



**IAI**

Instituto Interamericano  
para la Investigación del  
Cambio Global

# **Las sequías en las Américas: prioridades regionales, sistemas de alerta temprana y desarrollo sostenible**

**Informe del evento paralelo de la 33.<sup>a</sup>  
Reunión de la Conferencia de las Partes  
(CoP-33) del IAI:**

Miércoles 28 de mayo de 2025 (evento híbrido)  
Hotel Crowne Plaza, Asunción, Paraguay

Organizado conjuntamente por el Centro de Investigación para el Cambio Global (CICAG) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay (CONACYT), la Oficina Regional para las Américas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) y el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), el evento reunió a expertos, tomadores de decisiones, actores del sector privado, financiadores y la sociedad civil para formular recomendaciones concretas sobre las sequías en respuesta a las necesidades de los sectores productivos vulnerables en Paraguay y las Américas.

### Palabras de bienvenida

Julián Báez, director de la Oficina Regional de la OMM para las Américas, dio la bienvenida a los asistentes y agradeció su participación. Destacó la importancia del tema y el espíritu de colaboración que hizo posible el evento.

Señaló los principales objetivos del evento:

- Identificar los retos y oportunidades para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de alerta temprana (SAT) de sequías, en particular para sectores vulnerables como la agricultura, la energía y el transporte;
- Intercambiar buenas prácticas, lecciones aprendidas y herramientas innovadoras para la gestión de las sequías y la mitigación de sus efectos;
- Promover la colaboración regional y el desarrollo de capacidades, aprovechando las redes de las organizaciones anfitrionas;
- Formular recomendaciones clave en apoyo de una declaración conjunta sobre sequías y fenómenos extremos, con el objetivo de contribuir a las discusiones científicas y políticas nacionales y multilaterales.

Representantes de Paraguay: Mario Clari, miembro del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay (CONACYT), Constantino Nicolás Guefos Kapsalis, decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) de la Universidad Nacional de Asunción, y Eduardo Mingo, Director de la Dirección Ejecutiva de Meteorología e Hidrología (DMH) de Paraguay, también pronunciaron palabras de bienvenida en las que subrayaron el papel fundamental de la gestión de la sequía en la región y la importancia de coordinar los esfuerzos para hacer frente a estos retos cada vez más graves.

Anna Stewart Ibarra, directora ejecutiva del IAI, dio una cálida bienvenida a los participantes y destacó la increíble diversidad y el potencial del grupo, en el que cada persona aporta habilidades, conocimientos y cualidades personales únicas.

Hizo hincapié en el poder transformador de este colectivo y señaló que el cambio real es posible cuando se unen actores tan diversos. De cara al futuro, desafió al grupo a imaginar lo que se podría lograr si realmente logramos trabajar juntos, un reto importante, pero también una oportunidad vital.

Hizo un llamamiento a un nuevo paradigma, en el que las soluciones a los problemas más acuciantes de la región se creen de forma conjunta a través de la colaboración, impulsadas por una visión compartida del futuro que queremos. En particular, animó a los participantes a reflexionar sobre cómo este evento podría servir de punto de inflexión en la respuesta regional a las sequías, los fenómenos meteorológicos extremos y las olas de calor.

Para concluir, expresó su esperanza de que los participantes se consideraran agentes del cambio, capaces de forjar un futuro más resiliente y sostenible para las Américas.

La sesión siguiente se organizó en torno a cinco «charlas breves» sobre los siguientes temas:

1. La economía de la sequía de la CNULD, IDRA e IDRO, 2. Estado del clima en América Latina y el Caribe (LAC) en 2024, con especial atención a la gestión de la sequía, 3. Sistemas de alerta temprana (SAT) y el sector productivo, 4. La sequía en el Cono Sur: estudio de caso del Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de Sudamérica (SISSA), y 5. El sector energético y el caso de Yacyretá 2021.

## Resúmenes de las charlas breves

### **1. La economía de la sequía en la CNULD: «Del compromiso a la acción: el papel de la CNULD en la configuración de la resiliencia a la sequía y la restauración de la tierra»**

Presentado por Daniel Tsegai, oficial de programas de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)

El ponente ofreció una visión general del desafío mundial que supone la sequía y del papel fundamental de la CNULD en el fomento de la resiliencia a la sequía y la promoción de la restauración de la tierra. Comenzó presentando la CNULD como el único acuerdo internacional jurídicamente vinculante dedicado a abordar la desertificación y mitigar los efectos de la sequía. Desde su adopción en 1994 y su entrada en vigor en 1996, la Convención ha reunido a 197 Partes, incluidos 196 países y la Unión Europea, para coordinar la acción contra la degradación de la tierra y la escasez de agua.

Destacó las alarmantes tendencias asociadas a la sequía, entre ellas un aumento del 29 % en la frecuencia de las sequías desde el año 2000 y las previsiones que indican que la demanda mundial de agua dulce superará la oferta en un 40 % para 2030. Subrayó que la sequía no es un simple fenómeno climático, sino un peligro multidimensional con profundas consecuencias sociales y económicas. Según datos recientes, una de cada cuatro personas en el mundo se vio afectada por la sequía entre 2022 y 2023, y el 85 % de las personas afectadas vivían en países de ingresos bajos y medios.

