

Aprovechamiento de la ciencia, la tecnología y los servicios del sistema Tierra para reducir los riesgos de desastre: contribuciones de la Organización Meteorológica Mundial

por Laura Paterson, Dominic Berod, Estelle de Coning, John Harding, Kenneth Holmlund, Yuki Honda, Jürg Luterbacher, Mike Sparrow y Bapon Fakhruddin, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Metas comunes de las comunidades hidrometeorológicas y de reducción de riesgos de desastre

Marco de Sendái

El Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 proporciona una hoja de ruta para hacer que las comunidades sean más seguras y resistentes a los desastres. Sus siete objetivos y cuatro prioridades describen una estructura para prevenir y reducir la exposición a peligros y la vulnerabilidad a los desastres, aumentando la preparación para la respuesta y la recuperación y, por lo tanto, fortaleciendo la resiliencia.

Visión de la OMM

En 2030 esperamos un mundo en el que todas las naciones, especialmente las más vulnerables, sean más resistentes a las consecuencias socioeconómicas de los fenómenos extremos meteorológicos, climatológicos e hidrológicos y otros eventos ambientales extremos; y sustenten su desarrollo sostenible a través de los mejores servicios posibles, ya sea por tierra, mar o aire. Si bien la prioridad estratégica general de la OMM es mejorar la preparación para reducir la pérdida de vidas, infraestructuras críticas y medios de subsistencia a causa de los extremos hidrometeorológicos.

Las conexiones fortalecidas entre las dos comunidades son fundamentales en todas las etapas del ciclo de riesgo climático para lograr estos objetivos compartidos. Las comunidades deben continuar trabajando juntas para comprender las complejidades y las compensaciones de los riesgos, para predecir mejor los componentes y, a veces, los peligros en cascada y, lo que es más importante, para permitir una acción eficaz que reduzca los impactos de los peligros naturales y, por lo tanto, mitigue los desastres inminentes. La OMM y la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) han fortalecido su relación en varias áreas de trabajo, incluida la creación conjunta de un Centro de Excelencia para el Clima y la Resiliencia ante Desastres. La colaboración entre la OMM y las comunidades de gestión de riesgos de desastre se está volviendo omnipresente en todas las actividades de la OMM.

En los últimos 50 años (1970-2019) se ha producido, de media, casi un desastre diario de naturaleza meteorológica, climática o hidrológica, que se ha cobrado la vida de unas 115 personas y ha provocado pérdidas diarias valoradas en cerca de 202 millones de dólares de los Estados Unidos. En ese período de 50 años, la cantidad de desastres registrados se ha quintuplicado, fruto del cambio climático causado por las actividades humanas, el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos y la mejora de los mecanismos de suministro de información. Pero gracias al perfeccionamiento de las alertas, el número de víctimas mortales registradas durante ese lapso es casi tres veces

menor a raíz de la mejora de los pronósticos meteorológicos y de la gestión proactiva y coordinada de los desastres. Los beneficios para la sociedad de la cooperación duradera entre las comunidades hidrometeorológicas y de gestión de riesgos de desastre son innegables.

Las ciencias hidrometeorológicas, que proporcionan servicios de alerta temprana orientados al usuario y a la reducción de riesgos de desastre (RRD), se sustentan en la infraestructura, el intercambio de datos, el enorme poder de las computadoras y la experta capacidad profesional en muchos campos. Estos son requisitos previos importantes para

comprender los riesgos de desastre, proporcionar alertas útiles antes de los desastres y fortalecer la resiliencia. En 2015, 187 países adoptaron el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, que tiene como objetivo, según su meta G, “Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y el acceso a ellos” y según su Prioridad 1, obtener una mejor “Comprensión del riesgo de desastres”. Asimismo, la RRD se ha convertido en una prioridad aún mayor para la comunidad hidrometeorológica.

Riesgos de desastre complejos y el sistema Tierra

Las amenazas hidrometeorológicas y los riesgos de desastre no siguen caminos rectos. Surgen grandes oportunidades, y riesgos complejos, a medida que las poblaciones crecen, se mueven y se adaptan a los cambios económicos, como la globalización, y a los desafíos ambientales, como el cambio climático. El sistema financiero mundial, las cadenas de oferta y demanda, el sector energético y la economía digital se han vuelto más complejos e interconectados. Y con ello, la propia naturaleza y escala del riesgo ha cambiado en tal medida que supera los enfoques de gestión de riesgos establecidos (GAR, 2019). Dentro de este “sistema de sistemas”, los impactos de los peligros naturales y otras alteraciones de distinto origen tienen el potencial de propagarse, extendiéndose más allá de la huella de peligro inicial y dando como resultado una cascada de desastres. Además, los impactos de los eventos peligrosos se ven agravados por la expansión de la urbanización, los desequilibrios socioeconómicos y otros factores. Por lo tanto, es esencial que la comunidad de la OMM considere un enfoque de todo el

sistema para la RRD y la resiliencia. Fortalecer esta última requiere acciones colectivas a través de la cooperación y alianzas con todos los niveles de gobierno, del ámbito académico, de las empresas y de la sociedad civil.

