

Perspectivas climáticas y la seguridad alimentaria en la región SICA¹

Centroamérica es un angosto istmo localizado en medio del continente americano, bordeado por las grandes masas continentales de norte y sur América, por el Océano Pacífico y el mar Caribe. Su localización en el cinturón tropical y la interacción viento-oceano/mar-tierra hace que su clima resultante sea un factor determinante para que la región posea una de las diversidades biológicas más significativas del planeta y que sea un punto estratégico de interacción comercial. Los ricos suelos volcánicos de Centroamérica hacen de su agricultura uno de los sectores más sólidos, lo cual históricamente ha generado las principales divisas y la base para el desarrollo de los países (café, banano, piña, entre otros).

El clima de Centroamérica está determinado por la oscilación norte sur de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), los efectos de los ciclones tropicales (depresiones, tormentas y huracanes) provenientes del Océano Atlántico y Mar Caribe y también por ciclones tropicales en el Océano Pacífico, particularmente cercanos a las costas de El Salvador y Guatemala. Otros determinantes del clima son las ondas tropicales y el viento alisio que interactúa con la prominente topografía regional creando fenómenos meteorológicos particulares de meso y micro escala. El clima regional es también influenciado por la variabilidad natural planetaria, siendo los fenómenos de El Niño y La Niña gestores de muchas de las sequías e inundaciones de la región.

Estas características climáticas hacen de Centroamérica una región con un enorme capital hídrico², disponible para actividades como la agricultura y el riego, el consumo humano, la producción de hidroelectricidad, el transporte inter oceánico, etc. Otros elementos climáticos como el viento y la radiación solar hoy día también son fundamentales como fuentes alternas de energía renovable. Por lo tanto, el mejor entendimiento del clima, a través de sus variables genera una gran oportunidad para garantizar una productividad sostenible en el tiempo, minimizando los riesgos por amenazas hidrometeorológicas periódicas que constituyen cerca del 80% de los desastres en Centroamérica.

El clima/tiempo atmosférico y agricultura-producción de alimentos tienen una relación compleja e interconectada a través de lo que ha conocido como el "Nexo Clima-Agricultura".

Elementos y factores del clima como la temperatura, los patrones de precipitación y los eventos extremos tienen una influencia directa en la producción agrícola.

¹ Maximiliano Campos, Secretario Ejecutivo Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) del Sistema de la Integración Centroamericano (SICA).

² El capital hídrico u oferta total de agua renovable de un país se determina mediante la realización de un balance hídrico. El balance hídrico debe incluir el agua superficial y el agua subterránea. Capital Hídrico usos del agua en Panamá; Dra. María Concepción Donoso, Panamá, noviembre de 2002.

La temperatura es un determinante para establecer la longitud del periodo de cultivo, donde épocas cálidas llevan a períodos más largos, y si estas son extremas durante muchos días, pueden producir efectos negativos en las cosechas. La frecuencia de los eventos extremos que producen mucha precipitación, como ciclones tropicales, temporales y tormentas severas conllevan a inundaciones, lo cual daña los cultivos y en el largo plazo la infraestructura agrícola. Los excesos de humedad ambiental y lluvias persistentes, sumado a altas temperaturas, tienden también a jugar un papel muy importante en la aparición de pestes y enfermedades afectando la salud de los cultivos, esto tiene un efecto económico importante para los productores, no solo por las pérdidas que se puedan producir sino también por el costo asociado a los tratamientos de prevención y combate. Al respecto, mucha controversia se ha generado alrededor del tema por el impacto de los excesos de agroquímicos en los sistemas hídricos y en particular en los acuíferos.

Hoy día, el sector agrícola centroamericano cuenta con una gran cantidad de herramientas, partiendo de un mejor conocimiento de los diferentes factores que determinan la productividad de los cultivos, prácticas agrícolas más sostenibles y sobre todo información del estado del tiempo y el clima a través de pronósticos y perspectivas más precisas.

El Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) es la institución del Sistema de la integración Centroamericana (SICA) especializada en los temas relacionados con el tiempo atmosférico, el clima y el agua. El CRRH lo constituyen todos los Servicios Hidrometeorológicos Centroamericanos y las principales instituciones del agua. Esta institución fue creada en 1966 con el fin de sistematizar la información y conocimiento sobre recursos hídricos y servir de plataforma para sus aplicaciones en los sectores productivos como la agricultura.