Hizo hincapié en el costo económico de la inacción y señaló que el costo de los daños relacionados con la sequía entre 2000 y 2019 se estima en 128 000 millones de dólares, aunque la cifra real podría estar más cerca de los 307 000 millones de dólares anuales debido a los efectos en cascada. Distinguió entre sequía, aridez y desertificación, subrayando que la sequía es una crisis temporal y a menudo agravada socialmente, a diferencia de la aridez permanente o la desertificación a largo plazo causadas por una mala gestión de la tierra.

La presentación dio a conocer la Alianza Internacional para la Resiliencia a la Sequía (IDRA), una coalición mundial puesta en marcha por España y Arabia Saudita, que ya cuenta con 40 países y 28 organizaciones. Esta alianza tiene como objetivo movilizar capital político, técnico y financiero para mejorar la resiliencia a la sequía a nivel mundial. Una iniciativa clave que se discutió fue el desarrollo del Observatorio Internacional de Resiliencia a la Sequía (IDRO), que integrará análisis de datos, inteligencia artificial, sistemas de alerta temprana y herramientas de presentación de informes para apoyar la toma de decisiones informadas.

También presentó los resultados de la COP 16 de la CNULD, celebrada en diciembre de 2024, haciendo hincapié en los compromisos financieros contraídos para apoyar la resiliencia a la sequía, entre los que se incluyen 150 millones de dólares estadounidenses de la Alianza Mundial de Riad para la Resiliencia a la Sequía, 1000 millones de dólares estadounidenses del Fondo OPEP y del Banco Islámico de Desarrollo, y 10 000 millones de dólares estadounidenses prometidos por el Grupo de Coordinación Árabe. Destacó iniciativas como el Acelerador de la Gran Muralla Verde y la creciente participación de los jóvenes, los pueblos indígenas y el sector privado en los esfuerzos de restauración de la tierra.

Para concluir, presentó la Comunidad de Aprendizaje y Práctica (CLP) de la CNULD, cuyo objetivo es crear capacidad, promover la elaboración de políticas y facilitar enfoques inclusivos y colaborativos para la gestión de la tierra y la sequía. A través del intercambio de conocimientos y soluciones innovadoras, la CLP está diseñada para ayudar a los países a desarrollar una resiliencia a largo plazo y reducir la vulnerabilidad a la sequía.

## **2. Estado del clima en América Latina y el Caribe en 2024: enfoque en la gestión de la sequía**

Presentado por Bárbara Tapia Cortés, coordinadora técnica de la Oficina Regional para América de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)

Bárbara Tapia Cortés presentó las últimas conclusiones del informe de la OMM sobre el estado del clima en América Latina y el Caribe en 2024, centrándose en la sequía y su contexto más amplio dentro de los patrones climáticos extremos que afectan a la región. En su intervención, destacó el papel fundamental de la vigilancia climática periódica para informar las políticas y apoyar la toma de decisiones en toda la región de América Latina y el Caribe.

Destacó que las condiciones de sequía han afectado gravemente a vastas zonas, entre ellas el noroeste de México, la península de Yucatán, partes de América Central y el Caribe, las regiones del Amazonas y el Pantanal, el centro y norte de América del Sur, el oeste de Argentina y el centro-norte de Chile. Estos patrones, agravados por las condiciones de El Niño a principios de 2024, forman parte de una tendencia regional más amplia de inestabilidad climática.

Varios ejemplos clave en 2024 ilustraron la intensidad de los recientes fenómenos relacionados con el clima:

- La desaparición del glaciar Humboldt en Venezuela convirtió al país en el segundo del mundo en perder todos sus glaciares, un indicador contundente de la aceleración del cambio climático.
- Las olas de calor son cada vez más frecuentes y prolongadas. Por ejemplo, una ola de calor de 21 días en México entre abril y junio provocó 1937 casos de enfermedades relacionadas con el calor y 90 muertes. El 25 de mayo de 2024 se registró una temperatura récord de 34,7 °C. Brasil también sufrió un calor extremo, con 41,6 °C registrados en Palmas el 22 de septiembre de 2024.
- Los incendios forestales en el centro de Chile fueron descritos como el peor desastre relacionado con el clima en la historia moderna del país, causando más de 130 muertes en la región de Valparaíso. El Gobierno chileno calificó el suceso como la catástrofe natural más devastadora desde el terremoto de 2010.
- Las graves inundaciones en el estado brasileño de Rio Grande do Sul causaron más de 180 víctimas mortales y aproximadamente 1500 millones de dólares en daños agrícolas, que afectaron especialmente a la producción de soja.
- El huracán Beryl, el primer huracán de categoría 5 registrado tan temprano en la temporada atlántica, causó una devastación generalizada en Granada y sus alrededores. La temporada de huracanes de 2024 fue, en general, más activa de lo habitual, con 18 tormentas con nombre, frente a las 14 habituales.