La prioridad de la comunidad de la OMM es garantizar la cooperación y la coordinación de actividades en todas sus áreas de interés (tiempo, agua, medioambiente y clima) para reducir los riesgos de desastre. Se necesitan esfuerzos conjuntos de toda la comunidad hidrometeorológica (ciencia, tecnología, servicios y desarrollo de capacidades) y un enfoque integral del sistema Tierra que considere al sistema físico planetario como un todo (figura 1). Este enfoque establece vínculos entre la atmósfera, el océano y la hidrosfera, el reino terrestre, la criosfera y la biosfera, rompe barreras y construye equipos integrales interdisciplinarios con las ciencias físicas, las ciencias del comportamiento, la economía y las ciencias sociales. Dicha integración ha sido una prioridad para la OMM durante muchos años y es una de los impulsores de la reciente Reforma de la OMM. En 2019, el Congreso Meteorológico Mundial respaldó un cambio hacia un “enfoque del sistema Tierra” en paralelo a la aprobación del paquete de Reformas de la OMM.

Los esfuerzos interdisciplinarios del sistema Tierra están mejorando nuestra comprensión de los riesgos complejos y desbloqueando nuevas oportunidades para mejorar las predicciones hidrometeorológicas, lo que permite comprender mejor, y anticipar, riesgos que previamente eran impredecibles. Por ejemplo, la mejora en la integración de los datos de observación de los océanos en los modelos de predicción numérica del tiempo ha aportado una mejor resolución de las circulaciones oceánicas que evolucionan lentamente, lo que ha dado lugar a una mejora a largo plazo



Figura 1. Esquema que muestra los aspectos físicos del sistema Tierra (NASA).

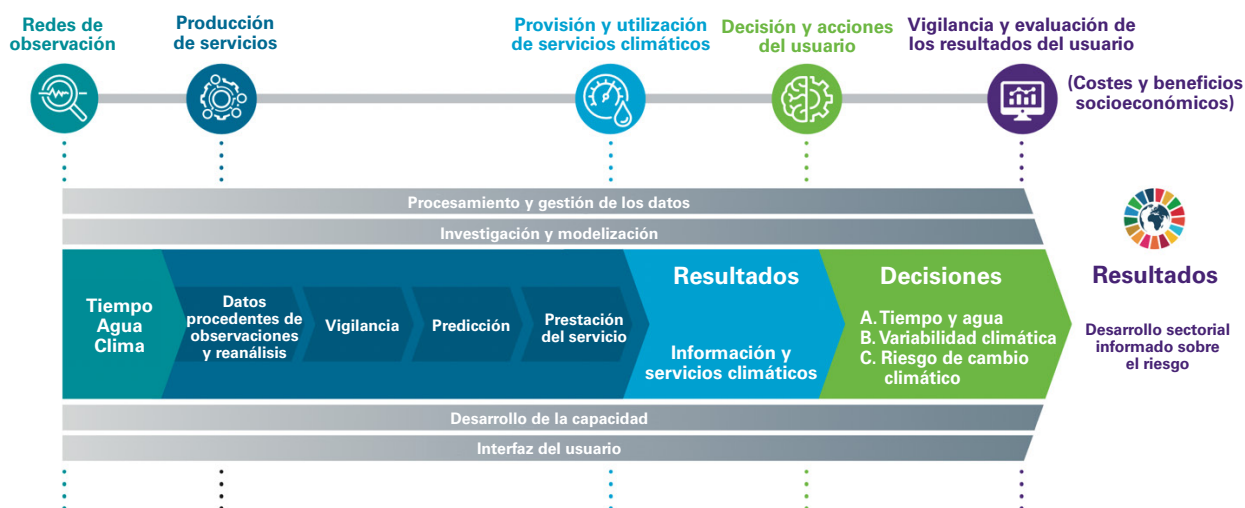


Figura 2. Cadena de valor hidrometeorológica (Fakhruddin, 2021).

de la predictibilidad mensual y estacional, y a un mayor potencial para los servicios climáticos posteriores.

Se debe adoptar una cadena de valores interconectada e interdependiente del sistema de alerta temprana (SAT) para comprender mejor cómo los datos, la ciencia, la tecnología y los servicios del sistema Tierra pueden apoyar mejor la reducción de riesgos (figura 2). La Lista de verificación para los sistemas de alerta temprana multirriesgos de la OMM aboga por que los elementos individuales del SAT se aborden como componentes interactivos y considera las diferentes relaciones, procesos, informaciones, contribuciones, resultados y contextos operativos de cada parte interesada en la cadena. Las alertas pueden fallar, y con frecuencia lo hacen, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados si todos los elementos de la cadena de valor no son igualmente sólidos. Desde la comprensión de los riesgos de desastre y la detección, el seguimiento y pronóstico de estos riesgos, a la difusión de información de la alerta y la capacidad de respuesta; cada paso debe conectarse para garantizar que se alcance el objetivo del sistema. El conjunto es tan fuerte como el eslabón más débil, y un fallo de cualquier elemento conducirá a un fallo general de todo el SAT, lo que aumenta los riesgos para las vidas y la infraestructura. Los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) deben funcionar como máquinas bien engrasadas para emitir alertas tempranas valiosas y oportunas, y deben integrar completamente los procesos nacionales de RRD y los planes de cambio climático para que sean eficaces. El papel de la OMM es crear un entorno propicio dentro de la comunidad del sistema Tierra y a lo largo de toda la cadena de valor hidrometeorológica para apoyar la resiliencia y la RRD.