La agenda operativa técnica del CRRH está basada en el agregado de varias de sus principales componentes, la base de datos climáticos de América Central (BDCAC), el Centro



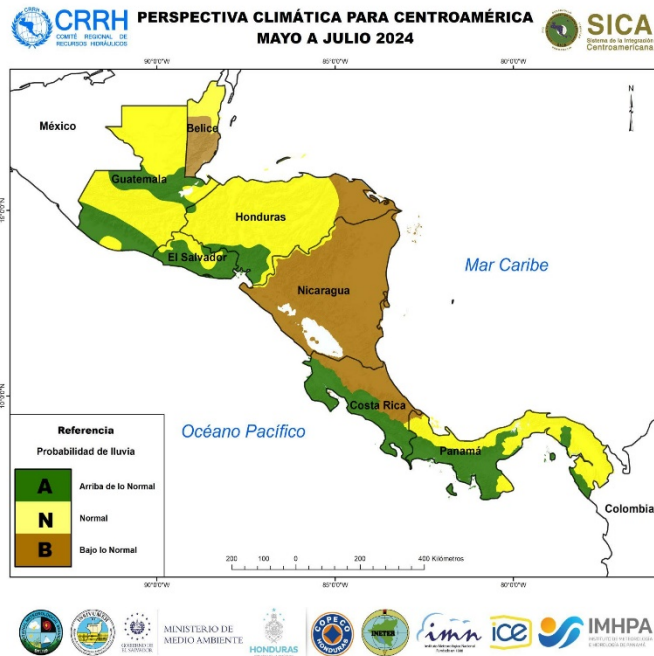
virtual del tiempo atmosférico severo (CVTAS), el programa de Foros Climáticos e Hidrológicos, el Foro de Cambio Climático y el Foro de aplicaciones sectoriales, este último desarrollado en coordinación con todas las Secretarías del SICA.

Figura 1. Esquema operativo de la plataforma CENTROCLIMA.

Estas componentes están a su vez integradas en un sistema regional de información que funciona desde una plataforma informática o portal, CENTROCLIMA.

Esta plataforma incluye en cada uno de sus módulos una gran cantidad de información hidrometeorológica, herramientas y aplicaciones operativas fundamentales para la construcción de resiliencia en aquellas comunidades y sectores frecuentemente afectados por el tiempo y clima extremo. CENTROCLIMA incluye pronósticos del tiempo (corto plazo),

perspectivas climáticas e hidrológicas (mediano plazo) y escenarios de cambio climático regionalizados para varios horizontes de tiempo (largo plazo).



Una de las herramientas de CENTROCLIMA más utilizadas por los sectores productivos, principalmente por la agricultura, son las perspectivas climáticas trimestrales, las cuales son una estimación de las condiciones climáticas regionales y nacionales para un horizonte de tiempo de tres meses.

Figura 2. Resultados del Foro Climático de América Central para el período mayo a julio 2024.

Esta actividad se lleva a cabo desde el año 2000, y a la fecha se han realizado 74 foros de análisis. La perspectiva es un análisis de alta calidad sobre el comportamiento observado y esperado de los fenómenos de la variabilidad (como el ENOS), los elementos (lluvia y temperatura) y otros aspectos climáticos (temporada de ciclones tropicales, temporada de frentes fríos, temporadas seca-lluviosa, canículas, etc.) con el fin primordial de emitir una alerta temprana que oriente de manera efectiva la toma de decisiones informadas, en los sectores socioeconómicos y políticos de Centroamérica (FCAC-2024, CRRH-SICA).

Los meteorólogos de Centroamérica revisan y analizan las condiciones oceánicas y atmosféricas más recientes, los registros históricos de lluvia, las previsiones de los modelos globales y regionales para estimar sus posibles implicaciones en los patrones de lluvia en la región. Durante sus deliberaciones también se validan las perspectivas anteriores con el fin de determinar su grado de acierto y posibles variaciones que puedan servir para mejorar futuras perspectivas y así continuar con el fortalecimiento de las capacidades para la emisión regular, actualización y la verificación de los pronósticos climáticos y sus aplicaciones en la agricultura, seguridad alimentaria y nutricional, pesca, salud, gestión de recursos hídricos, gestión del riesgo a desastres y sanidad agropecuaria de la región y los países.

Luego del trabajo analítico-técnico las perspectivas se socializan con las secretarías especializadas del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), presentándose la

información tanto en el ámbito regional como local. Posteriormente, cada una de estas secretarías la comparten con sus instituciones miembros, quienes las llevan a los sectores nacionales, coordinando aspectos de interés específico con los Servicios Hidrometeorológicos de cada país.