Concluyó haciendo hincapié en la creciente amenaza para la seguridad alimentaria en toda la región debido a los fenómenos meteorológicos extremos. En Brasil, las inundaciones dañaron gravemente la producción agrícola, siendo la soja la más afectada. En El Salvador y Nicaragua, la alternancia de sequías y lluvias intensas interrumpió el cultivo de maíz en el Corredor Seco. En El Salvador, en particular, esto provocó importantes pérdidas de producción en 2024, lo que afectó a los medios de vida rurales y agravó la preocupación por la disponibilidad de alimentos.

Tapia subrayó la urgente necesidad de estrategias de resiliencia, la mejora de los sistemas de alerta temprana y el fortalecimiento de los sistemas alimentarios en toda América Latina y el Caribe para adaptarse al ritmo acelerado del cambio climático.

### **3. Los sistemas de alerta temprana (SAT) y el sector productivo**

Presentado por Osvaldo Moraes, director del Departamento de Clima y Sostenibilidad, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), Brasil. Coordinador del Comité Permanente sobre Reducción del Riesgo de Desastres y Servicios de Alerta Temprana de la OMM

Osvaldo Moraes ofreció una reflexión sobre la naturaleza de las sequías y el contexto más amplio del cambio climático. Señaló que las sequías a las que nos enfrentamos actualmente probablemente evolucionarán y se intensificarán en el futuro. Para ilustrar la fragilidad de la atmósfera terrestre, utilizó una metáfora impactante: «Si colocáramos una capa de barniz sobre una bola de billar, el grosor de esa capa sería mayor que la profundidad de la troposfera en relación con el tamaño de la Tierra». Esto pone de relieve lo delgada y vulnerable que es la capa atmosférica en la que se producen los procesos meteorológicos y climáticos.

También abordó el concepto de servicios climáticos, definiéndolos como «el suministro y el uso de datos, información y conocimientos climáticos para apoyar la toma de decisiones». Añadió que uno de los ejemplos más impactantes de servicio climático es el sistema de alerta temprana (SAT), que ayuda a las sociedades a anticiparse y responder a los fenómenos climáticos extremos.

Hizo hincapié en que comprender el riesgo es más importante que simplemente conocer los riesgos. Esta distinción es fundamental para diseñar un SAT eficaz.

Destacó las diferencias fundamentales entre los SAT para inundaciones y los SAT para sequías, señalando que estas diferencias pueden caracterizarse por varios factores: escala espacial, escala temporal, impactos y público objetivo.

Por ejemplo, las sequías suelen provocar menos muertes inmediatas, pero se desarrollan durante un período de tiempo más largo, lo que las hace más complejas de supervisar y gestionar. En cambio, las inundaciones suelen producirse en un plazo más breve y a menudo causan un mayor número de víctimas mortales en un breve periodo de tiempo.

Por lo tanto, los SAT deben adaptarse a la naturaleza de cada peligro. Un SAT para inundaciones requiere una respuesta y una comunicación rápidas, mientras que los SAT para sequías deben considerar la evaluación de riesgos a más largo plazo, el seguimiento de las tendencias y la adopción de medidas sostenidas a lo largo del tiempo.

El ponente ofreció una visión conceptual del riesgo de desastres, explicando que este comprende tres elementos clave: el peligro, la vulnerabilidad y la exposición. Si bien el peligro en sí mismo puede ser natural, la vulnerabilidad y la exposición son factores antropogénicos, lo que significa que están determinados por las decisiones, los comportamientos y los sistemas humanos. Por lo tanto, tenemos la capacidad de gestionar y reducir los riesgos relacionados con las amenazas antropogénicas, pero cuando se trata de peligros naturales, debemos aprender a convivir con ellos y adaptarnos en consecuencia.

Las sequías, en particular, se describieron como impactos determinados por la actividad humana, y no solo por fenómenos naturales. Moraes hizo hincapié en que mejorar nuestra capacidad para hacer frente a las sequías implica reconocer lo que somos capaces de controlar y actuar en consecuencia.

En su mensaje final, subrayó que mejorar nuestra capacidad para predecir las sequías y, lo que es más importante, mitigar sus efectos, requiere una acción colectiva. Aunque hay excelentes investigadores que trabajan en estas cuestiones, su número es limitado. Sin colaboración, los avances serán lentos.

Moraes señaló que ya existen herramientas tecnológicas, como los satélites que monitorizan la humedad del suelo, que permiten recopilar datos en tiempo real y obtener indicadores tempranos de las condiciones de sequía.

Sin embargo, destacó la necesidad de ir más allá de la tecnología: debemos entablar un diálogo con los usuarios, en particular con aquellos que no pertenecen al ámbito académico. Si bien la colaboración con la comunidad investigadora es sólida, la participación de los tomadores de decisiones sigue siendo un reto importante, a menudo debido a las debilidades institucionales y la inestabilidad política en muchos países.

Concluyó afirmando que si queremos reducir los impactos de las sequías, no basta con pronosticar los fenómenos en sí mismos. También debemos trabajar para pronosticar y comprender sus posibles impactos, especialmente los provocados por la vulnerabilidad humana.

