



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

# REPERCUSIONES DE LOS DESASTRES EN LA AGRICULTURA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

SOLUCIONES DIGITALES PARA  
REDUCIR RIESGOS E IMPACTOS

**VERSIÓN RESUMIDA**

**2025**

El presente compendio incluye los mensajes y el contenido principales de la publicación *Repercusiones de los desastres en la agricultura y la seguridad alimentaria 2025*. La numeración de los cuadros y las figuras corresponde a dicha publicación, disponible aquí en inglés: <https://doi.org/10.4060/cd7185en>

**Cita requerida:**

FAO. 2025. *Versión resumida de Repercusiones de los desastres en la agricultura y la seguridad alimentaria 2025: Soluciones digitales para reducir riesgos e impactos*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cd7187en>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o el nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan fronteras aproximadas respecto de las cuales puede que no haya todavía pleno acuerdo. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

ISBN 978-92-5-140203-0

© FAO, 2025



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.es>.

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra, siempre que se cite correctamente. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. Si la obra se traduce o se adapta, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la cita requerida: “La presente traducción [o adaptación] no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción [o la adaptación]. La edición original en inglés será el texto autorizado”.

Toda controversia que surja en relación con la presente licencia y que no pueda resolverse de forma amistosa se someterá a arbitraje de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI). Las partes quedarán obligadas por todo laudo arbitral emitido como consecuencia de dicho arbitraje como resolución final de la controversia.

**Materiales de terceros.** Esta licencia Creative Commons CC BY 4.0 no se aplica a material incluido en esta publicación de cuyos derechos de autor no sea titular la FAO. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular de los derechos de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

**Fotografías de la FAO.** Las fotografías de la FAO que puedan aparecer en esta obra no están sujetas a la licencia Creative Commons arriba mencionada. Las consultas sobre el uso de cualquier fotografía de la FAO deben remitirse a: [photo-library@fao.org](mailto:photo-library@fao.org).

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos informativos de la FAO en forma electrónica, así como la lista de distribuidores a través de los cuales pueden adquirirse ejemplares impresos, están disponibles en el sitio web de la Organización ([www.fao.org/publications/es](http://www.fao.org/publications/es)). Si tienen preguntas de carácter general sobre las publicaciones de la FAO, sírvanse escribir a: [publications@fao.org](mailto:publications@fao.org). Las consultas relativas a derechos y licencias sobre las publicaciones deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

**FOTOGRAFÍA DE LA PORTADA** © iStock/Carlos Qastilla

**ESPAÑA.** Campos de cultivo inundados por una tormenta.

# ÍNDICE

<b>MENSAJES PRINCIPALES</b>	<b>4</b>		
<b>PRÓLOGO</b>	<b>7</b>		
<b>PARTE 1</b>			
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>		
La agricultura, en la encrucijada entre la crisis y la innovación	10		
<b>PARTE 2</b>			
<b>REPERCUSIONES DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS EN LA AGRICULTURA Y SU MEDICIÓN</b>	<b>12</b>		
2.1 El carácter complejo de los efectos de las catástrofes en la agricultura	12		
<b>CUADRO 1</b> PRINCIPALES VÍAS DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES EN LA AGRICULTURA	13		
2.2 Instrumentos de seguimiento de las repercusiones y deficiencias	15		
<b>FIGURA 4</b> PROPORCIÓN DE PÉRDIDAS SECTORIALES	16		
2.3 Evaluación mundial y análisis sectorial de las pérdidas	17		
<b>FIGURA 7</b> ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS TOTALES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	18		
<b>FIGURA 9</b> DISTRIBUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS TOTALES ESTIMADAS POR REGIÓN (1991-2023)	19		
<b>FIGURA 12</b> PÉRDIDAS AGRÍCOLAS ESTIMADAS POR GRUPOS DE PAÍSES (1991-2023)	20		
<b>FIGURA 13</b> PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TIPO DE PELIGRO (1991-2023)	21		
		<b>PARTE 3</b>	
		<b>SOLUCIONES DIGITALES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LA AGRICULTURA: DE LA INNOVACIÓN A LA EJECUCIÓN</b>	<b>22</b>
		3.1 Tecnologías digitales que están transformando la gestión del riesgo agrícola	22
		<b>FIGURA 22</b> PLATAFORMA GEOESPACIAL SOILFER	24
		3.2 De la alerta temprana a la acción resiliente	25
		<b>FIGURA 26</b> ¿CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA DE MONITOREO Y ALERTA TEMPRANA PARA EL GUSANO COGOLLERO?	26
		3.3 Integración de las soluciones digitales a escala	28
		<b>PARTE 4</b>	
		<b>CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
		Trazar el camino a seguir para la reducción de riesgos de catástrofes en la agricultura mediante la innovación digital	31

# MENSAJES PRINCIPALES

→ **Las catástrofes han causado pérdidas agrícolas estimadas en 3,26 billones de USD en 33 años (1991-2023)**, con un promedio anual de 99 000 millones de USD. El cultivo de cereales fue el más afectado, con pérdidas de 4 600 millones de toneladas, seguido de cerca por las frutas y hortalizas (2 800 millones de toneladas), y con la pérdida de 900 millones de toneladas en carne y lácteos.

→ **En el plano regional, se calcula que África afronta los costos relativos más altos, con un 7,4 % del producto interno bruto (PIB) agrícola**, a pesar de registrar menores pérdidas en términos absolutos. **Los países de ingresos medianos bajos se enfrentan a las pérdidas agrícolas relativas más elevadas, del 5 % del PIB agrícola**, superando así tanto a los países de ingresos bajos (3 %) como a los países de ingresos altos (4 %), lo que revela una brecha fundamental, fruto de una exposición y vulnerabilidad elevadas a las que se suma la escasez de infraestructuras resilientes.

→ **Las pérdidas de producción causadas por desastres suponen una disponibilidad menor, de 320 kcal por persona y día a escala mundial**, con pérdidas de hierro correspondientes al 60 % de los requisitos para los hombres y una escasez grave de vitaminas y minerales esenciales que tienen el potencial de afectar de forma desproporcionada a las poblaciones vulnerables.

→ **Se calcula que las olas de calor marinas, por sí solas, han causado pérdidas pesqueras por valor de 6 600 millones de USD (1985-2022)**, afectando a un 15 % de la pesca mundial y causando pérdidas de producción que exceden los 5,6 millones de toneladas, lo cual demuestra los efectos devastadores —y en gran medida no calculados— que tienen en los sistemas alimentarios acuáticos. Aun así, la pesca y la acuicultura siguen estando en gran medida ausentes en las evaluaciones de desastres, a pesar de proporcionar medios de vida a 500 millones de personas.

→ **Los efectos de las catástrofes en la agricultura van mucho más allá de las pérdidas de producción inmediatas**, para abarcar daños a infraestructuras, perturbaciones en el mercado, deficiencias del sistema financiero y degradación de los servicios ecosistémicos que pueden perdurar durante años tras los fenómenos que los causaron. Los instrumentos de evaluación disponibles deben

ampliarse para incluir, de forma sistemática, tanto los efectos directos como indirectos, y tomar en consideración valores no económicos, repercusiones diferenciadas en los grupos vulnerables, los efectos diferenciados por género, las pérdidas de biodiversidad y las perturbaciones de los ecosistemas a largo plazo.

→ **Las tecnologías e instrumentos digitales están revolucionando el seguimiento de riesgos en la agricultura.** Los sistemas digitales interoperables transforman datos primarios sobre clima, suelos, factores socioeconómicos y peligros en información aplicable. Los análisis avanzados generados mediante inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático ya ofrecen información integrada sobre riesgos sumamente localizada, en tiempo real y aplicable.

→ **Habida cuenta de su potencial para reducir el riesgo y las repercusiones de los desastres, las soluciones digitales son esenciales para la resiliencia de los sistemas agroalimentarios.** Los sistemas de datos colman las brechas en materia de infraestructuras y permiten un despliegue oportuno y a escala de mecanismos de transferencia de riesgos como, por ejemplo, los seguros o la protección social. Los análisis avanzados permiten mejorar los sistemas de alerta temprana (EWS, por sus siglas en inglés) y concebir medidas preventivas.

→ **Las soluciones digitales permiten pasar de una respuesta reactiva a una reducción y prevención proactivas del riesgo.** La mejora del acceso a información aplicable en tiempo real refuerza la capacidad de los responsables de las políticas y de los agricultores para adoptar decisiones fundamentadas sobre los riesgos.

→ **La transformación digital requiere un entorno propicio amplio.** Las soluciones digitales que mayores efectos producen están propiciadas por marcos institucionales y de políticas robustos. La transformación digital prospera cuando la innovación va acompañada de inversión continua en fomento de la capacidad, fortalecimiento institucional e infraestructuras propicias. Los marcos de políticas coherentes son fundamentales para aplicar soluciones digitales a escala y mantenerlas, así como para asegurar la concordancia con las políticas locales y generar las condiciones necesarias para la resiliencia a largo plazo de los sistemas agroalimentarios.

→ **El modelo centrado en las personas mejora de forma notable la adopción y los efectos.** Las soluciones digitales son más eficaces cuando se conciben conjuntamente con las comunidades a las que pretenden servir, como en el caso de los pequeños agricultores. Los hechos demuestran que los enfoques centrados en las personas impulsan considerablemente la adopción y garantizan que los beneficios de la innovación digital lleguen a los más vulnerables y a quienes están expuestos a riesgos de desastres.

→ **La gestión transformadora del riesgo de desastres en la agricultura está impulsada por soluciones digitales que, a su vez, están integradas en instituciones fuertes, apuntaladas por capacidad humana y posibilitadas por infraestructuras robustas.** Las intervenciones más eficaces combinan la innovación con el fortalecimiento continuo de las capacidades, la formulación participativa, y la armonización con sistemas ya existentes para abordar las múltiples dimensiones del riesgo y la vulnerabilidad.

→ **Los enfoques adaptativos, que se amolden a cada contexto específico, y las asociaciones sólidas entre múltiples partes interesadas son clave para el éxito de las soluciones digitales.** Adaptar los instrumentos a las condiciones locales y fomentar la colaboración entre los gobiernos, la investigación, el sector privado, la sociedad civil y las comunidades agrícolas asegura resultados aplicables a escala, interoperables y sostenibles.