Investigación científica del sistema Tierra para la reducción de riesgos de desastre

En las últimas décadas, se ha logrado un enorme progreso científico en las ciencias del sistema Tierra, lo que ha llevado

a la prestación de servicios de usuario más receptivos y a aportes significativos a varias iniciativas de RRD de las Naciones Unidas. Esto se ha logrado a través de esfuerzos de investigación integrados y sistemáticos que abordan las necesidades sociales y comunitarias locales, regionales, nacionales y globales. La investigación en Ciencias de la Tierra ha avanzado hacia una mejor comprensión de los riesgos de desastre, de la gobernanza en este campo, de dónde se necesitan más inversiones para la resiliencia, y de las mejoras necesarias para aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para reconstruir mejor (Alcántara-Ayala y otros, 2021).

Uno de los objetivos a largo plazo del Plan Estratégico de la OMM para 2020-2023 es la "promoción de las investigaciones específicas: potenciación del liderazgo científico a fin de profundizar en la comprensión del sistema Tierra en pro de la mejora de los servicios". La aplicación de la mejor ciencia en cada componente de la cadena de valor del SAT mejorará las predicciones y los avisos de todos los Miembros de la OMM. La cadena de valor completa incluye la investigación en materia de riesgos de desastre, lo cual brinda perspectivas sistémicas y de multirriesgos para gestionar y reducir los riesgos, las pérdidas y los daños debidos a los peligros naturales, y luego progresar hacia la gestión de riesgos de desastre, mejorar la toma de decisiones y, al mismo tiempo, implementar políticas y prácticas eficaces de riesgos de desastre con fundamento científico (por ejemplo, Shi y otros, 2020) (figura 3). La cadena de valor también recorre su último tramo hacia la comunicación eficaz y la aplicación de conocimientos comprensibles y procesables por parte de los usuarios finales para que tomen las medidas necesarias para salvar vidas.

La publicación "Towards the Perfect Warning: Bridging disciplinary gaps through partnership and communication" ("Hacia la alerta perfecta: cómo cerrar las brechas disciplinarias por medio de la asociación y la comunicación"), que

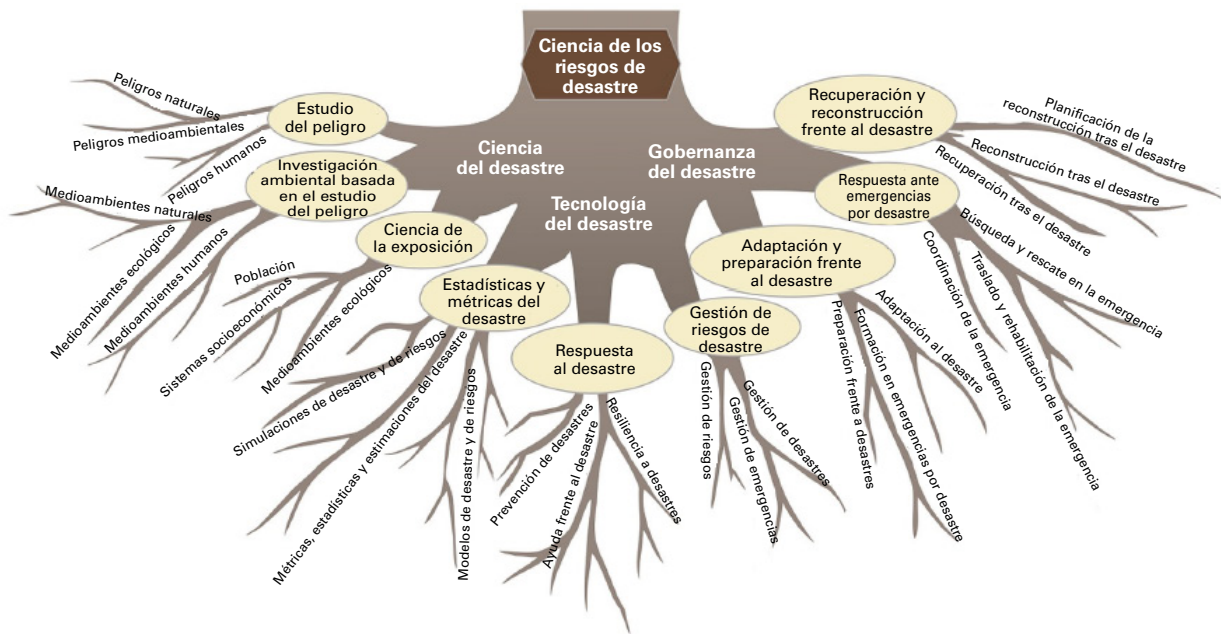


Figura 3. Esquema de la investigación científica en materia de riesgos de desastre: diagrama de raíces de la estructura de tres capas de la disciplina (Shi y otros, 2020).

será editada por Springer a finales de este año en el contexto del [Proyecto sobre fenómenos meteorológicos de efectos devastadores](#) del [Programa Mundial de Investigación Meteorológica](#) (PMIM) de la OMM, ofrece excelentes ejemplos de cómo el enfoque del sistema Tierra puede participar en toda la cadena de valor de la alerta temprana. Este documento, dirigido a profesionales desde un extremo a otro de la cadena de valor de la alerta temprana, incluye un capítulo específico sobre los sistemas de alerta temprana y su papel en la RRD.

El Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) se vincula a la RRD en varias escalas temporales y en varias áreas de estudio, como el aumento del nivel del mar, las sequías y las inundaciones relacionadas con un clima cambiante. Por ejemplo, sus nuevas actividades “faro” sobre “climas de aterrizaje seguro” buscan comprender los fenómenos de alto riesgo, entre ellos el aumento del nivel del mar y los recursos hídricos en escalas de tiempo de varias décadas y más largas. Otro ejemplo es su actividad “Explicación y predicción de cambios en el sistema Tierra”, que está desarrollando una capacidad integrada para la observación cuantitativa, la explicación, la alerta temprana y la predicción de los cambios en el sistema Tierra a nivel mundial y regional, centrándose en escalas de tiempo desde plurianuales hasta decenales.