#### **4. La sequía en el Cono Sur: Estudio de caso del Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de Sudamérica (SISSA)**

María de los Milagros Skansi, directora de Vigilancia Climática del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina y Coordinadora de SISSA

María de los Milagros Skansi compartió las lecciones aprendidas del proyecto SISSA, cuyo objetivo es generar información y conocimientos que apoyen la gestión proactiva de las sequías, con especial atención a los sectores de la agricultura, la energía hidroeléctrica y el transporte por vías navegables interiores.

El sistema se basa en varios pilares fundamentales:

- Vigilancia y previsión,
- Caracterización de riesgos,
- Comprensión de las medidas de planificación y mitigación en respuesta a episodios de sequía, e
- Integración con las políticas nacionales.

Señaló que se han logrado avances sustanciales en la mejora de las previsiones de precipitaciones, lo que ha permitido desarrollar un índice de sequía basado en datos de precipitaciones. Sin embargo, uno de los retos actuales es comprender cómo traducir la

información climática en conocimientos prácticos sobre los posibles impactos sectoriales.

Como parte de sus esfuerzos de difusión del conocimiento, el SISSA ha producido vídeos y documentación para ayudar a crear capacidad y contextualizar cada una de las herramientas y productos del sistema.

El SISSA ha puesto en marcha los denominados proyectos de demostración, que incorporan los principios de codiseño y coproducción. Estos proyectos se desarrollaron en colaboración con grupos de trabajo nacionales y consistieron en la cartografía de las normativas pertinentes, las partes interesadas y los planes de respuesta a la sequía en los países participantes. Los resultados se utilizaron para elaborar documentos de orientación destinada a reforzar la gobernanza nacional en materia de sequías. Se señaló que la continuidad institucional sigue siendo un reto debido a los frecuentes cambios en las administraciones gubernamentales.

Destacó que la sequía es un fenómeno complejo que requiere un enfoque coordinado y multisectorial. El proyecto busca promover estrategias de gestión de riesgos basadas en información útil, accesible y científica, coproducida con actores locales y regionales.

Por último, la ponente destacó que los procesos de diseño y producción conjuntos no solo mejoran las capacidades institucionales, sino que también fomentan la confianza entre los distintos sectores, un elemento crucial para una gestión eficaz de los riesgos.

## **5. El sector energético y el caso de Yacyretá 2021**

Presentado por Lucas Chamorro, Entidad Binacional Yacyretá

Lucas Chamorro comenzó su presentación destacando uno de los impactos más visibles de la sequía en la región: los niveles extraordinariamente bajos de agua en la central hidroeléctrica de Yacyretá. Esta situación desencadenó una serie de complejas negociaciones bilaterales entre Paraguay, Argentina y Brasil, cada uno con prioridades y necesidades distintas.

Para Paraguay, una preocupación central era garantizar los volúmenes de agua necesarios para asegurar la navegación fluvial y permitir el transporte de 150 000 toneladas de mercancías río abajo en ocho envíos a lo largo de tres años. Por el contrario, Argentina y Brasil se centraron en garantizar los caudales mínimos para el suministro de agua potable y la protección del medio ambiente. Cabe destacar que Brasil gestiona más de 150 embalses, destinados principalmente al almacenamiento de agua.

Tras largas negociaciones, basadas en principios internacionales, la solidaridad y los marcos de cooperación, los países lograron acordar ventanas de liberación de agua para facilitar estas operaciones. Si bien en 2018 se había alcanzado un acuerdo bilateral similar, la gravedad y el alcance de la sequía más reciente exigían una participación regional más amplia.

Chamorro subrayó que estas negociaciones nunca son sencillas ni puntuales, sino que forman parte de un proceso continuo que incluye la previsión hidrológica, intrínsecamente ligada a las predicciones climáticas. Lo que el sector energético busca en última instancia es la previsibilidad, aunque las decisiones operativas a menudo deben tomarse en condiciones de gran incertidumbre.

Señaló que los resultados de este período de cooperación incluyen la elaboración de manuales técnicos y directrices reglamentarias, la mejora de la coordinación logística con el sector del transporte, el fortalecimiento de las relaciones entre los servicios meteorológicos y los agentes operativos, y la coordinación continua entre Paraguay y Argentina. También mejoró la coordinación institucional interna, junto con el dragado aguas abajo y la adopción de una constelación de plataformas digitales para apoyar el intercambio de información en tiempo real.

## Resumen de las sesiones de los paneles

La siguiente sesión se estructuró en tres paneles: 1. El nexo entre la política científica y la investigación: oportunidades y lagunas, 2. Un nuevo modelo de financiación para reforzar la resiliencia a la sequía y los sistemas de alerta temprana, y 3. El papel de la diplomacia científica en la resiliencia climática.

### **Panel 1: Ciencia y políticas públicas: oportunidades y lagunas en la investigación**

Moderado por Amparo Martínez, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Ponentes: Ghislaine Echeverry, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM); Grinia Avalos, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI); y Gastón Torres, Servicio Meteorológico de Chile.