# PRÓLOGO

Este informe se publica en un momento decisivo, en el que la comunidad mundial se enfrenta a una era de desafíos sin precedentes para los sistemas agroalimentarios. A la confluencia de fenómenos meteorológicos extremos, conflictos y perturbaciones económicas se suma ahora el aumento en la frecuencia de los desastres, lo cual amenaza con frenar decenios de avances hacia el logro del Hambre cero. Esta publicación marca la segunda edición de la serie bienal insignia de la FAO sobre desastres, reflejando el compromiso continuo de la Organización para abordar estas amenazas emergentes. Los datos empíricos presentados aquí dan que pensar: pérdidas agrícolas por valor de 3,26 billones de USD en los últimos tres decenios, con daños anuales que aumentaron su cuantía desde los 64 000 millones de USD en la década de 1990 hasta los 144 000 millones de USD en años recientes. Estas cifras reflejan las dificultades a las que se enfrentan miles de millones de mujeres y hombres rurales cuyos medios de subsistencia dependen de la agricultura.

El mandato que sus miembros fundadores encomendaron a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) —a saber: erradicar el hambre, eliminar la pobreza y promover el uso sostenible de los recursos naturales— nunca ha sido una necesidad tan pertinente ni tan apremiante. En este informe se demuestra que las catástrofes no solo alteran la producción de alimentos, sino que socavan sistemáticamente los cuatro pilares de la seguridad alimentaria: la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad. Tal como se destaca en este informe, cuando los desastres destruyen 4 600 millones de toneladas de cereales en todo el mundo a lo largo de tres décadas, conllevan pérdidas decisivas de energía y nutrientes para la cadena mundial de suministro de alimentos y pueden afectar de forma desproporcionada a las poblaciones más vulnerables, atentan contra la esencia misma de nuestra misión.

Este informe destaca por su planteamiento integral para entender y abordar los retos enumerados. Hemos cartografiado el efecto dominó de las catástrofes a través de

infraestructuras, mercados y ecosistemas que perpetúan la vulnerabilidad mucho después de que concluya la crisis inmediata. Hemos identificado no solo las consecuencias económicas, sino también las consecuencias nutricionales de los desastres, y también las pérdidas consiguientes de energía y nutrientes para la cadena de suministro de alimentos. Asimismo, hemos esclarecido las repercusiones ocultas para la pesca y la acuicultura, un sector que proporciona medios de vida a 500 millones de personas y, aun así, suele brillar por su ausencia en las evaluaciones de desastres.

Lo más importante es que este informe reconoce los avances significativos en las tecnologías digitales que están transformando los sistemas agroalimentarios y se centra en las soluciones digitales como tema central de la presente edición. Los datos objetivos muestran que cada dólar invertido en acción anticipatoria puede generar siete dólares en beneficios para las familias rurales. Las tecnologías digitales ya están revolucionando cómo damos seguimiento a los riesgos, emitimos alertas tempranas y respaldamos la toma de decisiones de los agricultores. Estamos asistiendo a un cambio fundamental que conlleva el paso de la respuesta reactiva al fomento proactivo de la resiliencia, que abarca desde los 9,1 millones de agricultores que ya tienen acceso a seguros parametrizados mediante foros digitales, hasta las comunidades que utilizan nuestros sistemas de alerta temprana para evacuar al 90 % de las poblaciones en riesgo antes de que se produzcan los desastres.

Sin embargo, la tecnología, por sí sola, no es la solución. En este informe se subraya que, para que la transformación tenga éxito, se requiere situar a los agricultores y pescadores en el centro y concebir soluciones con ellos y no para ellos. Ello implica colmar la brecha digital, que priva a 2 600 millones de personas de conexión a Internet, así como crear instituciones, fortalecer las capacidades y forjar asociaciones que trasciendan las fronteras nacionales.

Las cuatro mejoras que orientan el Marco estratégico de la FAO para 2022-2031 —una mejor producción, una mejor nutrición, un mejor medio ambiente y una vida mejor— no se pueden lograr sin atajar los riesgos de desastres que amenazan a la agricultura. Este informe contribuye directamente al programa de transformación de la FAO, al proporcionar la base empírica y las soluciones prácticas necesarias para fomentar la resiliencia a escala. Asimismo, está armonizado con nuestra Iniciativa Mano de la mano y con el recién creado Mecanismo de financiación para crisis alimentarias impulsadas por perturbaciones, cuyo compromiso es utilizar los mejores datos y tecnologías disponibles para apoyar a los más vulnerables. También está en consonancia con nuestro compromiso de no dejar a nadie atrás.

En las conclusiones que se formulan en el presente informe se insta a todas las partes interesadas a actuar de forma urgente. Los gobiernos deben integrar la reducción de riesgos de catástrofes en las políticas y las inversiones agrícolas. El sector privado debe forjar asociaciones que garanticen un acceso equitativo a las innovaciones digitales. Los asociados en el desarrollo deben dedicar los recursos que actualmente se destinan a respuesta ante emergencias a la acción anticipatoria y el fomento de la resiliencia. Por su parte, la comunidad internacional debe reconocer que invertir en resiliencia agrícola no es solo un costo sino la piedra angular del desarrollo sostenible, la paz y la prosperidad.

Se nos está agotando el tiempo para cumplir la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. El margen para construir sistemas agroalimentarios capaces de alimentar a una población creciente al tiempo que se adaptan a los choques climáticos es cada vez más reducido. No obstante, el informe demuestra que la transformación es posible cuando el conocimiento, la tecnología y la voluntad política concuerdan con la sabiduría y la capacidad de acción de las comunidades agrícolas.

Recomiendo este informe a todos aquellos que comparten nuestra visión de un mundo libre de hambre y malnutrición. Que sirva no solo como una evaluación completa de los retos, sino como un catalizador de las medidas transformadoras necesarias para velar por que la agricultura pueda cumplir su función fundamental: nutrir a la humanidad al tiempo que preserva el planeta para las generaciones venideras.



Qu Dongyu

**Director General de la FAO**



# PARTE 1

# INTRODUCCIÓN

## LA AGRICULTURA, EN LA ENCRUCIJADA ENTRE LA CRISIS Y LA INNOVACIÓN

El sector agrícola mundial se encuentra en una coyuntura decisiva, puesto que se enfrenta a una convergencia de desastres sin precedentes, a la vez que asiste a avances notables en las tecnologías digitales que ofrecen nuevas posibilidades para entender, predecir y gestionar el riesgo de desastres.

El año 2023 comenzó con la prolongación de una sequía plurianual grave en todo el Cuerno de África que afectó a más de 36 millones de personas. Las temporadas consecutivas de lluvias fallidas provocaron la muerte de más de 13 millones de cabezas de ganado en Etiopía, Kenya y Somalia. Al mismo tiempo, América del Sur experimentó una de las peores sequías de su historia reciente, con la cuenca Amazónica registrando sus niveles de agua más bajos

en más de un siglo, lo cual tuvo efectos devastadores para la producción agrícola en la Argentina, el Brasil y el Uruguay, donde el rendimiento de la soja se redujo en hasta un 40 %. En contraste con dichas sequías, en 2023 se presenciaron inundaciones devastadoras en el Pakistán que afectaron a 9 millones de personas y destruyeron 849 000 hectáreas de cultivos. El fenómeno de El Niño en 2023 también alteró los patrones meteorológicos a escala mundial, con la sequía que afectó a 20 millones de personas en Malawi, Zambia y Zimbabwe, y la producción de maíz que se desplomó hasta un 70 % en algunas zonas.

El patrón se ha repetido en 2024 y 2025, con peligros biológicos tales como la peste porcina africana, que arrasó las poblaciones porcinas asiáticas; los incendios forestales, que a fecha de junio de 2025 ya habían calcinado 3,24 millones de hectáreas en el Canadá y las olas de calor marinas que afectan a la pesca

y la acuicultura. Los conflictos en el Sudán y el Sahel han desplazado a millones de agricultores y provocado el colapso agrícola incluso en zonas que experimentaron condiciones climáticas favorables.

Sin embargo, al tiempo que se producían estos desafíos crecientes, han surgido avances significativos en las tecnologías digitales. La tecnología por satélite, que proporciona imágenes diarias en alta resolución, ha transformado la capacidad del seguimiento agrícola. Los algoritmos de la IA y el aprendizaje automático procesan cantidades ingentes de datos para detectar riesgos emergentes. La expansión de la red móvil ha llevado la

conectividad a comunidades rurales aisladas, mientras que las innovaciones en tecnologías financieras han permitido que los seguros de cosechas paramétricos estén al alcance de millones de pequeños agricultores.

En este informe se brinda un análisis exhaustivo sobre las repercusiones de los desastres en la agricultura y sobre la forma en que las innovaciones digitales están transformando la gestión del riesgo de desastres. Lo cual demuestra que entender los efectos complejos de las catástrofes es un prerrequisito para formular soluciones eficaces, y las innovaciones digitales proporcionan capacidades de evaluación y respuesta sin precedentes. ■

## PARTE 2

# REPERCUSIONES DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS EN LA AGRICULTURA Y SU MEDICIÓN

### 2.1 EL CARÁCTER COMPLEJO DE LOS EFECTOS DE LAS CATÁSTROFES EN LA AGRICULTURA

Los sistemas agrícolas actuales enfrentan presiones crecientes a causa de desastres que van más allá de la pérdida inmediata de la producción, para abarcar perturbaciones complejas a lo largo de todas las cadenas de valor agroalimentarias. El carácter interconectado de los sistemas agroalimentarios modernos significa que un desastre que afecte a un componente puede provocar un efecto dominó a través de múltiples vías y llegar a generar, a menudo, repercusiones mayores que la suma de sus partes. La vulnerabilidad de los sistemas agrícolas se agrava debido a su exposición a peligros múltiples y con frecuencia simultáneos, que provocan emergencias complejas.

La comprensión de las vías de transmisión y los mecanismos que dan lugar a pérdidas agrícolas revela que los desastres afectan

a la agricultura mediante múltiples canales interconectados. La vía más visible es consecuencia de alteraciones directas en los sistemas de producción, cuando los fenómenos meteorológicos extremos destruyen los cultivos al provocar daños materiales y estrés fisiológico, mientras que los sistemas ganaderos, pesqueros y forestales registran mortalidad, reducen la productividad y conllevan brotes de enfermedades. Estos efectos principales provocan a menudo efectos secundarios, tales como una presión mayor de las plagas y las enfermedades en plantas debilitadas y animales, con consecuencias en efecto dominó que van más allá de los daños iniciales.