Datos, observaciones e infraestructura del sistema Tierra para reducir los riesgos de desastre

En el centro del consorcio mundial de la meteorología se encuentra la maquinaria que permite la recopilación y el

intercambio de observaciones, la modelización de la predicción numérica y la difusión de productos globales, sin los cuales sería imposible anticipar los peligros relacionados con el tiempo, el clima y el agua, que pueden conducirnos a desastres.

Las observaciones de todo el mundo se introducen en los modelos de predicción numérica globales operados por los Miembros de la OMM, en ellos están incluidos los diez Miembros que operan como Centros Meteorológicos Mundiales designados por la Organización. Estos modelos altamente avanzados utilizan las leyes de la física para construir una imagen tridimensional global de la atmósfera, los océanos, la criosfera, la biosfera y la tierra, y para simular su evolución desde minutos hasta décadas. Los avances en los pronósticos meteorológicos en las últimas décadas han sido tremendos gracias a una mayor y mejor asimilación de las observaciones, a un mayor poder de cálculo, y al progreso científico en la comprensión de la dinámica y la física.

El Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (GDPFS) de la OMM facilita el desarrollo, la operación y la mejora de los sistemas en todo el mundo para generar y difundir análisis y productos de predicción en todas las escalas de tiempo, y para emitir avisos de tiempo adverso y alertas. Dada la importancia de esta infraestructura, la OMM trabaja continuamente para potenciar y mejorar todos sus aspectos. Actualmente, la Organización está llevando a cabo una nueva actividad del GDPFS con respecto a las predicciones mensuales, con el fin de permitir una aproximación sin discontinuidad desde la predicción inmediata hasta la predicción decenal, y para desarrollar actividades del GDPFS destinadas a los servicios hidrológicos.

Política e intercambio de datos

Las predicciones numéricas globales de fenómenos hidrometeorológicos no pueden ser fiables sin los datos mundiales del sistema Tierra, ni sin el intercambio y el uso efectivo de esos datos. Incluso con la mejora de la precisión de los pronósticos de fenómenos adversos, los proveedores de datos tienen un mayor interés en intercambiar datos, ya que los datos de otras fuentes previamente inaccesibles los harán más efectivos y sostenibles: solo pueden tomar muestras de una pequeña porción de la Tierra. La predicción numérica requiere la combinación de datos de todas las fuentes posibles, desde mediciones convencionales *in situ* hasta observaciones satelitales y de nuevas tecnologías, así como de un número cada vez mayor de proveedores de datos privados y académicos, mientras que, por otra parte, existe una presión constante para reducir los costes de producción de datos. La mejor manera de aprovechar estos desafíos y de aumentar la rentabilidad es compartir más datos: cuanto mayor sea su uso más se incrementa el valor de los datos.

El intercambio de datos del sistema Tierra requiere políticas, normas, regulación y tecnología para facilitar la asimilación de diferentes tipos de datos y soluciones técnicas para la gestión, la localización y el intercambio de datos. En octubre de 2021, el Congreso Meteorológico Mundial tomó tres decisiones históricas en ese sentido:

1. La creación de la Red Mundial Básica de Observaciones (GBON) como parte del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación (WIGOS) de la OMM: la GBON implementará un nuevo conjunto de normas que mejorarán el sistema mundial de observación en tiempo real gracias a un enfoque que abordará la importante falta de datos de observación y que permitirá el acceso a los mismos a todos los interesados. La prioridad inicial de la GBON es la predicción numérica del tiempo, pero a continuación se extenderá a los océanos, a la criosfera y a la hidrología.
2. Como apoyo institucional a la GBON, el Congreso aprobó la Política Unificada de Datos de la OMM, que permite compartir todos los datos del sistema Tierra de manera transparente y coherente (OMM, 2021).
3. Se estableció un Servicio de Financiamiento de Observaciones Sistemáticas (SOFF) (OMM, 2020b) junto con una mayor financiación de los principales asociados: el SOFF tiene como objetivo apoyar a los Países Menos Adelantados (PMA) y a los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) en el desarrollo y operación de sus redes de observación.

El Congreso aprobó además un plan de acción para la hidrología y creó la Coalición para el Agua y el Clima, lo que permitió la concreción del enfoque del sistema Tierra en un nuevo marco de colaboración para apoyar la reducción de los riesgos climáticos, meteorológicos e hidrológicos.

Apoyo a la gestión de riesgos de desastre con datos satelitales

Como se señaló en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) (Cambio Climático 2014) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas, y como se destacó en el AR6 (Cambio Climático 2021: Bases físicas), “las características de un fenómeno meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro en sentido absoluto. Un comportamiento extremo del tiempo puede clasificarse como fenómeno climático extremo cuando persiste durante cierto tiempo (por ejemplo, una estación), especialmente si sus valores promediados o totales son extremos (por ejemplo, temperatura alta, sequía o precipitación intensa a lo largo de una temporada)”. Sin embargo, es necesario un seguimiento casi en tiempo real, y a nivel mundial, de las condiciones previas y los eventos extremos emergentes, y en curso. El uso operativo de los datos y productos satelitales, junto con las observaciones en superficie, son esenciales para una RRD exitosa. La única ventaja de las observaciones satelitales es su cobertura espacial a gran escala, que complementa las observaciones en superficie, potencialmente más precisas pero espacialmente escasas.