El primer panel de la sesión, presentado por Julián Báez, se centró en la intersección crítica entre la ciencia y las políticas públicas. La discusión abordó las brechas persistentes en la traducción del conocimiento científico a la toma de decisiones, al tiempo que destacó experiencias innovadoras de la región de América Latina y el Caribe que están remodelando las respuestas institucionales al cambio global. El panel enfatizó la necesidad imperiosa de tender puentes entre los sistemas de conocimiento y generar confianza entre los investigadores, las instituciones y las comunidades.

La moderadora abrió el panel reconociendo el papel crucial de la ciencia en la respuesta a los desafíos regionales y nacionales, especialmente los relacionados con el cambio climático. Subrayó la urgencia de crear conexiones genuinas entre la comunidad científica y las instituciones públicas. Al hacerlo, recordó a la audiencia que los modelos y pronósticos científicos solo cobran verdadero significado cuando reflejan las realidades vividas por las personas y se basan en diversos tipos de conocimientos. Afirmó que los tres panelistas no solo representan el liderazgo científico en sus respectivos países, sino

que también participan directamente en instituciones públicas y en la iniciativa ENANDES, un esfuerzo regional apoyado por la OMM.

Gastón Torres compartió sus ideas sobre los retos a los que se enfrentan los servicios meteorológicos nacionales a la hora de transformar los datos climáticos en información útil. Señaló que, aunque Chile ha desarrollado una serie de servicios y productos climáticos, estos a menudo no han logrado satisfacer las necesidades de los usuarios debido a la desconexión entre la investigación académica y la aplicación operativa. Las sequías, por ejemplo, afectan a diferentes regiones y sistemas agrícolas de manera específica y matizada. Torres destacó que un enfoque «único para todos» había limitado inicialmente la utilidad de los productos climáticos. En respuesta, la agencia comenzó a dar prioridad al desarrollo de servicios localizados y basados en la información de los usuarios. Esto ha requerido una colaboración más sólida entre los científicos y los servicios meteorológicos nacionales, lo que ha permitido convertir los resultados de la investigación en herramientas prácticas y aplicables para diferentes sectores.

Tras las observaciones de Torres, Ghislaine Echeverry describió una evolución institucional similar. Explicó que el IDEAM genera un vasto acervo de conocimientos destinados a servir a la sociedad. Sin embargo, las brechas históricas entre el IDEAM y las instituciones académicas han dificultado el acceso y la aplicación generalizada de estos conocimientos. Echeverry destacó la importancia de adaptar las tecnologías y los modelos a la compleja topografía y el contexto social de Colombia. El IDEAM ha adoptado recientemente un enfoque más abierto y participativo en relación con sus datos y servicios, y trabaja activamente para fomentar la confianza con los investigadores externos y las comunidades locales. Según Echeverry, la agencia ha superado las barreras tecnológicas heredadas que antes desalentaban la colaboración. La institución ahora ofrece acceso abierto a datos históricos que son esenciales para construir modelos predictivos y ha comenzado a integrar tecnologías de inteligencia artificial (IA) para fortalecer el análisis climático. Señaló que muchas de estas herramientas ya no son especulativas o futuristas, sino que están disponibles y pueden utilizarse para apoyar la toma de decisiones en tiempo real.

Grinia Ávalos reflexionó sobre las acciones del SENAMHI Perú para conciliar su función operativa con la investigación y la innovación. Recordó que, en el pasado, los servicios meteorológicos en Perú se consideraban aislados de la investigación académica y, a menudo, se les atribuía una falta de capacidad científica. Esta percepción comenzó a cambiar cuando el SENAMHI realizó esfuerzos deliberados para involucrar a la comunidad académica, identificando a las partes interesadas y categorizando los diferentes tipos de usuarios con el fin de alinear sus necesidades con las plataformas adecuadas. El SENAMHI desarrolló líneas de investigación internas, creó nuevos mecanismos de colaboración y comenzó a institucionalizar el reconocimiento de los investigadores que contribuían a los procesos de toma de decisiones públicas. Ávalos explicó que, si bien el SENAMHI no tiene una gran capacidad para publicar en revistas científicas internacionales, ha logrado crear vínculos significativos con otros sectores. Un ejemplo es su colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente del Perú, que ahora recopila resultados científicos que sirven de base para herramientas operativas y políticas públicas. Estas contribuciones se reconocen y apoyan formalmente, lo que permite a los

investigadores presentar su trabajo en reuniones de alto nivel, incluido el Consejo de Ministros. Para Ávalos, estas experiencias son ejemplos de modelos positivos y replicables de colaboración entre la ciencia y la política.

En una segunda ronda de intervenciones, la moderadora pidió a los panelistas que identificaran lo que más necesitan sus países para fortalecer la colaboración intersectorial e interdisciplinaria. Grinia Ávalos destacó la importancia de las alianzas, especialmente en entornos con recursos limitados. Las instituciones de investigación, argumentó, no pueden operar de forma aislada. El SENAMHI está desarrollando actualmente una oficina reguladora centrada en la ciencia, la tecnología y la innovación para conectar mejor la investigación con la aplicación práctica. Sin embargo, señaló que muchas instituciones públicas aún carecen de una cultura de investigación o innovación. En este contexto, los servicios meteorológicos deben buscar de manera proactiva la retroalimentación de la comunidad científica, y los investigadores deben estar dispuestos a participar en procesos colaborativos que pueden no reportarles reconocimiento personal. Participar en alianzas institucionales a menudo significa renunciar a la autoría individual en favor del impacto colectivo, señaló.