En el **CUADRO 1** figuran algunas de las principales vías por las que discurren los efectos de los desastres. Por ejemplo, la destrucción de infraestructuras genera cuellos de botella que amplifican los efectos de los desastres, afectando así a todo el sistema agroalimentario. Cuando se interrumpen las redes de

## PRINCIPALES VÍAS DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES EN LA AGRICULTURA

ÁMBITOS DE LAS REPERCUSIONES	REPERCUSIONES INMEDIATAS	EFECTOS A MEDIO Y LARGO PLAZO	
Producción	Destrucción de las existencias Pérdidas de producción	Presiones por enfermedades y plagas de la productividad Disminución del rendimiento reproductor Estrés fisiológico	Menores rendimientos Disminución de la calidad de los productos Reducción en la disponibilidad de nutrientes Menor productividad
Infraestructuras	Equipos dañados Instalaciones de elaboración dañadas Interrupción de la irrigación/del suministro de agua Instalaciones de almacenamiento dañadas Instalaciones de transporte dañadas (carreteras, puertos) Interrupción en el suministro de energía Interrupción en las redes de comunicación/sistemas de alerta temprana	Contaminación de las instalaciones Retrasos en la elaboración Pérdidas por deterioro debido a la cadena de frío/otras perturbaciones Aumento de los costos de transporte Corredores de transporte limitados Retrasos en el transporte Reducción de la inocuidad y de la calidad de los alimentos	Irrelevancia/colapso de la infraestructura Aumento de los costos de transporte Aumento de los costos de la energía
Finanzas	Acceso a servicios bancarios y de seguros Crisis y volatilidad de los precios Acceso a mercados de crédito	Disminución en el precio de los productos agrícolas Limitaciones en el acceso a los mercados (crédito) Aumento en las primas/el acceso a seguros	-
Insumos	Perturbaciones en las cadenas de suministro Compra de semillas, pienso, fertilizantes, plaguicidas y equipos	Menor disponibilidad/acceso a insumos Incremento del precio de los insumos	-
Mercados	Alteraciones en los vínculos de mercado y sus instalaciones	Incumplimiento de los plazos de ejecución Normas de volumen/coherencia para mercados de exportación Disminución de la parte de mercado/ exportaciones	-
Humano/social	Reducción de los ingresos Disminución del empleo Menor capacidad laboral Repercusiones sanitarias y brotes de enfermedades	Menor poder adquisitivo para alimentos nutritivos Migración y cambios demográficos Merma de las oportunidades económicas, en particular para las mujeres Aumento de las responsabilidades de cuidado	Disminución de la seguridad alimentaria y el acceso a alimentos Pérdida de conocimientos y prácticas agrícolas tradicionales Paisajes y medios de vida culturales
Ambiental	Disponibilidad de agua Calidad del suelo Destrucción de hábitats y pérdida de biodiversidad	Migración de las poblaciones de peces Contaminación y escorrentía	Estrés hídrico/agotamiento de las aguas subterráneas Degradación del suelo/desertificación Calidad de los pastizales Alteración de los ciclos estacionales/ de cultivos Infestaciones por plagas y enfermedades
Gestión/gobernanza	Aumento del gasto en recuperación	Políticas comerciales	Disminución de la recaudación tributaria Reducción del PIB

Fuente: Elaboración propia de los autores.

transporte, las comunidades agrícolas quedan aisladas de los proveedores de insumos y de los mercados de productos. Las instalaciones de almacenamiento y elaboración también se perfilan como puntos de especial vulnerabilidad, puesto que las instalaciones de almacenamiento en frío son particularmente vulnerables ante cortes de electricidad que en tan solo unas horas pueden obligar a desechar productos perecederos de alto valor.

La dimensión financiera de las repercusiones de las catástrofes provoca alteraciones adicionales al limitar el acceso al crédito, los seguros y otros servicios financieros esenciales. Puede que los sistemas bancarios padezcan daños materiales o que sus operaciones se vean interrumpidas, que los sistemas de seguros se vean desbordados por el número de reclamaciones y que los mercados de crédito se contraigan a medida que aumente la aversión al riesgo entre los prestamistas, limitando así la disponibilidad de capital tanto para la recuperación inmediata como para las inversiones en adaptación a largo plazo. Las perturbaciones del mercado afectan tanto al suministro de insumos como a los mercados de productos, con un aumento en la volatilidad de los precios a medida que esas perturbaciones interactúan con el comercio especulativo y las compras de emergencia.

Para entender de forma cabal las repercusiones de las catástrofes es necesario reconocer tanto los efectos económicos que pueden cuantificarse

en términos monetarios como los valores no económicos, que son más difíciles de cuantificar pero pueden ser igual o incluso más importantes para el bienestar, la identidad cultural y la sostenibilidad a largo plazo de las comunidades. Entre las pérdidas no económicas más significativas están aquellas relacionadas con el patrimonio cultural, que abarcan prácticas agrícolas tradicionales, variedades de cultivos autóctonos y paisajes culturales que encarnan generaciones de conocimientos agrícolas acumulados durante siglos de adaptación a las condiciones ambientales locales. La alteración de las estructuras sociales, las repercusiones psicológicas y sanitarias y la degradación de los servicios ecosistémicos que apuntalan la agricultura representan pérdidas no económicas importantes, que definen la sostenibilidad y la resiliencia a largo plazo.

Las variaciones climáticas a largo plazo operan como un amplificador general del riesgo que recrudece la aparición de peligros y crea nuevas dimensiones de riesgo que amenazan a los sistemas agrícolas y las prácticas de gestión de catástrofes. Además de aumentar la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos, impulsan las condiciones ambientales más allá de los límites fundamentales para la producción agrícola, lo que exige cambios en las variedades tolerantes al calor o la reubicación de actividades agrícolas. Los fenómenos de aparición lenta tales como las sequías persistentes, la desertificación y el aumento del nivel del mar suponen

retos significativos que los marcos convencionales de evaluación de riesgos a menudo soslayan, a pesar de su potencial para causar daños acumulativos con el paso del tiempo.

Las limitaciones que presentan los marcos de evaluación sobre los efectos de los desastres incluyen la omisión de las repercusiones indirectas, los efectos a largo plazo y las pérdidas no económicas, en particular las vulnerabilidades sociales y las pérdidas de biodiversidad y ecosistémicas. Por ejemplo, las mujeres a menudo asumen una responsabilidad desproporcionada en la producción de alimentos, pero a la vez tienen un control limitado de los recursos productivos. Según la FAO, los hogares rurales encabezados por mujeres pierden en torno a un 8 % adicional de ingresos debido a los episodios de calor excesivo y un 3 % adicional debido a las inundaciones. A menudo, las comunidades indígenas y las pertenecientes a minorías étnicas son invisibles en los enfoques de evaluación habituales, mientras que los efectos para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos rara vez se abordan a pesar de su importancia capital para la sostenibilidad agrícola.

## **2.2 INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO DE LAS REPERCUSIONES Y DEFICIENCIAS**

La medición y documentación sistemática de las repercusiones de las catástrofes brindan datos empíricos fundamentales para entender las pérdidas agrícolas, a

pesar de que los enfoques de evaluación actuales presenten limitaciones considerables que condicionan nuestra comprensión de los efectos de las catástrofes. Los dos instrumentos principales a disposición para dar seguimiento a los efectos de los desastres a escala mundial son el Marco de Sendai y la evaluación de las necesidades después de desastres.

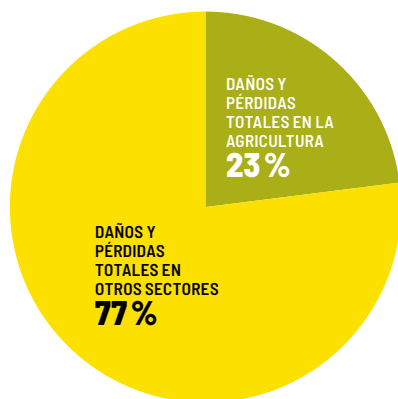
El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 es el principal marco mundial para dar seguimiento a las repercusiones de los desastres y medir los avances en la reducción del riesgo de desastres. A pesar del aumento en la notificación de pérdidas agrícolas desde la adopción del marco, con 87 países que han informado al menos en una ocasión con respecto al indicador C2 desde 2015, la cifra total de informes sigue siendo relativamente baja y se ha reducido en los últimos años. Por consiguiente, las pérdidas declaradas en virtud del indicador C2 son informativas, pero no necesariamente representativas de las tendencias mundiales sobre pérdidas agrícolas, debido a la incoherencia y escasez de datos.

Aunque la estructura de los informes permite desglosar valores por grupo vulnerable, zona geográfica y tipo de repercusión, los países presentan informes limitados para estas categorías. Tan solo el 10 % de los países ha proporcionado información sobre el tipo de peligro asociado con las pérdidas agrícolas de que informan, a pesar de

que los datos disponibles apuntan hacia una preponderancia de fenómenos hidrometeorológicos como, por ejemplo, tormentas, inundaciones, olas de calor y sequías como causantes de las pérdidas agrícolas.

Las evaluaciones de las necesidades después de desastres son una metodología internacional de encuesta que permite realizar una evaluación completa de las repercusiones de las catástrofes y las necesidades de recuperación en múltiples sectores. La metodología de estas evaluaciones ofrece un enfoque armonizado para la estimación de los efectos de los desastres mediante mecanismos estandarizados de presentación de informes que plasman los daños causados a los activos realizables,

**FIGURA 4**  
**PROPORCIÓN DE PÉRDIDAS SECTORIALES**



Nota: Véase el **Anexo 1**.

Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos derivados de la evaluación de las necesidades después de desastres.

<https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig04> 

las pérdidas en los flujos económicos, las repercusiones humanas para las poblaciones afectadas y las necesidades de recuperación. Las conclusiones de 96 evaluaciones de las necesidades después de desastres durante el período 2007-2024 en 63 países muestran que las pérdidas agrícolas alcanzan un promedio del 23 % de las repercusiones totales de los desastres teniendo en cuenta todos los sectores (véase la **FIGURA 4**).