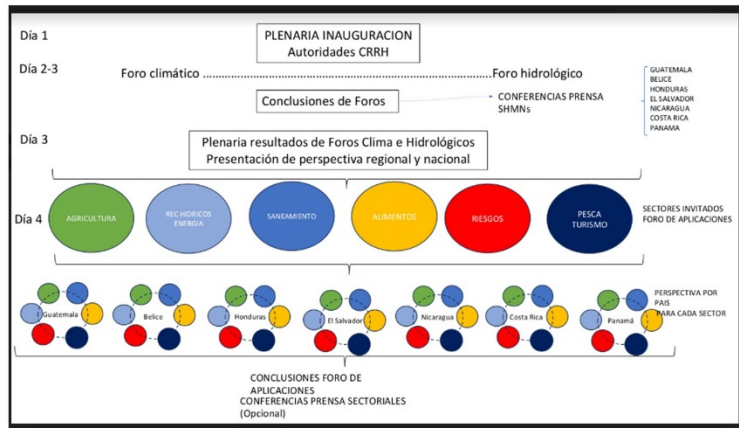


Figura 3. Modelo de organización del Foro Climático e Hidrológico de América Central y su socialización.

Uno de los mayores desafíos que enfrenta Centroamérica es el cambio climático. La región es particularmente vulnerable a eventos climáticos extremos que producen grandes afectaciones de todo tipo y que se exacerban con un cambio climático. Para enfrentar este desafío CENTROCLIMA también tiene estimaciones climáticas de largo plazo, escenarios de cambio climático con varios horizontes de tiempo, los cuales pueden ser utilizados por los sectores para su planificación estratégica. Estos escenarios se basan en el mejor conocimiento científico actual y existe un foro regional permanente de discusión que sirve de apoyo para desarrollar, en conjunto con los sectores, aplicaciones específicas a través de la creación de servicios de información climática (SIC). Estos servicios son paquetes de información específica sector-cultivo, por ejemplo, para el caso de la agricultura.

Los SIC pueden ser utilizados tanto para análisis de planificación a mediano plazo sobre la base de las perspectivas del clima o de largo plazo utilizando los resultados de los escenarios de cambio climático. Estos SIC están asociados a información especializada del sector, donde para el sector agrícola se desarrollan con la colaboración de un equipo interdisciplinario y una comunidad de usuarios que puedan retroalimentar el servicio para identificar necesidades precisas de agricultores o empresas relacionadas.

Área	Fenómeno	Desafío	Impacto	Servicio Climático
Agricultura	Variabilidad climática: El Niño.	Baja disponibilidad de agua. Sequías.	Reducciones y pérdidas en productividad de cultivos.	Acceso a información agroclimática específica para cultivos. Perspectivas climáticas aplicadas a la agricultura y a cultivos específicos. Integración y análisis de información a través de Sistema Alerta Temprana. Divulgación de información vía historias narrativas.

Figura 4. Ejemplo de aplicación de servicio climático en agricultura a partir de la información y análisis base de CENTROCLIMA.

El crecimiento económico global ha producido un ascenso importante de población hacia la clase media de muchos países. Una gran parte de la productividad del mundo se concentra en ciudades por lo que la disponibilidad de mano de obra para la agricultura se ha visto afectada. Asimismo, hay regiones de Centroamérica donde los extremos climáticos y meteorológicos han producido desplazamientos forzados de pobladores, principalmente dedicados a la agricultura. Lo anterior hace que el sector tenga que ser cada vez mas eficiente para cubrir una población creciente demandando más bienes y servicios, agua, energía, alimentos, entre otros.

Renewable internal freshwater resources per capita (cubic meters) - Costa Rica

Food and Agriculture Organization, AQUASTAT data.