Es necesario mejorar el uso, y el seguimiento, de los extremos meteorológicos y climáticos desde el espacio. Los operadores de satélites, los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) de la OMM, los SMHN y otras partes interesadas persiguen ese objetivo. La OMM tiene un papel fundamental que desempeñar, como se refleja en el proyecto de [Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos y Climáticos Extremos desde el Espacio](#) aprobado por el Decimoctavo Congreso Meteorológico Mundial (Cg-18) en junio de 2019. El citado proyecto ya ha comenzado a vigilar la sequía y las precipitaciones durante períodos relativamente cortos, desde cinco días hasta un mes. Además, la OMM está llevando a cabo iniciativas relacionadas con el proyecto, como los talleres sobre el análisis satelital de los ciclones tropicales, que tienen como objetivo aumentar la precisión y fiabilidad de estos tipos de análisis mediante el intercambio de conocimiento y tecnología entre predictores operativos e investigadores.

La visión de WIGOS para el año 2040 ([WIGOS2040](#)) proporciona una percepción vanguardista de las capacidades espaciales necesarias para la observación de la Tierra, entre las que figura en apoyo de la RRD. Las agencias espaciales están reaccionando a la visión de WIGOS2040 y están coordinando sus observaciones para proporcionar datos y productos críticos que cubran áreas de aplicación como sequías, crecidas, incendios y vigilancia de la calidad del aire.

Las agencias espaciales se han adherido a la [Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres](#) con el fin de vincular las necesidades de las organizaciones de ayuda ante los desastres con las soluciones de la tecnología espacial para ayudar a mitigar los efectos de los desastres. La Carta pone los datos satelitales a disposición de la

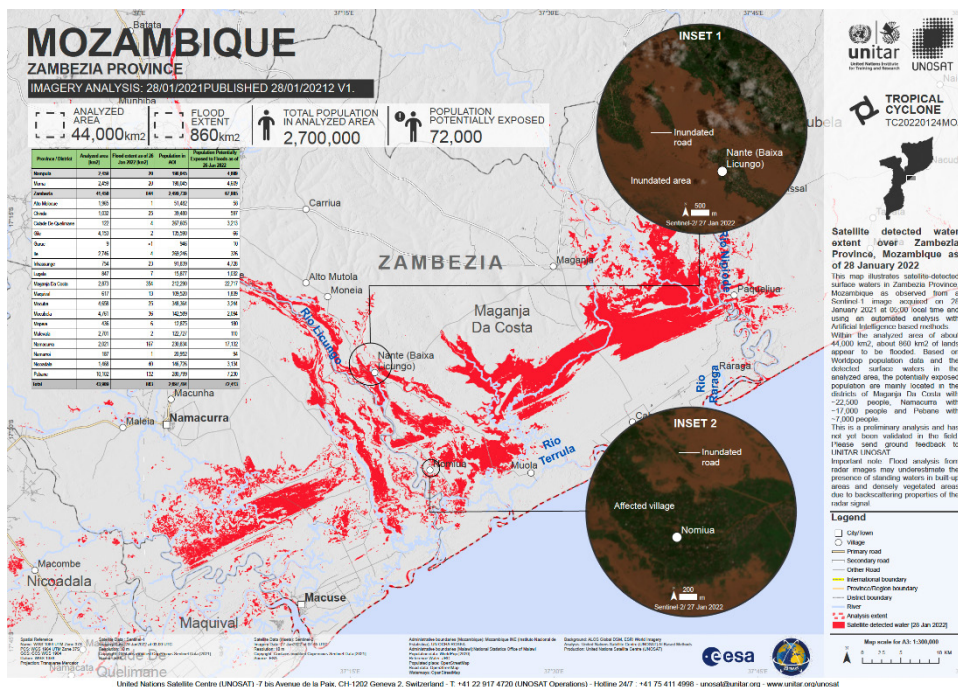


Figura 4. Ejemplo de un producto de satélite: mapa de la superficie inundada, que ilustra la extensión de la inundación que se produjo en Mozambique tras el paso de la tormenta tropical Ana, publicado por el Centro de Satélites de las Naciones Unidas (UNOSAT) el 28 de enero de 2022. (<https://www.unitar.org/maps/map/3454>).

gestión de desastres. Al combinar los activos de observación de la Tierra de las diferentes agencias espaciales, la Carta permite coordinar recursos y experiencia para crear productos que den una respuesta rápida ante las situaciones de desastres más significativas; (figura 4) ayudando así a las autoridades de protección civil y a la comunidad humanitaria internacional. Esta iniciativa única moviliza agencias de todo el mundo y se beneficia de su conocimiento y de los satélites a través de un único punto de acceso que opera las 24 horas del día, los 7 días de la semana y sin costo para el usuario.

Además de las agencias espaciales que forman la Carta, las organizaciones nacionales y regionales de vigilancia de desastres también apoyan los esfuerzos de aquella como organismos de cooperación. Estas instituciones juntas brindan apoyo a quienes lo necesitan después de grandes desastres y se benefician de la amplia distribución de datos que ofrece la Carta.

Servicios del sistema Tierra para la reducción de riesgos de desastre

Para construir un futuro resiliente y sostenible es necesario un sistema integrado que considere el pasado, el presente y el futuro, y reconozca que todos los seres vivos, y no vivos, están interconectados e interrelacionados. El sistema también tendría que reconocer la importancia de las voces colectivas de la comunidad para diseñar soluciones viables. Este compromiso integrado interdisciplinario es

fundamental para el éxito de los SAT y las acciones tempranas para apoyar la RRD.