Los datos provenientes de las evaluaciones de las necesidades después de desastres indican que, a pesar de que las inundaciones sean las causantes de los mayores daños económicos totales en la agricultura, son las sequías las que provocan la mayor proporción de pérdidas en el sector, pues suponen casi el 80 % de las pérdidas del sector agrícola en comparación con otros sectores económicos. Esta conclusión es significativa porque a menudo no se notifican las sequías en las bases de datos sobre desastres, y se han realizado muchas menos evaluaciones de las necesidades tras desastres relacionados con sequías de las realizadas tras inundaciones o tormentas. Cabe destacar que la encuesta sobre las evaluaciones de las necesidades después de desastres es un ejercicio que requiere una cantidad ingente de recursos, para el que son necesarios conocimientos especializados significativos, así como tiempo y recursos financieros que quizá no estén a disposición tras catástrofes graves cuando las necesidades de respuesta inmediata compiten por la atención y los recursos.

## 2.3 EVALUACIÓN MUNDIAL Y ANÁLISIS SECTORIAL DE LAS PÉRDIDAS

A falta de conjuntos de datos históricos coherentes sobre las pérdidas agrícolas causadas por desastres, las estimaciones derivadas de modelos brindan un enfoque alternativo para entender los riesgos y vulnerabilidades agrícolas. La evaluación cuantitativa presentada en el informe utiliza datos sobre producción agrícola provenientes de la Base de datos estadísticos sustantivos de la Organización (FAOSTAT) combinados con los registros de desastres de la Base de datos sobre catástrofes con miras a calcular las pérdidas para 191 productos agrícolas en 205 países y territorios desde 1991 hasta 2023.

Los resultados muestran pérdidas agrícolas a causa de desastres por un total de 3,26 billones de USD durante 33 años, de los cuales casi 2,9 billones de USD se atribuyen a peligros relacionados con el clima, entre los que cabe citar las inundaciones, las sequías y las olas de calor. Los datos revelan tres fases diferenciadas: pérdidas moderadas en el decenio de 1990, con un valor promedio de unos 64 000 millones de USD anuales; aumentos graduales durante el decenio de 2000 hasta alcanzar los 67 000 millones de USD anuales y un aumento exponencial a partir de 2010, con pérdidas que alcanzan los 144 000 millones de USD al año, lo cual supone unas pérdidas anuales de 99 000 millones de USD en promedio en los últimos 33 años (véase

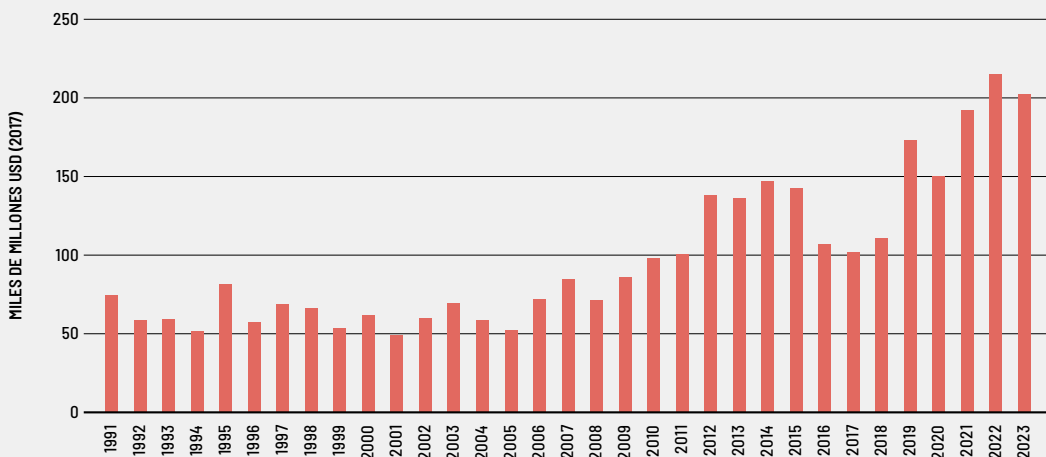
la **FIGURA 7**). Entre los años que registraron las mayores pérdidas cabe destacar 2012 (138 000 millones de USD), 2019 (173 000 millones de USD), 2021 (192 000 millones de USD) y 2022 (215 000 millones de USD).

Las pérdidas de producción material muestran que los cereales son el grupo de productos más gravemente afectado, con pérdidas totales acumuladas que ascienden a 4 600 millones de toneladas, seguido por las frutas, los frutos secos y las hortalizas (2 800 millones de toneladas); y con la pérdida de 900 millones de toneladas en carne y lácteos. Los cereales registran una variabilidad significativa en pérdidas de producción anuales, con reducciones considerables en 2012 (314,7 millones de toneladas) y 2013 (227,5 millones de toneladas), lo cual refleja la alta sensibilidad del sector ante la variabilidad del clima.

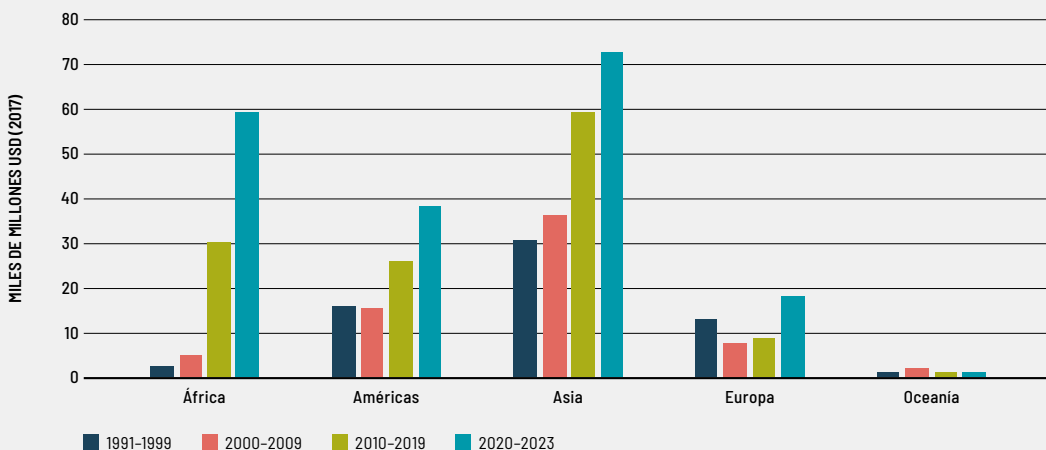
Los análisis regionales demuestran que Asia es la región más afectada con un 47 % de las pérdidas mundiales (1,53 billones de USD), lo cual refleja el amplio sector agrícola de la región, así como su considerable proporción de poblaciones rurales y su mayor vulnerabilidad ante desastres relacionados con el clima (véase **FIGURA 8**). Las Américas ocupan el segundo lugar, con un 22 % (713 000 millones de USD), mientras que África acumula un 19 % (611 000 millones de USD), una cifra que tiene repercusiones profundas para la seguridad alimentaria, habida cuenta de que la agricultura supone la principal

**FIGURA 7**  
**ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS TOTALES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**A) PÉRDIDAS GLOBALES ANUALES**



**B) PÉRDIDAS MEDIAS ANUALES POR DÉCADA Y REGIÓN**



Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la FAO.

fuente de empleo y actividad económica en todo el continente.

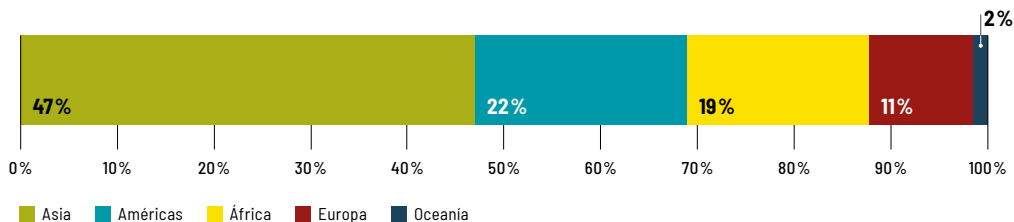
Cuando las pérdidas se consideran como un porcentaje del PIB agrícola, surge un patrón totalmente diferente. África padece las consecuencias económicas relativas más graves, con un 7,4 % del PIB agrícola y repercusiones devastadoras para aquellas economías en las que la agricultura es la principal fuente de empleo. A continuación están las Américas, con un 5,2 %; Oceanía con un 4,2 % y Europa con un 3,6 % de PIB agrícola perdido a causa de desastres.

Los análisis por grupos de países según su nivel de ingresos muestran que los países de ingresos medianos bajos se enfrentan a las mayores pérdidas en términos absolutos, por valor de 1,27 billones de USD, seguidos por los países de ingresos medianos altos (813 000 millones de USD) y los países de ingresos altos (766 000 millones de USD). Sin embargo, al evaluarlas como porcentaje

del PIB agrícola, son los países de ingresos medianos bajos los que sufren las mayores pérdidas relativas con un 4,7 %, seguidos de los países de ingresos altos con un 4 %, lo cual indica que existe una brecha crucial de vulnerabilidad en la que los países han acumulado recursos agrícolas expuestos pero carecen de sistemas avanzados de resiliencia frente a desastres (véase la FIGURA 12).

