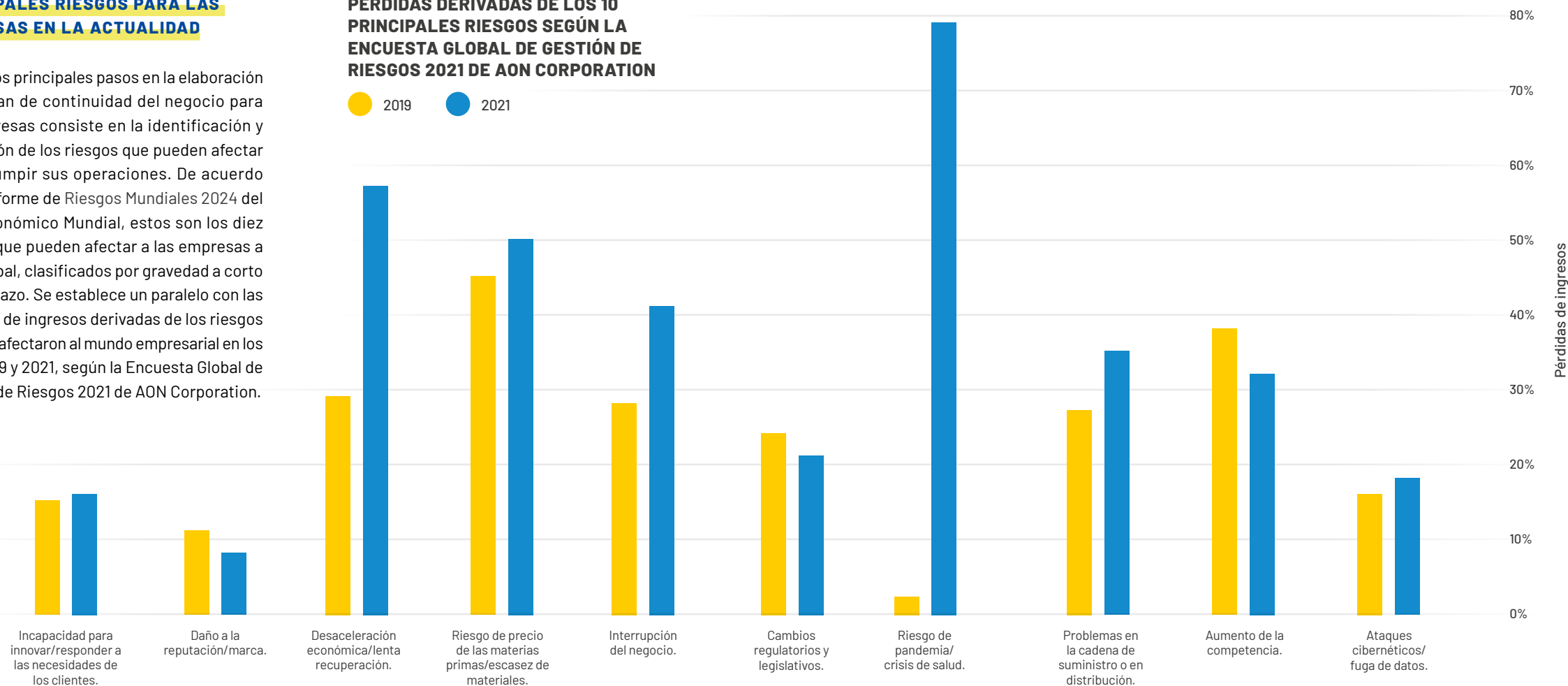
Como lección aprendida a raíz de estos desastres naturales, seis años después Toyota creó el sistema de pila de combustible que genera electricidad a partir de una reacción entre hidrógeno y oxígeno, y avanzó en el desarrollo de la tecnología híbrida eléctrica, innovaciones que incorporó en dos de las referencias de sus automóviles, y que tienen el propósito de suministrar electricidad en caso de emergencia, lo que facilita las labores de rescate. Este ejemplo destaca la importancia de la preparación y la flexibilidad en la gestión de la cadena de suministro ante desastres naturales. Además, resalta la necesidad de innovar las tecnologías utilizadas en los vehículos para convertirlos en proveedores de energía cuando la infraestructura energética falla, como ocurrió debido a la destrucción de las centrales de Fukushima.

PRINCIPALES RIESGOS PARA LAS EMPRESAS EN LA ACTUALIDAD

Uno de los principales pasos en la elaboración de un plan de continuidad del negocio para las empresas consiste en la identificación y evaluación de los riesgos que pueden afectar o interrumpir sus operaciones. De acuerdo con el Informe de Riesgos Mundiales 2024 del Foro Económico Mundial, estos son los diez riesgos que pueden afectar a las empresas a nivel global, clasificados por gravedad a corto y largo plazo. Se establece un paralelo con las pérdidas de ingresos derivadas de los riesgos que más afectaron al mundo empresarial en los años 2019 y 2021, según la Encuesta Global de Gestión de Riesgos 2021 de AON Corporation.