La OMM se dedica a mejorar los servicios hidrometeorológicos para apoyar la toma de decisiones y la resiliencia ante desastres. El Sistema Mundial de Alerta de Peligros Múltiples (GMAS) de la OMM, actualmente en desarrollo, ofrecerá un marco para mejorar la disponibilidad de avisos autorizados e información relacionada con fenómenos meteorológicos, hidrológicos y climáticos extremos y/o potencialmente de gran impacto a nivel regional y mundial. (Los detalles completos sobre las actividades que se encuentran dentro del marco del GMAS se pueden encontrar en el artículo de la página 19).

El sistema GMAS y la Lista de verificación para los sistemas de alerta temprana multirriesgos antes mencionada se basan en los resultados y actividades del Programa de la OMM de reducción de riesgos de desastre y otros programas relacionados. El Programa de reducción de riesgos de desastre trabaja para mejorar la cooperación y la rentabilidad de los SAT de los SMHN para hacerlos más sistemáticos y sostenibles. La OMM publica y actualiza periódicamente normas y directrices técnicas para ayudar a fortalecer las capacidades de los SMHN para apoyar la preparación a través de SAT, para proporcionar información sobre los peligros para comprender y mitigar el riesgo, y para colaborar con las estructuras de gobernanza de riesgos de desastre en todos los niveles. Entre las últimas publicaciones figuran las recientemente ampliadas [Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre los servicios de](#)

predicción y aviso de peligros múltiples que tienen en cuenta los impactos (OMM-N° 1150), y el Atlas de la OMM sobre mortalidad y pérdidas económicas debidas a fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos (1970-2019) (OMM-N° 1267). Mientras tanto, iniciativas complementarias, como la Llamada a la acción sobre alertas de emergencias emitida conjuntamente por la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ayudan a crear conciencia y a movilizar el apoyo político para los requisitos técnicos críticos necesarios para reducir los riesgos de desastre.

El Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC) es una asociación de muchos gobiernos y organizaciones que tiene como objetivo desarrollar y promover el uso de la información y los servicios climáticos. Se basa en iniciativas e infraestructuras existentes para hacer evolucionar la cadena de valor completa de los servicios climáticos, desde las observaciones, la investigación, el desarrollo y la entrega de productos y servicios, hasta las aplicaciones de estos servicios en apoyo de la toma de decisiones en sectores sensibles al clima. La visión del MMSC es “permitir una mejor gestión de los riesgos de la variabilidad del clima y el cambio climático, y de la adaptación al mismo, mediante la elaboración de información y predicciones climáticas con una base científica y su integración en la planificación, las políticas y las prácticas a escala mundial, regional y nacional”. El MMSC ayuda a los países a diseñar servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos para organizaciones con múltiples intereses en la agricultura, la energía, la salud, el agua y la RRD, para promover el desarrollo económico y la prestación de dichos servicios a nivel nacional.

El MMSC también brinda apoyo de implementación para la creación conjunta de productos operativos (figura 5). El diseño conjunto y la coproducción colaborativos son vitales para abordar el cambio climático y los riesgos no climáticos. Involucra a usuarios y sectores para una mayor alineación y coherencia de las definiciones de amenazas, lo que aumenta la resiliencia de la comunidad. Este enfoque de



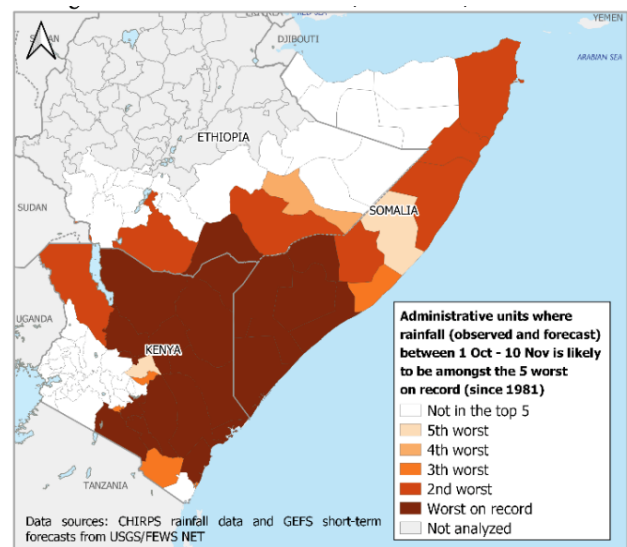
Figura 5. Coproducción y creación conjunta de los SAT centrados en la población (Fakhrudin, 2021).

colaboración ha demostrado ser eficaz para reducir la pérdida de vidas y los daños a la propiedad.

Los Foros Regionales sobre la Evolución Probable del Clima (FREPC), una iniciativa de la OMM, los SMHN, las instituciones regionales y otras organizaciones internacionales, sirven como plataforma para establecer vínculos entre los SMHN y los Centros Mundiales de Producción de la OMM para la predicción a largo plazo. Profesionales y responsables a nivel nacional, regional y mundial de varios sectores (agricultura y seguridad alimentaria, gestión de recursos hídricos, producción y distribución de energía, salud pública, RRD y respuesta, y divulgación y comunicación) participan en los FREPC. Después de los informes de estos Foros, la Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna, por ejemplo, ha publicado perspectivas de seguridad alimentaria basadas en productos FREPC, que han sido fundamentales en la planificación de reservas y distribución de cereales para la alimentación (figura 6). De manera similar, teniendo en cuenta los productos FREPC, se ha pronosticado que la escorrentía fluvial estacional reducirá los riesgos climáticos asociados para los recursos hídricos e hidroeléctricos en ciertas regiones.