Las pérdidas por tipo de peligro reflejan que las inundaciones causan daños por un valor superior a los 1,5 billones de USD, lo que las convierte en el peligro más destructivo por sí solo (véase la FIGURA 13). Las tormentas son responsables de pérdidas por valor de 720 000 millones de USD; los terremotos, de 336 000 millones de USD; las sequías, de 278 000 millones de USD; las temperaturas extremas conllevan pérdidas por valor de 187 000 millones de USD y los incendios incontrolados, por 166 000 millones de USD. No obstante, es probable que las cuantías atribuidas a

**FIGURA 9**  
**DISTRIBUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS TOTALES ESTIMADAS POR REGIÓN (1991-2023)**

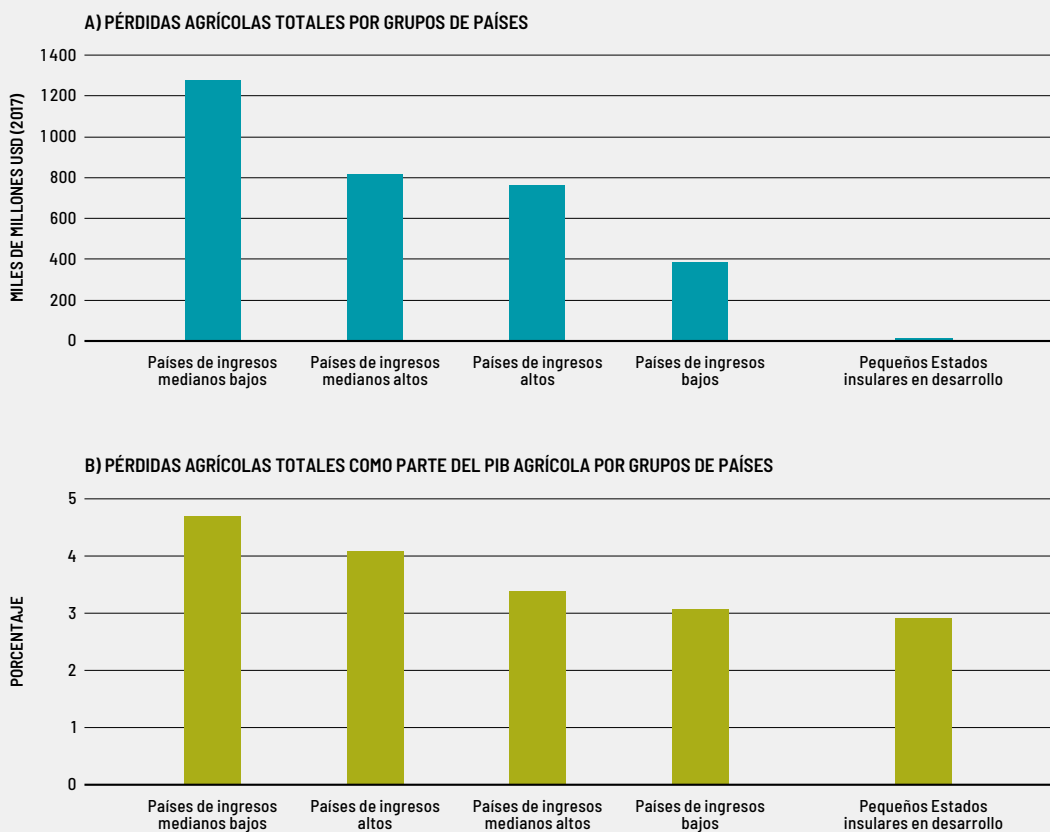


Fuente: Elaboración propia de los autores.

<https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig09>

**FIGURA 12**

**PÉRDIDAS AGRÍCOLAS ESTIMADAS POR GRUPOS DE PAÍSES (1991-2023)**



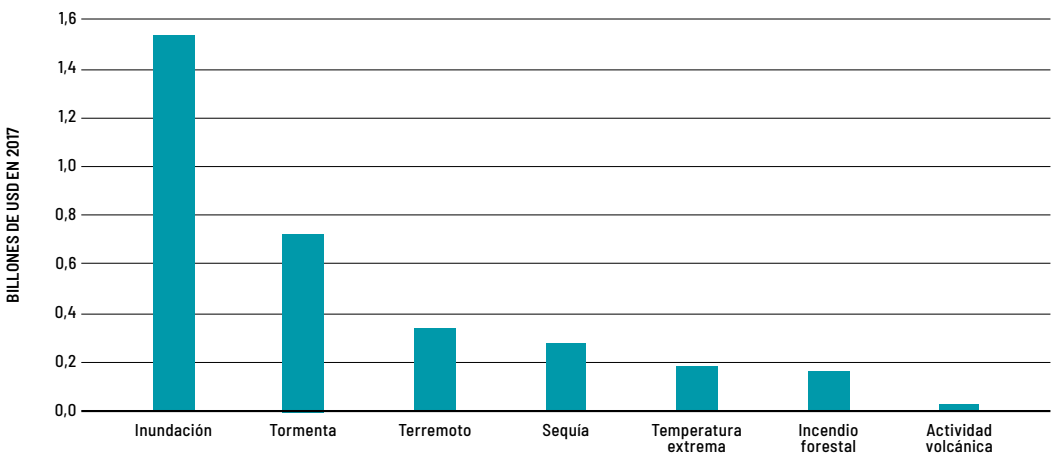
Fuente: Elaboración propia de los autores.

sequías y temperaturas extremas estén considerablemente infravaloradas debido al registro sistemáticamente insuficiente en la base de datos sobre catástrofes de este tipo de fenómenos de aparición lenta.

Las pérdidas de producción inciden significativamente en la disponibilidad de nutrientes. Se traducen en pérdidas diarias estimadas en torno a las 320 kilocalorías por persona y día a escala mundial durante 33 años, lo cual equivale a entre el 13 % y el 16 % de las necesidades energéticas diarias. Los análisis muestran que las pérdidas de hierro corresponden al 60 % de los requisitos para los hombres y una escasez grave de vitaminas y minerales que tienen el potencial de afectar de forma desproporcionada a las poblaciones vulnerables.

La pesca y la acuicultura se enfrentan a desafíos únicos en materia de evaluación debido a su dependencia directa de los ecosistemas naturales y su ubicación en zonas costeras vulnerables. Son 61,8 millones de personas las que participan en la producción primaria y se calcula que los medios de vida de 500 millones de personas dependen de la pesca en pequeña escala y la acuicultura, lo cual confiere al sector una importancia singular. Los análisis de olas de calor marinas revelan que las pérdidas de producción excedieron los 5,6 millones de toneladas y afectaron al 15 % de las pesquerías entre 1985 y 2022, con pérdidas económicas de casi 6 600 millones de USD. ■

**FIGURA 13**  
**PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TIPO DE PELIGRO (1991-2023)**



Fuente: Elaboración propia de los autores.

<https://doi.org/10.4060/cd7185en-fig13> 

## PARTE 3

# SOLUCIONES DIGITALES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LA AGRICULTURA: DE LA INNOVACIÓN A LA EJECUCIÓN

### 3.1 TECNOLOGÍAS DIGITALES QUE ESTÁN TRANSFORMANDO LA GESTIÓN DEL RIESGO AGRÍCOLA

La agricultura encara desafíos sin precedentes debido a desastres cada vez más frecuentes y graves que están reconfigurando por completo la forma en que debemos enfocar la gestión de riesgos en el sector. Las soluciones digitales sirven como un canal para transferir conocimientos a múltiples partes interesadas y responsables de las políticas, empoderándolos para que actúen mediante modelos analíticos avanzados que integran distintos tipos y niveles de datos, que abarcan información socioeconómica, sobre salud de los suelos, clima, peligros y agricultura. Estas tecnologías ayudan a superar retos al brindar soluciones innovadoras para mejorar el acceso a servicios consultivos y proporcionar vínculos de mercado, además de facilitar el acceso al crédito mediante medios rastreables.

El auge de nuevas tecnologías trae consigo oportunidades de transformación para los servicios de extensión y asesoramiento al

reducir las brechas de información entre agentes de la cadena de valor a la vez que contribuye al comercio justo, el acceso a los mercados y la participación. Los servicios adaptados a las especificidades locales, instantáneos y contextualizados, ayudan a los agricultores a adecuar sus prácticas agronómicas en función de los patrones meteorológicos y la demanda del mercado, apoyados en la transmisión a través de múltiples canales que incluyen la radio, la televisión, los teléfonos móviles e Internet, lo que contribuye a superar desafíos de accesibilidad, incluido el obstáculo de la alfabetización.

Los instrumentos digitales para comprender los riesgos y darles seguimiento han revolucionado la recopilación de datos y su análisis y nivel de detalle. El Sistema mundial de información y alerta sobre la alimentación y la agricultura (SMIA) de la FAO proporciona datos periódicos sobre factores que inciden en la oferta y demanda mundial de alimentos como, por ejemplo, datos de observación de la Tierra casi en tiempo real sobre condiciones de sequía mediante el índice

de estrés agrícola e información sobre precios de los alimentos proveniente de más de 120 países. El nuevo Sistema de Seguimiento y Análisis de Desastres y Eventos Peligrosos, Pérdidas y Daños (DELTA Resilience) de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) estandariza el acopio de datos de diferentes sectores y su análisis, garantizando así su coherencia y comparabilidad mientras amplía los efectos a los que da seguimiento para abarcar dimensiones no económicas como, por ejemplo, las pérdidas culturales, la salud, la seguridad alimentaria y la biodiversidad.

Las tecnologías de teledetección permiten recabar datos de forma rápida tanto antes como después de que se produzca una catástrofe, y los avances en materia de IA y aprendizaje automático mejoran los enfoques geoespaciales en la gestión del riesgo de desastres. El servicio GraphCast de Google utiliza modelos de IA para ofrecer previsiones meteorológicas mundiales más rápidas y precisas, mientras que la red neuronal artificial y los modelos de series de Fourier, de NVIDIA, proporcionan previsiones semanales en menos de dos segundos. La computación en nube permite procesar enormes conjuntos de datos con mayor rapidez, lo cual supone uno de los avances más significativos para conocer el riesgo de desastres.

El Conjunto de instrumentos sobre los riesgos climáticos de la FAO es un buen ejemplo de sistema integrado de evaluación de riesgos, al ofrecer un recurso

de libre acceso que aprovecha datos de proveedores públicos punteros del sistema de las Naciones Unidas, las ONG, el mundo académico, el sector privado y las agencias espaciales. Este sistema integrado incorpora datos geoespaciales de alta resolución provenientes de conjuntos de datos climáticos, socioeconómicos y medioambientales en un único recurso fácil de usar, que permite realizar intervenciones y adoptar decisiones basadas en datos objetivos en más de 200 proyectos. Iniciativas para cartografiar los riesgos tales como la evaluación de Datos en Emergencias previa al fenómeno de El Niño en 2023 muestran las posibilidades que brindan las soluciones digitales a fin de superar los desafíos de contar con información fiable y oportuna para la toma de decisiones en el ámbito agrícola.