PÉRDIDAS DERIVADAS DE LOS 10 PRINCIPALES RIESGOS SEGÚN LA ENCUESTA GLOBAL DE GESTIÓN DE RIESGOS 2021 DE AON CORPORATION

● 2019 ● 2021



LAS AMENAZAS EN LA PRÓXIMA DÉCADA

Según el Informe de Riesgos Mundiales 2024 del Foro Económico Mundial, las secuelas de la pandemia de COVID-19 y la actual guerra entre Rusia y Ucrania podrían traer más conmociones a nivel global en un panorama a largo plazo, sumado a otros riesgos que han prevalecido como la inflación, las guerras comerciales, las salidas de capital de mercados emergentes, el malestar social generalizado y las confrontaciones geopolíticas. Entre los riesgos globales con mayor severidad identificados en el informe, sobresalen los de tipo ambiental (eventos climáticos extremos, cambios críticos del sistema Tierra, pérdida de biodiversidad), seguido por los riesgos tecnológicos (desinformación e información falsa, resultados adversos de la inteligencia artificial, inseguridad cibernética) y sociales (migración involuntaria, polarización). No obstante, según este informe, las personas y empresas encuestadas afirman que “hay una ventana para dar forma a un futuro seguro mediante una preparación más eficaz”. Los desafíos actuales, en este sentido, se deben concentrar de manera decidida y con una visión de largo plazo en recuperar la confianza en los procesos multilaterales y colectivos para prevenir y responder a los problemas emergentes. De ahí que invertir en mitigar los riesgos y aumentar la resiliencia sea clave para generar soluciones que permitan trazar un camino hacia un mundo sostenible.

10 RIESGOS PARA LAS EMPRESAS A CORTO Y LARGO PLAZO SEGÚN EL INFORME DE RIESGOS MUNDIALES 2024 DEL FORO ECONÓMICO MUNDIAL

● Económico ● Geopolítico ● Tecnológico
● Ambiental ● Social



¿ESTÁ SU EMPRESA PREPARADA PARA MANTENER LAS OPERACIONES ESENCIALES EN SITUACIONES ADVERSAS?

Una adversidad se presenta en cualquier momento y, usualmente, de forma inesperada; se trata de un escenario de incertidumbre para el cual las empresas necesitan prepararse y planificar las estrategias y acciones que les permitirán anticiparse a cualquier eventualidad y garantizar así la **continuidad de sus negocios**, concepto que representa una herramienta para anticiparse al futuro.

La continuidad del negocio (también conocida como gestión de la continuidad del negocio o BCM, por sus siglas en inglés: Business Continuity Management) es la capacidad de una organización para mantener sus funciones críticas en tiempos de interrupciones o crisis. Su objetivo fundamental es asegurar que la organización opere de manera relativamente normal, o al menos minimice el impacto negativo, después de enfrentar eventos disruptivos. Esta implica una planificación proactiva y la implementación de medidas para prevenir, prepararse, responder y recuperarse de estos eventos; así como para proteger la reputación de una empresa y sus activos. De ahí que sea una de las principales herramientas de resiliencia.

Algunos elementos clave de la continuidad del negocio incluyen:



A **Análisis de impacto en el negocio:** Es la identificación y evaluación de los procesos y funciones críticas de la organización, así como la cuantificación de los impactos financieros y operativos asociados con su interrupción.



B **Planificación de la continuidad del negocio:** Es el desarrollo de planes detallados que delinean las acciones específicas a seguir antes, durante y después de una interrupción. Esta puede incluir la asignación de roles y responsabilidades, la identificación de recursos esenciales y la implementación de estrategias de recuperación.



C **Respaldo y recuperación de datos:** Es la implementación de sistemas de respaldo para asegurar la integridad y disponibilidad de la información crítica de la empresa. Esto incluye la planificación de la recuperación de datos en caso de pérdida.



D **Entrenamiento y simulacros:** Es la preparación del personal a través de programas de entrenamiento y simulacros regulares para garantizar una respuesta eficaz y la correcta ejecución de los planes de continuidad.



E **Gestión de crisis:** Es el establecimiento de un equipo de gestión de crisis y la definición de procedimientos para coordinar y dirigir las actividades de respuesta durante situaciones críticas.

Muchas prácticas de continuidad del negocio se enmarcan en estándares internacionales como la norma ISO 22301.

Estos planes están orientados a la protección de las personas, así como al restablecimiento oportuno de los procesos, servicios críticos e infraestructura, frente a eventos de interrupción o desastre.

FASE 1. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN

01 PASO
Determinar el propósito del plan de continuidad del negocio y seleccionar el equipo y la persona que liderará su implementación

El PCN abarca actividades en toda la empresa y requiere de la participación activa de las distintas áreas.