Echeverry se hizo eco de estos sentimientos y señaló que el IDEAM, representante permanente nacional de Colombia ante el IAI, ha creado un equipo dedicado a promover la participación ciudadana y la cocreación de la investigación. En el marco de la iniciativa ENANDES, el IDEAM ha liderado procesos participativos para socializar la información climática y caracterizar las vulnerabilidades de las comunidades. Destacó que, más allá de la transdisciplinaria, las instituciones deben avanzar hacia auténticos «diálogos del conocimiento» que democratizen la ciencia y la integren en los procesos sociales. Un marco concreto para ello es el Acuerdo de Escazú, que apoya la institucionalización de la transparencia y la participación pública en la gobernanza ambiental. Añadió que, al involucrar a las poblaciones indígenas, las instituciones deben reconocer no solo las diferencias lingüísticas, sino también las epistemológicas. El verdadero diálogo significa respetar las visiones alternativas del mundo y estar abiertos a aprender sobre los ecosistemas a través de epistemologías no occidentales, en lugar de intentar imponer una única lente científica.

Gastón Torres concluyó la ronda destacando la transformación del servicio meteorológico de Chile, que ahora apuesta por una colaboración más estrecha con los científicos, a pesar de la resistencia inicial. En el pasado, la agencia se limitaba a proporcionar datos climáticos y dejaba que los investigadores los interpretaran de forma independiente. Con el tiempo, esto limitó el potencial de ambas comunidades. Hoy en día, el SENAMHI, Chile, colabora directamente con equipos académicos, desarrollando conjuntamente herramientas para sectores como la apicultura y la energía. Un ejemplo notable fue el esfuerzo conjunto para evaluar los impactos del cambio climático en la apicultura. La investigación resultante permitió a la agencia crear un servicio climático especializado para los apicultores, que aborda sus necesidades operativas específicas. Del mismo modo, en colaboración con el Ministerio de Energía de Chile y varias instituciones académicas, la agencia desarrolló herramientas específicas para el sector con el fin de apoyar la planificación energética, lo que demostró el valor de integrar los conocimientos científicos en el diseño de los servicios.

En sus observaciones finales, Martínez reafirmó que los modelos y las previsiones, aunque técnicamente sofisticados, deben basarse en las necesidades del mundo real para ser útiles. Hizo hincapié en que es esencial fomentar una cultura de alianzas estratégicas, no solo entre disciplinas académicas, sino también entre sectores políticos y diversos sistemas de conocimiento. Las instituciones deben ir más allá de las definiciones estrechas de la excelencia en la investigación y adoptar enfoques inclusivos y participativos que generen conocimientos aplicables y resiliencia a largo plazo. Mientras los países se preparan para hacer frente a los riesgos climáticos cada vez más intensos, las lecciones compartidas por Chile, Colombia y Perú, ofrecen planes prometedores para mejorar la integración entre la ciencia y las políticas en América Latina.

## **Panel 2: Nuevos modelos de financiación para fortalecer la resiliencia a la sequía y los sistemas de alerta temprana**

Moderado por Gastón Kremer, World-Transforming Technologies (WTT)

Ponentes: Diana Romero, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay (CONACYT); Lucas Chamorro, Entidad Binacional Yacyretá; y Clyde Fraisse, Universidad de Florida.

El segundo panel abordó la urgente necesidad de reimaginar cómo se financian y mantienen la resiliencia a la sequía y los sistemas de alerta temprana. La discusión reunió a tres expertos que trabajan en la intersección de la innovación, la gestión del riesgo climático y la gobernanza basada en la ciencia. Sus intercambios subrayaron la naturaleza multidimensional de la resiliencia a la sequía, no solo como una cuestión técnica o científica, sino como un desafío profundamente arraigado en el diseño institucional, la gobernanza del riesgo y la arquitectura financiera.

Kremer abrió la sesión enmarcando la complejidad de la construcción de la resiliencia como una tarea que exige una profunda innovación institucional. Si bien la financiación se cita a menudo como una limitación clave, instó a la audiencia a considerar no solo la cantidad de recursos financieros disponibles, sino también cómo se movilizan, estructuran y orientan. Argumentó que sin una reforma estratégica de los mecanismos financieros y la coordinación entre sectores, incluso los sistemas de alerta temprana más avanzados pueden no alcanzar el impacto deseado.