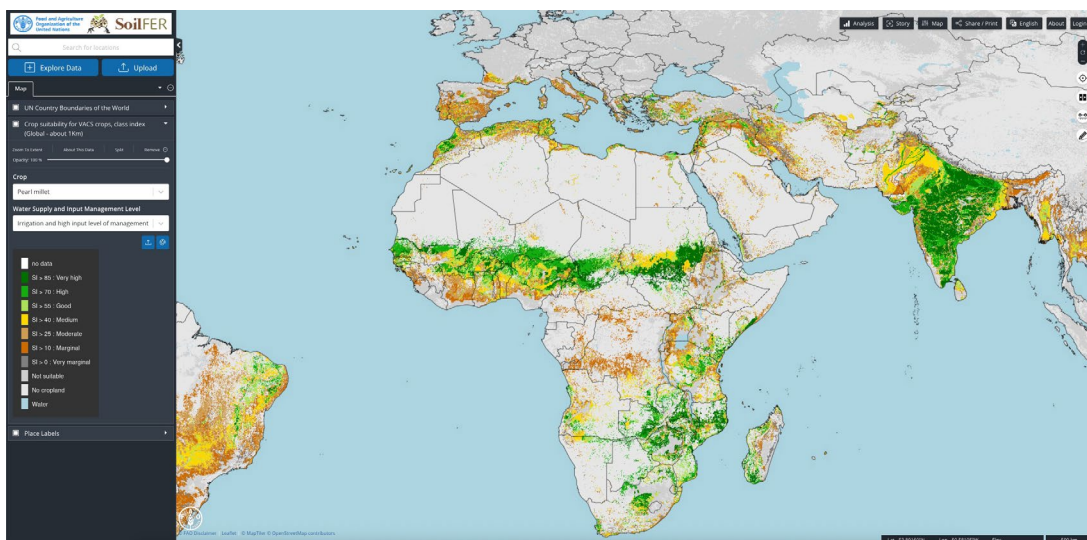
Los servicios de asesoría digital están transformando la manera en que los conocimientos agrícolas llegan a los agricultores. El proyecto de Cartografía del suelo para lograr sistemas agroalimentarios resilientes (SoilFER) ofrece recomendaciones de abonado en función de los datos sobre la salud del suelo y utiliza gran cantidad de datos geoespaciales para promover el uso eficiente de fertilizantes y las prácticas agrícolas sostenibles (véase la [FIGURA 22](#)). Los servicios de gestión del agua se enfrentan al reto fundamental del uso sostenible de recursos, puesto que la agricultura representa el 70 % de las extracciones de agua dulce. La Base de datos de acceso libre sobre la productividad del

agua (WaPOR), un proyecto concebido por la FAO, proporciona datos para mejorar la gestión del agua, mientras que aplicaciones como IREY de Túnez traducen datos de satélite en orientaciones de irrigación aplicables.

Los servicios de asesoría agrometeorológica aportan beneficios económicos significativos y permiten a los agricultores de la India reducir el costo de los insumos en 29,65 USD por hectárea de trigo y en 44,48 USD por hectárea de arrozal. En África occidental,

el asesoramiento mejoró los ingresos de los agricultores entre 40 y 116 USD por hectárea, en función de la fecha y el lugar. Sistemas integrados tales como el Centro de extensión inteligente y toma de decisiones eficientes (SEED) de la FAO en Sri Lanka proporcionan servicios gratuitos de asesoramiento geolocalizado que combina previsiones meteorológicas, prácticas de gestión de cultivos, precios de mercado y asesoramiento agrícola y permite al 16 % de los agricultores establecer precios de los cultivos más elevados.

**FIGURA 22**  
**PLATAFORMA GEOESPACIAL SOILFER**



Nota: Véase el descargo de responsabilidad en la página 2 para obtener más detalles sobre los nombres y las fronteras que figuran en este mapa. La línea discontinua representa aproximadamente la Línea de Control en Jammu y Cachemira acordada por la India y el Pakistán. El estatus final de Jammu y Cachemira aún no ha sido acordado por las partes. La frontera definitiva entre la República del Sudán y la República del Sudán del Sur aún no ha sido determinada. El estatus final del área de Abyei tampoco ha sido determinado.

Fuente: Elaboración propia del autor basada en FAO. 2025. *Plataforma geoespacial SoilFER*. En: FAO. [Consultado el 1 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://data.apps.fao.org/soilfer/?lang=en>

## 3.2 DE LA ALERTA TEMPRANA A LA ACCIÓN RESILIENTE

Las tecnologías digitales pueden prestar apoyo a los sistemas de alerta temprana que salvan vidas y bienes por un valor equivalente a al menos 10 veces su costo, ya que por cada 1 USD invertido en acción anticipatoria se generan hasta 7 USD en beneficios por pérdidas agrícolas evitadas. Los sistemas de vigilancia y seguimiento de enfermedades son uno de los ámbitos en los que se han aprovechado las soluciones digitales para acelerar la detección, la notificación y el diagnóstico. Los sistemas de colaboración entre la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS), tales como la aplicación móvil de eventos de la FAO (EMA-i), el sistema Inteligencia epidémica de fuentes abiertas y el Sistema mundial de alerta anticipada para la detección de nuevas amenazas y riesgos para la salud en la interfaz entre los seres humanos, los animales y los ecosistemas emplean tecnologías digitales que integran múltiples capas de información para permitir comprender mejor los peligros biológicos. De forma similar, el sistema Open FMD del Laboratorio Mundial de Referencia de la FAO facilita la vigilancia mundial de la fiebre aftosa mediante instrumentos analíticos que hacen uso de datos genéticos y epidemiológicos. En los últimos tres años, la aplicación EMA-i ha contribuido a colmar la brecha digital respaldando a más de 4 000 usuarios en 15 países de ingresos bajos que han notificado más de 60 000 casos sospechosos de enfermedades.

Los sistemas de seguimiento de plagas también reflejan el potencial transformador de las aplicaciones digitales. Tras la detección del gusano cogollero del maíz en África en 2016, la FAO desarrolló el Sistema de monitoreo y alerta temprana para el gusano cogollero (FAMEWS) con el apoyo de PlantVillage. Este sistema integrado recurre a exploraciones sobre el terreno y trampas de feromonas con una aplicación móvil para la recopilación de datos, una base de datos basada en la nube y un sistema mundial para el cartografiado y el análisis (véase la [FIGURA 26](#)). Desde su puesta en marcha, el Sistema ha procesado datos de más de 50 000 exploraciones sobre el terreno y 16 000 trampas de feromonas en más de 60 países, sentando así las bases para modelos de previsión avanzada e instrumentos de apoyo a la toma de decisiones.

Los instrumentos de integración de datos pueden utilizarse para fortalecer los sistemas de alerta temprana para enfermedades transmitidas por vectores que afecten a la agricultura. El instrumento de apoyo a la toma de decisiones en materia de alerta temprana para la fiebre del Valle del Rift integra mapas de riesgos en tiempo real, datos históricos y conocimientos especializados para proporcionar información mensual y previsiones de riesgo actualizadas sobre África para los próximos ocho días. Este instrumento incorpora datos climáticos, de poblaciones ganaderas, demografía humana y factores ambientales para determinar los ámbitos de posible riesgo.

Desde 2018, la FAO ha emitido 19 alertas de fiebre del Valle del Rift en África con aplicaciones exitosas en los brotes principales, en particular campañas de vacunación proactivas que limitaron la propagación del brote.

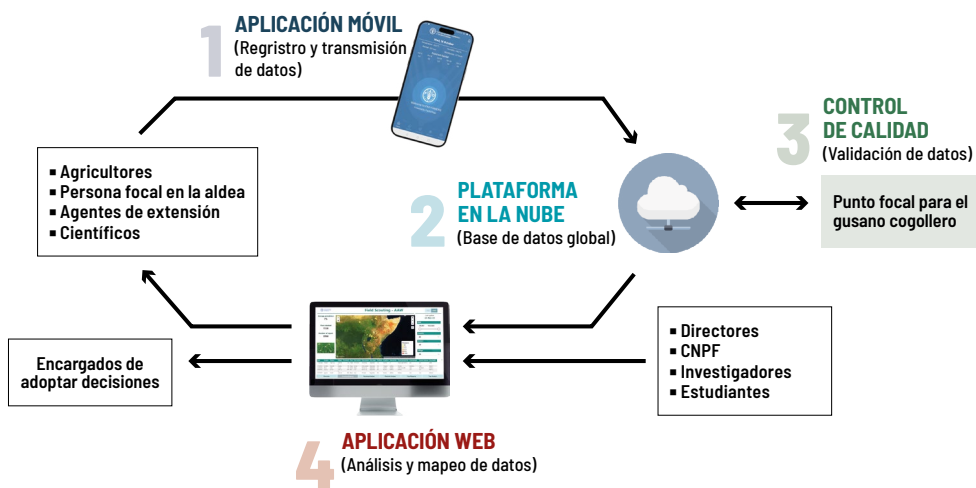
El seguimiento de la seguridad alimentaria ha evolucionado mediante recursos digitales tales como la Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF), que proporciona una escala común para clasificar la gravedad de la inseguridad alimentaria. El sistema de información de apoyo de la CIF permitió seguir trabajando durante los confinamientos debidos a la enfermedad por coronavirus (COVID-19), y posibilitó más rondas de análisis al tiempo

que reducía los costos y agilizaba el procesamiento de la información. La integración con otros sistemas, como el mapa del hambre en directo “HungerMap live” y el Tablero de los sistemas alimentarios, demuestra el poder que tiene la interoperabilidad de los datos para evaluar el riesgo de forma integral.

Los sistemas mejorados de evaluación del riesgo proporcionan información detallada y aplicable para la toma de decisiones. Para poder determinar regiones vulnerables, el sistema de seguimiento agrícola del Sudán incorpora conjuntos de datos exhaustivos, por ejemplo, sobre la cobertura del suelo, los indicadores climáticos, el historial de inundaciones y en materia socioeconómica. Los análisis predictivos

FIGURA 26

### ¿CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA DE MONITOREO Y ALERTA TEMPRANA PARA EL GUSANO COGOLLERO?



Fuente: Elaboración propia de los autores.

basados en el aprendizaje automático y la teledetección permiten hacer una previsión del rendimiento de los cultivos meses antes de la cosecha, tal y como se puso de manifiesto durante la sequía de El Niño en África austral en 2024, cuando la FAO proporcionó previsiones tres meses antes de la cosecha, permitiendo así evaluaciones de impacto más eficaces.