Iniciativa de Riesgo Climático y Sistemas de Alerta Temprana

Como se mencionó al principio de este artículo, durante los últimos 50 años ha habido una tendencia a la baja en la



Source: FAO, Data: USGS/FEWS NET

Figura 6. Unidades administrativas donde es probable que la lluvia (observada y prevista) entre el 1 de octubre y el 10 de noviembre de 2021 esté entre las cinco peores registradas (desde 1981) (Fuente: Extraído de la Alerta de seguridad alimentaria del Grupo de trabajo de la Red de Seguridad Alimentaria (Centro de Predicción y de Aplicaciones Climáticas de la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD)). Noviembre de 2021).

mortalidad, aunque el número registrado de desastres meteorológicos, climáticos e hidrológicos se ha quintuplicado. Sin embargo, los riesgos que producen víctimas están aumentando en los PMA y los PEID. Diversos estudios han puesto de manifiesto que la mayoría de los países en cuestión tienen una capacidad limitada para acceder y procesar pronósticos y predicciones globales y regionales, y para emitir alertas oportunas comprensibles para las poblaciones en riesgo para que actúen en consecuencia ([Informe de Evaluación Global de 2015](#) de la UNDRR, [Informe sobre el Desarrollo Humano 2020](#) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), [Atlas de la OMM sobre mortalidad y pérdidas económicas debidas a fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos \(1970-2019\)](#) (OMM-N° 1267). Cerrar la brecha de capacidad también requiere mecanismos de financiación que se ocupen de las necesidades específicas, que reconozcan el enfoque de cadena de valor completa y que sean lo suficientemente flexibles para abordar los eslabones más débiles de los sistemas nacionales. Para este propósito, en 2015, varios países crearon la Iniciativa de Riesgo Climático y Sistemas de Alerta Temprana (CREWS), con la OMM, la UNDRR y el Banco Mundial como sus tres asociados en materia de ejecución.

La frecuencia y la precisión de los pronósticos meteorológicos, climáticos e hidrológicos han aumentado sustancialmente en las últimas décadas. En el océano Índico, por ejemplo, el promedio actual de los errores de las

predicciones oficiales a tres días está por debajo de los 200 km, que es menor que el promedio de los errores de predicción de trayectorias a dos días de las temporadas anteriores hasta 2010 (figura 7). En consecuencia, las decisiones que conducen a una acción temprana ahora se pueden tomar 24 horas antes que hace unos años. Los pronósticos más precisos implican alertas más eficaces. Por ejemplo, un seguimiento más preciso de los ciclones tropicales da como resultado indicaciones más claras de las áreas costeras que requieren evacuación (OMM, 2020).

Los SMHN requieren una capacidad sostenida para respaldar la cadena de valor desde la vigilancia de los parámetros meteorológicos, hidrológicos y climáticos hasta la predicción de eventos extremos y la prestación de servicios relacionados con ellos. El Plan Estratégico de la OMM para 2020-2023 establece las ambiciones claras de la Organización de “cerrar la brecha de la capacidad de los SMHN en los países en desarrollo y mejorar su capacidad de prestación de servicios”. Sin embargo, la responsabilidad por la pérdida de vidas y medios de subsistencia a causa de fenómenos extremos no recae exclusivamente en los SMHN. Como ya se mencionó, la eficacia de los servicios de los SMHN depende de su integración en estrategias y sistemas nacionales más amplios para gestionar los riesgos de desastre y adaptarse al cambio climático.

La CREWS tiene como objetivo apoyar a los PMA y a los PEID fortaleciendo su capacidad para acceder a las