Lucas Chamorro compartió su experiencia trabajando en una gran empresa hidroeléctrica que opera a través de las fronteras de Argentina y Paraguay. Hizo hincapié en la importancia de fomentar un diálogo dinámico e intersectorial, incluso con actores privados, para identificar y aprovechar nuevas oportunidades de financiación. Según Chamorro, el sector privado está cada vez más interesado en financiar proyectos que mejoren la productividad y la resiliencia a largo plazo, especialmente cuando los gobiernos demuestran voluntad política para mejorar la eficiencia. Sin embargo, advirtió que la inversión pública por sí sola no es suficiente. Para garantizar la viabilidad a largo

plazo, la colaboración con el sector privado debe basarse en un claro retorno de la inversión, especialmente en sectores sensibles al clima, como la agricultura, la energía hidroeléctrica y las infraestructuras.

Clyde Fraisse destacó la creciente importancia de los seguros agrícolas y los sistemas de alerta temprana como palancas clave para mejorar la resiliencia. Explicó que muchos gobiernos están empezando a transferir la responsabilidad de la gestión del riesgo climático al sector privado. Si bien esto plantea ciertos retos, también abre la puerta a la innovación, especialmente cuando los mecanismos de transferencia de riesgos están vinculados a incentivos para la adopción de prácticas sostenibles. Fraisse citó el potencial de los planes de seguros subvencionados y las líneas de crédito resistentes al clima, y señaló que, cuando estos instrumentos financieros se vinculan a criterios de resiliencia medibles, pueden apoyar sustancialmente la adopción de prácticas sostenibles de gestión de la tierra y el agua. En su opinión, alinear los instrumentos financieros con los objetivos de sostenibilidad ofrece una de las oportunidades más prometedoras para acelerar la adaptación.

Diana Romero hizo hincapié en la necesidad de reorientar las prioridades de financiación para apoyar mejor las soluciones innovadoras, inclusivas y a largo plazo. Basándose en su experiencia en la gobernanza científica en México, explicó que uno de los principales obstáculos para movilizar la financiación es la mala comunicación entre los actores. En respuesta a ello, el CONACYT ha trabajado para crear entornos más propicios para la participación del sector privado en iniciativas de base científica. Hizo un llamamiento a los investigadores para que miren más allá de los resultados académicos tradicionales y contribuyan a obtener resultados relevantes para las políticas que puedan catalizar el impacto. Este cambio, argumentó, requiere el establecimiento de organizaciones de interfaz que puedan traducir el conocimiento científico en herramientas prácticas, reducir la fricción institucional y fomentar la colaboración entre investigadores, innovadores y tomadores de decisiones. También destacó el potencial de la ciencia ciudadana y las plataformas digitales para generar soluciones a través de ecosistemas de conocimiento más diversos e inclusivos.

Durante la discusión moderada, Kremer pidió a los panelistas que compartieran ejemplos concretos de mecanismos de financiamiento innovadores que se están implementando actualmente en sus respectivos contextos. Romero respondió destacando varias iniciativas apoyadas por CONACYT México que surgieron de entornos académicos y posteriormente se extendieron a las comunidades locales. Estos proyectos colaborativos tienen como objetivo aplicar los conocimientos científicos directamente a los retos rurales, utilizando métodos participativos para diseñar conjuntamente soluciones climáticamente inteligentes. Señaló que estos proyectos han demostrado no solo su solidez técnica, sino también su relevancia social, reforzando el valor de la divulgación académica y la innovación inclusiva.

Chamorro se basó en esto para reiterar la importancia de posicionar los sistemas de información climática como bienes públicos. Destacó que el acceso a datos en tiempo real y a bases de datos históricas sólidas es vital para apoyar tanto la toma de decisiones inmediatas como la planificación de la resiliencia a largo plazo. Argumentó que estos

sistemas deben diseñarse teniendo en cuenta la durabilidad y la escalabilidad, lo que requiere una inversión pública a largo plazo y marcos institucionales estables.

Fraisse introdujo una consideración fundamental: la infraestructura de resiliencia tiene un costo que va mucho más allá de la instalación. Por ejemplo, la creación de una estación meteorológica es solo el primer paso; su mantenimiento, calibración e integración de datos en los sistemas de predicción son responsabilidades continuas que requieren una financiación constante. Sugirió que los grandes productores, que son los que más se benefician de las herramientas sofisticadas, podrían desempeñar un papel más activo en la cofinanciación de los sistemas, siempre que existan asociaciones público-privadas claras. También compartió un caso ilustrativo de Uruguay, donde la demanda de seguros agrícolas fluctúa drásticamente en función de las previsiones climáticas estacionales. Durante los episodios de La Niña, los agricultores se apresuran a contratar seguros, mientras que las aseguradoras se muestran reacias; durante los años de El Niño, ocurre lo contrario. Esta dinámica demuestra la necesidad de programas de seguros estructurados durante todo el año que mantengan mecanismos equilibrados de reparto de riesgos.

Kremer cerró el panel haciendo hincapié en el papel fundamental de la comunicación transparente y las plataformas compartidas. Sostuvo que, para que los mecanismos de financiación sean viables y sostenibles, todas las partes interesadas, desde los científicos y los responsables políticos hasta los agricultores y las aseguradoras, deben comprender las reglas de compromiso y confiar en el proceso. Solo mediante la transparencia, la coordinación y el diálogo continuo se pueden construir asociaciones equitativas a largo plazo para mantener los sistemas de alerta temprana y la resiliencia a la sequía.