Las evaluaciones de impacto casi en tiempo real utilizan las imágenes obtenidas por satélite y la IA para realizar evaluaciones rápidas de los daños. El Instrumento para la priorización de los sistemas de riego con vistas a su modernización y rehabilitación (PRISM) del Programa Mundial de Alimentos (PMA) incorpora capas de datos sobre vulnerabilidad para dar prioridad a las poblaciones expuestas a peligros climáticos, mientras que la aplicación SKAI, desarrollada con Google Research, permite realizar una evaluación de los daños 13 veces más rápida y un 77 % más barata que las que se llevan a cabo por métodos convencionales. El sistema WaPOR de la FAO ofrece datos espaciales exhaustivos en alta resolución, que son de utilidad para el cartografiado previo a desastres, el seguimiento en tiempo real y la planificación de la recuperación a largo plazo.

Al vincular la alerta temprana con la acción anticipatoria se pone de manifiesto el potencial transformador de las soluciones digitales. En Somalia, durante las inundaciones de El Niño de 2023, la alerta temprana basada en datos empíricos

mediante el modelo de inundaciones del proyecto de Gestión de la información sobre aguas y tierras de Somalia (SWALIM) permitió a la FAO adoptar acciones anticipatorias, entre las que cabe citar infraestructuras de defensa contra inundaciones y un plan de evacuación. El 90 % de las poblaciones en riesgo fue evacuado a tiempo, mientras que la rehabilitación de diques permitió contener las aguas de crecidas hasta una semana y facilitó los desplazamientos seguros.

Las innovaciones digitales están revolucionando los seguros agrícolas por medio de productos paramétricos que reducen los costos y mejoran la accesibilidad. La empresa de seguros agrícolas Pula Insurance Advisors es un ejemplo de dicha transformación, al recurrir a sistemas de inscripción digitales, algoritmos de aprendizaje automático y evaluaciones rápidas de las reclamaciones para asegurar a 9,1 millones de agricultores en 17 países, con 69,1 millones de USD en primas brutas que abarcan 4,4 millones de hectáreas. Los clientes notificaron aumentos de hasta un 16 % de las inversiones en las explotaciones agrícolas y mejoras del rendimiento de hasta un 30 % mediante la combinación de servicios de seguro y asesoría.

Los sistemas de protección social recurren cada vez más a menudo a mecanismos digitales de ejecución en su respuesta a los desastres. El sistema keniano de dinero móvil M-Pesa facilitó el pago de ayudas por valor de 7 millones

de USD a 1,1 millones de beneficiarios durante la sequía de 2017, mientras que el Programa social de transferencias monetarias de Malawi ofrecía apoyo a 74 000 hogares en 2022. Los pagos digitales mitigan los riesgos asociados con desembolsos en efectivo, a la vez que reducen significativamente los costos de las transacciones y proporcionan pistas de verificación contable que reducen los riesgos de corrupción.

### 3.3 INTEGRACIÓN DE LAS SOLUCIONES DIGITALES A ESCALA

Integrar las soluciones digitales para la reducción del riesgo de desastres en la agricultura exige cambios fundamentales en la forma en que abordamos y enfrentamos los riesgos agrícolas. Requiere adoptar medidas audaces, normas de política e inversiones en elementos constitutivos clave, tales como la gobernanza de datos, las infraestructuras digitales, las aplicaciones, los entornos propicios, el fortalecimiento de las capacidades y las asociaciones. Incorporar principios de formulación centrada en las personas garantiza que los instrumentos digitales generen soluciones eficaces que fomenten la capacidad de innovación a largo plazo, al tiempo que empoderan a los agentes para abordar de forma eficiente los retos agrícolas.

La gobernanza eficaz de los datos sienta las bases para sacar provecho a la innovación digital, lo que requiere datos sobre riesgos que sean precisos, accesibles e interoperables. El desarrollo de recursos

tales como el Sistema integrado de gestión y control de la Unión Europea ilustra la manera en que los protocolos estandarizados optimizan el intercambio de datos y respaldan las evaluaciones completas de riesgos. La infraestructura pública digital para la agricultura de la India integra datos sobre el clima, los suelos y los cultivos en sistemas de alerta temprana, mientras que, en Indonesia, la iniciativa One Disaster Data Initiative reúne datos de varias fuentes para la gestión de desastres. El sistema DELTA Resilience de la UNDRR es una muestra de que adoptar marcos comunes con definiciones y taxonomías que gozan de consenso científico permite integrar mejor los datos, así como procesarlos y visualizarlos de forma transfronteriza.

Los requisitos necesarios para las infraestructuras digitales siguen siendo un reto importante, puesto que hay 2 600 millones de personas en el mundo que todavía no tienen acceso a Internet a pesar de los avances significativos en conectividad. De ellos, el 38 % viven en lugares con cobertura móvil de banda ancha pero no la utilizan, mientras que el 5 % no tiene acceso a cobertura alguna. Resolver esta cuestión requiere adoptar soluciones energéticas, expandir la conectividad, facilitar el acceso a dispositivos y desplegar esfuerzos para superar los retos socioeconómicos mediante soluciones que se adapten a cada contexto y sean lingüísticamente apropiadas y económicamente viables. Farm Radio International combina la emisión radiofónica con los sistemas

móviles e interactivos de respuesta por voz y muestra cómo llegar a los agricultores que tienen acceso limitado a Internet en zonas remotas.

Los marcos y estrategias de políticas desempeñan un papel clave a la hora de incorporar soluciones digitales. Las estrategias nacionales de agricultura digital fomentan la transformación de los sistemas agroalimentarios mediante la integración de la tecnología, los datos y la innovación. La Estrategia de Madagascar para la transformación digital de la agricultura (2024-28) tiene como objetivo mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos de los agricultores a través de tecnologías digitales para todos como, por ejemplo, las imágenes obtenidas por satélite, las aplicaciones móviles y los análisis de datos. El planteamiento de Rwanda está en consonancia con su Plan estratégico para la transformación de los sistemas agroalimentarios e incorpora la reducción del riesgo de catástrofes mediante cuatro esferas clave: digitalización de servicios, toma de decisiones basada en datos, fomento de capacidades digitales y adopción de tecnologías emergentes.

Los modelos de financiación y de asociaciones garantizan la sostenibilidad a largo plazo de las soluciones digitales. Las asociaciones público-privadas, la financiación por parte de donantes, los modelos de financiación combinada y los precios escalonados aseguran la accesibilidad y la aplicación a escala. La Misión de agricultura digital de la

India ofrece financiación pública que va aparejada a la asociación con el sector privado, a cargo de la ejecución, mientras que empresas como Pula recurren a asociaciones tecnológicas para desarrollar soluciones de seguros climáticos combinados con insumos agrícolas. La asociación entre la FAO y Google Earth Engine es un claro ejemplo de colaboración eficaz mediante la cual se ha formado a más de 500 personas en el Estado Plurinacional de Bolivia, Etiopía y Viet Nam, al tiempo que se ha brindado a 1 500 personas —entre ellas, agricultores y miembros de comunidades vulnerables— acceso a datos e instrumentos esenciales para gestionar riesgos agrícolas.

Las experiencias de aplicación de los países aportan enseñanzas valiosas. La transformación de Filipinas hacia una gobernanza basada en los ecosistemas mediante su sistema integrado de seguimiento del entorno marino demuestra que las soluciones digitales propician una gestión de los recursos basada en datos objetivos. El sistema incorpora datos batimétricos y de seguimiento ambiental en tiempo real, así como notificaciones instantáneas de las comunidades para conformar marcos de gestión exhaustivos. Se determinó que el sistema GEOVS era la más apropiada para integrar datos ambientales en tiempo real y propiciar que las agencias de gestión de los recursos naturales puedan adoptar decisiones informadas, a pesar de que es necesario ampliar su alcance e inversiones en fortalecimiento de las capacidades.

El fomento de la capacidad y la alfabetización digital se perfilan como elementos facilitadores clave para la transformación. En Barbados, la FAO está fortaleciendo los servicios de extensión mediante agricultura de precisión y brinda datos rigurosos para las decisiones relacionadas con la gestión de cultivos. En Granada, la FAO respaldó la creación de un equipo de cartografía con drones y de sistemas de información geográfica para mejorar el acopio de datos agrícolas y los avisos sobre inundaciones. El programa de preparación ante ciclones de Bangladesh formó a 76 020 voluntarios (de los cuales el 50 % eran mujeres) para difundir alertas rápidas y coordinar la respuesta ante ciclones. Las iniciativas educativas dotan a los agricultores de los conocimientos y las destrezas necesarios para ejecutar prácticas eficaces de reducción de riesgos de catástrofes, en particular mediante técnicas agrícolas sostenibles, conservación de los suelos, gestión hídrica y diversificación de los cultivos.

Los principios de formulación centrada en las personas garantizan que las soluciones digitales estén realmente al servicio de las necesidades de los usuarios al dar prioridad a la empatía, la inclusividad y la planificación iterativa durante todo el proceso de desarrollo. El proceso atraviesa cinco fases principales: la delimitación del alcance para definir los problemas y los objetivos; el estudio y la comprensión del contexto de los usuarios; la creación de prototipos basados en conocimientos; la puesta a prueba entre los usuarios para su validación y la aplicación para

asegurar un despliegue eficaz. Las organizaciones que ponen en práctica la formulación centrada en las personas precisan de compromiso institucional, fortalecimiento de las capacidades, colaboración interdisciplinaria, lazos de retroalimentación iterativos y suficientes recursos para elaborar los prototipos y realizar un seguimiento a largo plazo.

Las aplicaciones prácticas demuestran los efectos transformadores de la formulación centrada en las personas. En Rwanda, al verificar la facilidad de uso de los resultados de una encuesta de calidad de la dieta se detectaron obstáculos significativos que, una vez solventados, permitieron mejorar las tasas de respuesta del 58 % al 70 %, con las tasas de respuesta de las mujeres cifradas en el 76 %. La expansión del Centro SEED mediante un enfoque de formulación centrada en las personas con la participación de partes interesadas locales permitió asegurar que se utilizara información adaptada al contexto al abordar las necesidades locales, a la vez que se aprovechaba la pericia institucional existente. Estos ejemplos ponen de relieve cómo el diseño centrado en las personas no solo produce instrumentos eficaces, sino que además genera la capacidad a largo plazo para innovar, empoderando así a los agricultores, a los investigadores y a las comunidades para enfrentar los desafíos agrícolas de forma eficaz. ■

## PARTE 4

# CONCLUSIONES

### TRAZAR EL CAMINO A SEGUIR PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS DE CATÁSTROFES EN LA AGRICULTURA MEDIANTE LA INNOVACIÓN DIGITAL

La combinación de las crecientes repercusiones de los desastres en la agricultura y la aparición de tecnologías digitales transformadoras representa un momento decisivo para la seguridad alimentaria y los medios rurales de subsistencia a escala mundial. La proliferación de las capacidades de teledetección, la IA, los sensores del internet de las cosas y los sistemas de comunicación móvil generan oportunidades sin precedentes para entender, predecir y responder a las catástrofes.