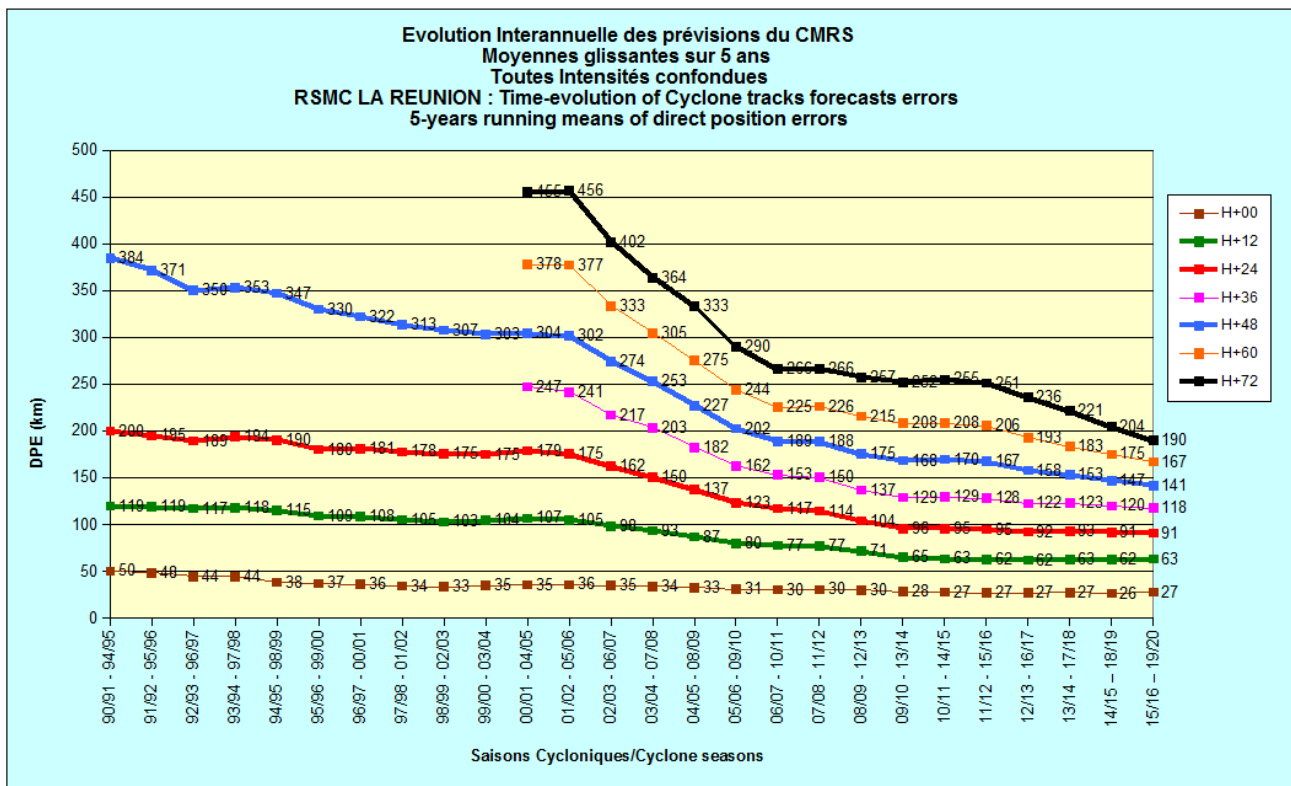


Figura 7. Evolución temporal de los errores de predicción de la trayectoria media de cinco años de los ciclones en el suroeste del océano Índico (km) (Météo-France La Reunión, 2022).

predicciones más avanzadas, y desarrollar los vínculos institucionales y los procedimientos normalizados necesarios para comunicar las alertas a las personas que más las necesitan. A través de la CREWS, la OMM ambiciona reducir el número de vidas perdidas por desastres en los PMA y los PEID para 2030.

Primer requisito: reconocer la necesidad de mejorar

Los principios aceptados, como la necesidad de contar con pronósticos, predicciones y avisos que tengan en cuenta los impactos, impulsan el trabajo que llevan a cabo la OMM y sus asociados. Sin embargo, ciertos principios de lo que constituyen unos servicios climáticos y SAT eficaces, si bien están bien establecidos y se comprenden en general, son difíciles de poner en práctica en los PMA y en los PEID. Desarrollar capacidad y resiliencia a largo plazo es un esfuerzo desafiante, que requiere todo el aprendizaje y la adaptación continuos por parte de los actores involucrados y un sólido respaldo de la ciencia y la investigación. La construcción de sistemas y capacidades para garantizar que las predicciones y las alertas informen de los riesgos que conllevan los impactos potenciales de un evento solo se puede lograr trabajando con un conjunto más amplio de instituciones que sean responsables de realizar el seguimiento de las pérdidas y daños, y de llevar a cabo análisis de riesgo de estos eventos extremos.

El aspecto central de los esfuerzos para cerrar la brecha de la capacidad y para integrar mejor los productos y servicios hidrometeorológicos en la RRD es el reconocimiento de que el progreso debe medirse frente a los objetivos nacionales establecidos por el Marco de Sendái, los acuerdos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

Referencias

Alcántara-Ayala, I. y otros (2021). *Integrated Disaster Risk Management: From Earth Sciences to Policy Making*. Front. Earth Sci.

Fakhruddin, B. (SHM), P. Gluckman, A. Bardsley, G. Griffiths y A. McElroy (2021): *Creating resilient communities with medium-range hazard warning systems*, Progress in Disaster

Science, Volume 12, 2021,100203, ISSN 2590-0617, <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100203>.

OMM (2018). *Sistemas de Alerta Temprana Multirriesgos: Lista de verificación*.

OMM (2019). *Plan Estratégico de la OMM para 2020-2023*.

OMM (2020). *Review for the Forty Years of WMO Tropical Cyclone Programme (1980-2020)*.

OMM (2020b). *Establishing the Systematic Observations Financing Facility: a new way of financing basic observations*.

OMM (2021). *Atlas de la OMM sobre mortalidad y pérdidas económicas debidas a fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos (1970-2019)* (OMM-Nº 1267).

OMM (2021). *Boletín, Vol. 70 (2), Política Unificada de Datos de la OMM*.

OMM (2021). *Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre los servicios de predicción y aviso de peligros múltiples que tienen en cuenta los impactos* (OMM-Nº 1150), Parte II: Aplicación práctica de los servicios de predicción y aviso de peligros múltiples que tienen en cuenta los impactos.

PNUD (2020). Informe sobre Desarrollo Humano 2020. <http://www.hdr.undp.org/en/2020-report>.

Shi, P., T. Ye, Y. Wang y otros (2020). *Disaster Risk Science: A Geographical Perspective and a Research Framework*. Int. J. Disaster Risk Sci., 11, 426-440. <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00296-5>.

SWCEM: <https://public.wmo.int/en/programmes/wmo-space-programme/swcem>.

UNDRR (2015). *Carta del Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*.

UNDRR (2019). Informe de Evaluación Global de 2019. <https://www.undrr.org/publication/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2019>.