### **Panel 3: El papel de la diplomacia científica en la resiliencia climática**

Moderado por Franklin Carrero-Martínez, Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de EE. UU. (NASEM)

Ponente: Agustina Salvati, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

La discusión final exploró el papel de la diplomacia científica como herramienta estratégica para mejorar la resiliencia climática en América Latina y el Caribe.

La discusión ofreció claridad conceptual y conocimientos prácticos sobre cómo la diplomacia científica permite a los países abordar los riesgos climáticos compartidos, alinear las agendas de investigación y desarrollar capacidades a nivel nacional y regional.

Carrero-Martínez abrió la sesión posicionando la diplomacia científica como un puente vital entre las comunidades científicas, los gobiernos y las instituciones internacionales. Hizo hincapié en su papel en la creación de confianza y la cocreación de soluciones basadas en el conocimiento para desafíos complejos como el cambio climático. Afirmó que la diplomacia científica debe ir más allá de los intercambios simbólicos o la

colaboración episódica. En cambio, debe servir como un mecanismo sostenido para la cooperación, el diálogo y el aprendizaje mutuo, especialmente en una región tan diversa y ecológicamente vulnerable como América Latina.

Salvati ofreció una visión fundamentada a partir de su experiencia en el CONICET de Argentina, una de las instituciones de investigación más importantes de América Latina. Describió cómo la cooperación científica internacional se ha reconocido cada vez más como un pilar de la resiliencia nacional. A través de alianzas interdisciplinarias e interinstitucionales, Argentina ha podido participar en marcos regionales y multilaterales que apoyan respuestas conjuntas a las amenazas climáticas transfronterizas. Salvati destacó que una diplomacia científica eficaz no solo depende de la colaboración externa, sino también de una infraestructura interna sólida. Esto incluye puntos focales institucionales, interfaces profesionalizadas entre la ciencia y la política, y marcos que garanticen que las contribuciones científicas sean visibles, impactantes y estén alineadas con las prioridades nacionales de desarrollo.

Aclaró además que no toda la cooperación internacional constituye diplomacia científica. El término se vuelve operativo, señaló, cuando un país alinea intencionalmente sus esfuerzos científicos con los intereses estratégicos nacionales, como la formación de una nueva generación de científicos climáticos para informar las políticas públicas o la negociación del acceso a tecnologías críticas. La diplomacia científica consiste en alinear el conocimiento científico con las prioridades de gobernanza y, por lo tanto, exige que los científicos asuman el doble papel de investigadores y representantes.

En respuesta a una pregunta sobre el papel del sector privado en esta ecuación, Salvati advirtió contra la visión utilitaria predominante de la ciencia, que exige resultados a corto plazo y comercializables. En su lugar, abogó por un cambio de narrativa que reconozca el valor público a largo plazo de la investigación científica. Los científicos también deben aprender a comunicarse eficazmente con un público amplio y estar preparados para debatir los beneficios colaterales de la ciencia, por ejemplo, cómo la acción climática contribuye a la salud pública o la seguridad alimentaria.

Compartió varios ejemplos notables de diplomacia científica exitosa. Entre ellos se incluyen proyectos binacionales sobre inteligencia artificial, estrategias de movilidad para la transición energética y una destacada iniciativa liderada por una científica indígena en Argentina centrada en el desarrollo de semillas de soja resistentes a la sequía. Estos casos ejemplifican cómo la colaboración regional puede tener un impacto tanto científico como social.

Carrero-Martínez complementó esta opinión haciendo hincapié en la importancia de los espacios de diálogo de confianza, especialmente en una época de creciente desinformación. Citó el creciente escepticismo hacia la ciencia en algunos contextos nacionales, incluidas las alarmantes estadísticas que muestran que casi el 60 % de la población argentina duda de la existencia del cambio climático. Esto, argumentó, subraya la necesidad de una inversión sostenida en la participación pública, la legitimidad institucional y la comunicación inclusiva.

Para concluir el panel, ambos ponentes afirmaron que la diplomacia científica debe convertirse en una función fundamental de la gobernanza nacional, integrada en la planificación de la investigación, la transferencia de tecnología y la cooperación internacional. Instituciones como el IAI se encuentran en una posición única para apoyar esta agenda facilitando el diálogo regional, mejorando las capacidades institucionales y traduciendo la ciencia en acciones en múltiples sectores.

### Conclusión de la reunión

El evento concluyó señalando que la [Declaración](#) de Asunción de las Partes e Instituciones Asociadas al IAI sobre Seguridad Hídrica, Biodiversidad y Resiliencia Climática en las Américas se presentaría a las Partes del IAI durante la CoP-33 en los días siguientes. La declaración esboza los compromisos para fortalecer la cooperación regional en materia de sistemas de alerta temprana para sequías y otros fenómenos climáticos extremos, y hace hincapié en un enfoque inclusivo que reconoce la importancia de la ciencia y la diplomacia científica para abordar los retos interrelacionados del cambio ambiental global y la necesidad de estrategias de adaptación y mitigación coordinadas y resilientes.