Sin embargo, las experiencias de aplicación también muestran retos especialmente significativos que deben abordarse para que la transformación digital alcance su pleno potencial. La brecha digital sigue siendo un obstáculo persistente, puesto que 2 600 millones de personas siguen sin tener acceso a Internet en todo el mundo y muchas más carecen de las nociones de alfabetización digital, los dispositivos o los recursos financieros para utilizar servicios digitales

de forma eficaz. Las zonas rurales, de donde proviene la mayoría de productos agrícolas, se enfrentan a dificultades específicas, tales como limitaciones de conectividad, falta de suministro eléctrico fiable e infraestructuras digitales inadecuadas. Estas limitaciones técnicas se ven exacerbadas por otras de capacidad humana puesto que, a menudo, los agricultores, los trabajadores de extensión y los funcionarios gubernamentales carecen de las destrezas y conocimientos necesarios para aprovechar plenamente los instrumentos digitales para la gestión de riesgos.

El reto de garantizar un acceso equitativo se perfila como una preocupación importante, ya que las agricultoras enfrentan dificultades específicas debido a trabas socioculturales, acceso limitado a dispositivos, tasas más bajas de alfabetización digital y exclusión de sistemas financieros formales. Las comunidades Indígenas y las minorías étnicas a menudo consideran que las soluciones digitales no dan cabida a sus lenguas, prácticas culturales y sistemas de conocimientos tradicionales. Las personas de edad avanzada y los jóvenes encaran retos diferentes pero igualmente significativos a la hora de

acceder a servicios agrícolas digitales y beneficiarse de ellos, lo cual pone de manifiesto la importancia de adoptar enfoques específicos que contemplen las necesidades y capacidades de diferentes usuarios.

Los desafíos de gobernanza asociados con la transformación digital plantean preguntas fundamentales sobre la titularidad de los datos, la privacidad, la responsabilidad algorítmica y la soberanía tecnológica. A medida que los sistemas digitales recaban cantidades ingentes de datos sobre prácticas agrícolas, uso de la tierra y transacciones comerciales, aumentan las inquietudes en torno a cómo se utilizan dichos datos, quién se beneficia de su valor y qué derechos tienen los agricultores sobre su propia información.

Las experiencias documentadas en el presente análisis apuntan a varias contribuciones cruciales para poder avanzar. En primer lugar, la tecnología por sí sola no puede transformar la gestión del riesgo de desastres sin las inversiones correspondientes en capacidad humana, desarrollo institucional e infraestructuras propicias. Las intervenciones digitales más exitosas combinan la innovación tecnológica, el fortalecimiento continuo de las capacidades y los procesos de planificación participativos con su integración en los marcos institucionales existentes.

En segundo lugar, los enfoques integrales que abordan las múltiples dimensiones del riesgo y la vulnerabilidad resultan

ser más eficaces que las intervenciones limitadas centradas exclusivamente en la tecnología. Los sistemas digitales de alerta temprana logran mejores resultados cuando están vinculados con mecanismos de financiación de la acción anticipatoria, la preparación de las comunidades y los sistemas de protección social. En tercer lugar, es esencial formular soluciones específicas para cada contexto, puesto que los instrumentos digitales que den buenos frutos en un contexto pueden fracasar en otro debido a las diferencias en infraestructuras, capacidad institucional, factores culturales y perfiles de riesgo. Por último, es evidente que las asociaciones y la colaboración desempeñan un papel clave, y son necesarias nuevas formas de cooperación que trasciendan la compartimentación sectorial tradicional.

Sobre la base de esta información se perfilan varias esferas prioritarias en las que adoptar medidas transformadoras. El desarrollo de marcos de evaluación integrados que abarquen toda la gama de efectos de los desastres es un prerrequisito indispensable para una gestión del riesgo basada en datos empíricos. Estos marcos deben ir más allá de los parámetros económicos para evaluar de forma sistemática las repercusiones nutricionales, las alteraciones de los servicios ecosistémicos, las pérdidas de patrimonio cultural y los diferentes efectos sociales que provocan, a la vez que adoptan enfoques longitudinales que favorezcan el seguimiento de las repercusiones a lo largo de múltiples años. Colmar la brecha

digital mediante la innovación se presenta, quizás, como el mayor reto, pues exige estrategias exhaustivas que contemplen no solo las infraestructuras técnicas sino también la capacidad humana, la asequibilidad y la adecuación cultural.

Fortalecer la gobernanza de los datos y su interoperabilidad representa otra prioridad esencial, ya que se requieren marcos sólidos para lograr un equilibrio entre proteger los derechos y la privacidad de los agricultores, por un lado, y propiciar la innovación y el intercambio de datos en beneficio del colectivo, por otro. Los marcos nacionales de gobernanza de datos deben aclarar cuestiones de titularidad, derechos de acceso y permisos de uso a la vez que establecen mecanismos de rendición de cuentas para los sistemas algorítmicos de toma de decisiones. La integración de soluciones digitales en las estrategias nacionales y marcos institucionales representa un paso clave para avanzar más allá de los proyectos piloto y alcanzar una transformación sistémica a escala.

A pesar de que los requisitos financieros para lograr una transformación digital y un fomento de la resiliencia integrales sean sustanciales, se podrían cumplir en el contexto de las pérdidas a causa de desastres y la financiación del desarrollo actuales. Los 3,26 billones de USD en pérdidas agrícolas durante tres decenios superan con creces las inversiones necesarias para fomentar sistemas agrícolas resilientes, puesto que los datos empíricos demuestran

sistemáticamente los retornos positivos que reporta la inversión en la reducción de riesgos de catástrofes. La cuestión no es si hay recursos disponibles, sino cómo movilizarlos y canalizarlos de forma eficaz hacia soluciones transformadoras que atajen las causas profundas en vez de los síntomas.

La cooperación internacional desempeña un papel clave en esta transformación, puesto que las organizaciones multilaterales desempeñan el liderazgo técnico al tiempo que velan por que las soluciones tengan buena adopción y reflejen las prioridades locales. El sector privado aporta innovación y recursos esenciales, pero debe participar de forma que se garanticen el acceso equitativo y la distribución de beneficios. Las organizaciones de la sociedad civil desempeñan un papel clave a la hora de promover soluciones basadas en las personas y velar por la rendición de cuentas, a la vez que sus vínculos profundos con las comunidades agrícolas las convierten en socios clave en la planificación y la aplicación de soluciones digitales que realmente satisfagan las necesidades de los usuarios.

Sobre todo, es necesario reconocer a las propias comunidades agrícolas y empoderarlas como los principales agentes del cambio, en vez de considerarlas beneficiarias pasivas de intervenciones externas. Sus conocimientos, prioridades e innovaciones deben moldear la transformación digital, en lugar de que se les impongan soluciones externas.

Promover sistemas agrícolas realmente resilientes requiere combinar la sabiduría acumulada durante generaciones de experiencia agrícola con las posibilidades propiciadas por la innovación digital de manera que se respeten tanto la tradición como la transformación.

Ante esta coyuntura decisiva, nuestras decisiones actuales serán determinantes para la resiliencia y sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios mundiales de las generaciones futuras. La revolución

digital ofrece instrumentos con gran capacidad de transformación, pero esos instrumentos, por sí solos, no generan cambio. El cambio requiere políticas visionarias que den prioridad a la resiliencia y la sostenibilidad, así como un compromiso institucional que permita que los esfuerzos perduren más allá de los ciclos políticos, y una implicación de las partes interesadas que aúne distintas perspectivas y capacidades. ■



# 2025 REPERCUSIONES DE LOS DESASTRES EN LA AGRICULTURA Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

SOLUCIONES DIGITALES PARA  
REDUCIR RIESGOS E IMPACTOS

La agricultura y la seguridad alimentaria afrontan desafíos sin precedentes debido al aumento de la frecuencia y la intensidad de los desastres en todo el mundo. En este informe se ofrece un análisis exhaustivo sobre las formas en que los desastres alteran los sistemas agrícolas en múltiples aspectos, desde las pérdidas inmediatas de producción hasta los efectos en cadena que afectan a las infraestructuras, los mercados, los sistemas financieros y los servicios ecosistémicos. Asimismo, se examinan las complejas vías por las que las amenazas que se ciernen sobre los cultivos, el ganado, la pesca y la acuicultura llegan a afectarlos y, al mismo tiempo, se destacan las importantes deficiencias de las metodologías de evaluación actuales, que no recogen toda la gama de efectos, incluidas las pérdidas no económicas, los efectos diferenciados en los grupos de riesgo y las consecuencias a largo plazo para las comunidades vulnerables.

Además de documentarse los desafíos crecientes referidos, en el informe se traza una vía transformadora hacia el futuro a través de la innovación digital: se demuestra la manera en que las tecnologías emergentes —desde el seguimiento satelital y la inteligencia artificial hasta los servicios de asesoramiento móvil y los análisis predictivos— están revolucionando la gestión del riesgo de desastres en la agricultura. A través del estudio de casos y ejemplos prácticos, en el análisis se revelan las posibilidades que ofrecen las soluciones digitales para pasar de una respuesta reactiva a una prevención proactiva, mediante el apoyo a los sistemas de alerta temprana, la acción anticipatoria y el fomento de la resiliencia. A la vez que se hace hincapié en que la tecnología, por sí sola, no puede impulsar el cambio, en el informe se subraya la importancia fundamental de las estrategias de formulación centradas en las personas, la capacidad institucional, los marcos de política propicios y las asociaciones diversas para asegurar que la transformación digital atienda las necesidades de los pequeños agricultores y las comunidades vulnerables más expuestas a los riesgos de desastres.



ISBN 978-92-5-140203-0



9 789251 402030

CD7187ES/1/11.25