FASE 2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

02 PASO
Determinar las actividades prioritarias o críticas para el funcionamiento de la empresa

La interrupción parcial o total de estas actividades representa consecuencias graves o incluso el cierre total de la empresa.

03 PASO
Evaluación de riesgos

Eventos que pueden afectar el negocio: equipo humano, infraestructura física, procesos de producción y sistemas de información y datos relevantes **C**.

04 PASO
Evaluación de daños, análisis de necesidades y estimación de tiempos de recuperación

Se trata del análisis de impacto en el negocio **A**. De manera anticipada se estiman los daños potenciales frente a adversidades y se identifican los recursos y las capacidades operacionales necesarias.

05 PASO
Estimación del periodo máximo tolerable de interrupción y tiempos de recuperación

De manera anticipada se estiman estos tiempos para que el negocio pueda seguir operando sin poner en riesgo su sostenibilidad.

PASOS PARA ELABORAR UN PLAN DE CONTINUIDAD DEL NEGOCIO



SURA puede ayudarte a elaborar e implementar el plan de continuidad del negocio que tu empresa necesita para alcanzar altos niveles de resiliencia

Entre otros, los beneficios del plan de continuidad del negocio son: identificar de manera anticipada los riesgos que podrían afectar la continuidad de las operaciones, implementar la cultura de la continuidad del negocio como parte de la gestión empresarial, conocer los tiempos críticos de recuperación después de una adversidad sin comprometer la sostenibilidad del negocio, disminuir los costos mediante la reducción de tiempos

de inactividad, prevenir o minimizar las pérdidas, y proteger los activos y el know how empresarial.

Si bien cada empresa crea su plan de continuidad del negocio según sus particularidades (actividad, tamaño, recursos, presupuesto, entre otras variables) y de acuerdo con la reglamentación del país en el que desarrolla sus actividades, se recomiendan diez pasos para elaborar el plan:

FASE 3. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS

06 PASO
Estrategia de reducción de riesgos
Se identifican e implementan de manera anticipada las acciones necesarias para evitar, controlar y reducir el riesgo o los impactos de potenciales eventos.

07 PASO
Estrategia de respuesta a emergencias y desastres
Dirigidas a la adopción de mecanismos para responder de manera rápida y eficaz en caso de emergencia o desastre. En este paso se contempla la conformación de un equipo para gestionar las crisis **E**.

08 PASO
Estrategias para reanudar operaciones
Su objetivo es reactivar las actividades internas y externas (proveedores, materias primas) prioritarias dentro de los tiempos ideales de recuperación.

09 PASO
Estrategia financiera
Preparar las medidas necesarias para reducir los impactos y evitar la quiebra, aun cuando se interrumpan los ingresos.

FASE 4. EVALUACIÓN Y MONITOREO

10 PASO
Evaluación del desempeño
Desde la formulación hasta la implementación del PCN, se realiza seguimiento a las actividades a fin de garantizar que se cumplan los propósitos y las exigencias del PCN. Este paso incluye entrenamientos y simulacros para garantizar la correcta ejecución de los planes de continuidad **D**.

FUENTES

Claudia Díaz Yáñez: Directora de Desarrollo Institucional y Comunicaciones de Fundahrse en Honduras. Es Ingeniera Industrial, Master en Dirección de Proyectos con Especialidad en Gestión y Recuperación de Residuos en Programa con la Republica de Taiwán. Cuenta con formación de Auditora Líder en Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001, Gestión Ambiental ISO 14001 y posee amplio conocimiento en Ética y Gobierno Corporativo. Es Especialista en Gestión y Prevención de Riesgos. Fue subdirectora del Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras CNP+LH por 9 años, tiempo durante el cual ejecutó más de 100 proyectos vinculados al tema de gestión ambiental, producción más limpia y cadena de valor sostenible.

Ha sido consultora social y ambiental de Naciones Unidas y del Banco Interamericano de Desarrollo. Es responsable del sistema de Ética, Políticas y Cumplimiento de Fundahrse y participa activamente en el comité de género y en el impulso de la iniciativa Mujeres en acción, que se realizó bajo la coordinación de Fundemas, con la ejecución de Fundahrse en Honduras.

Juan David Rendón Bedoya: Ingeniero civil, especialista en Estructuras de la Universidad Nacional de Colombia. En la actualidad trabaja en el área de Geociencias SURA de la Gerencia de Portafolio Sostenible, en la evaluación de riesgos de la naturaleza y cambio climático. En su experiencia, ha diseñado estrategias de transformación hacia la operación sostenible en el ámbito empresarial y en el desarrollo de metodologías para la carbono-neutralidad.



HAZ CLICK AQUÍ
Para conocer las referencias de este artículo.



Mauricio Gómez Jaramillo

Sin Título, 2006
Óleo / Tela
Colección de arte SURA