License : CC BY-4.0

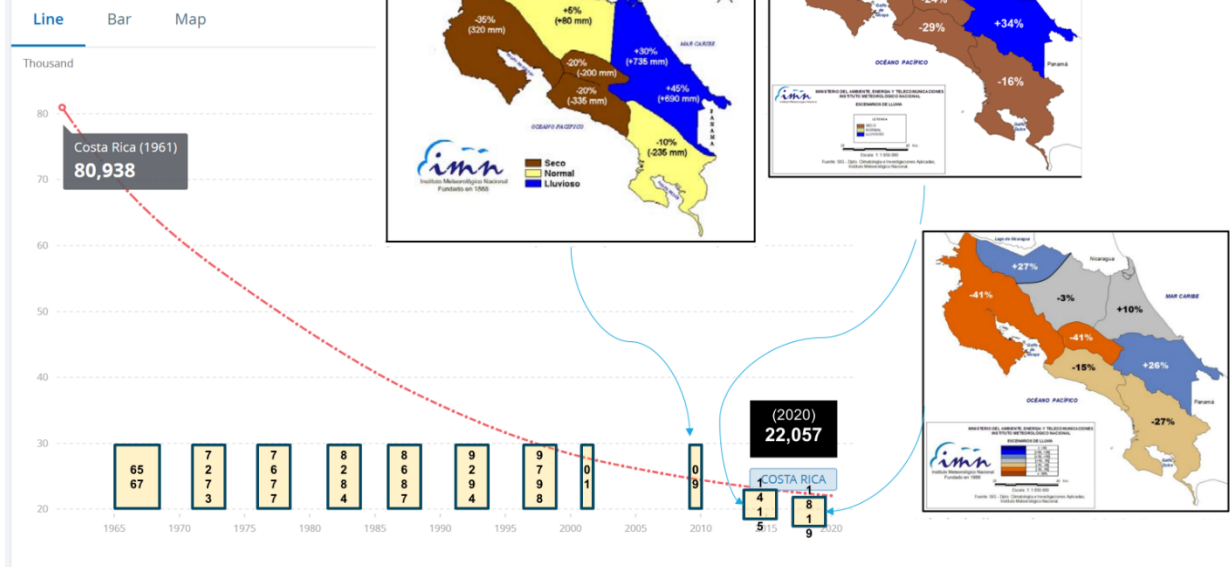


Figura 5. Ejemplo del impacto de la reducción del agua per cápita en el tiempo en Costa Rica. Los mapas muestran la disminución espacial asociada a eventos Niño/sequía. (CRRH-SICA a partir de Datos Banco Mundial, Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica).

El agua es una de las variables asociadas al clima que mayor importancia tienen en la agricultura y en el caso centroamericano es una de los más sensibles a las variaciones

naturales y antropogénicas antes descritas. Es por esto que el nexo clima-agricultura destaca la necesaria y estrecha relación que se debe establecer entre ambas ciencias con el fin de aumentar la productividad para hacer frente a una demanda creciente y solventar potenciales crisis alimentarias. En Centroamérica muchas de estas crisis de alimentos se relacionan con la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, que en algunos producen grandes desastres.

El capital hídrico per cápita en los países y sus variaciones a través del tiempo, está asociado a los cambios poblacionales. En la figura 5 se presenta como ejemplo, como el capital hídrico de Costa Rica ha disminuido significativamente con el paso de los años; en 1961 el país contaba con un capital hídrico de aproximadamente 81.000 m³ per cápita (1,360.000 hab.), al año 2022 era cerca de 22.000m³ per cápita (5,185.000 hab.), (datos estadísticos de Banco Mundial y Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas).

Esta disminución se podría explicar en función del aumento de la población, sin embargo, es también interesante ver como la oferta del agua, clima dependiente, ha sido afectada por la frecuente ocurrencia de Fenómenos de El Niño a través sus principales manifestaciones como la sequía. El fenómeno de El Nino esta contemplado dentro de la variabilidad climática y a través de las perspectivas descritas anteriormente es pronosticable con mucha anticipación lo cual permite planificar respuestas y reducir daños, por lo tanto, los pronósticos climáticos son elementos fundamentales en un sistema de alerta temprana para cualquier sector.

Este ejemplo pone de manifiesto el valor de la integración y análisis de la información de forma temprana, lo cual no solo es útil para prevenir riesgos en un sector más también para potenciar oportunidades.

La información y conocimiento de las posibles consecuencias del tiempo atmosférico y del clima de forma anticipada es también fundamental para estimar oportunidades comerciales por reducción de productividad en cultivos en otros países en el mundo y que forman parte de un mercado globalizado. Sobre esto hay ejemplos como el café que puede ser afectado por la ocurrencia de heladas en algunos países, produciendo oportunidades financieras para otros países, en estos casos el monitoreo meteorológico y perspectiva climática son las principales herramientas utilizadas.

Los Servicios Hidrometeorológicos Nacionales en Centroamérica, por sus responsabilidades particulares, son instituciones operativas de 24 horas, sus sistemas de comunicación y acceso a información con los más importantes centros internacionales es permanente y continua, por lo que les permite acceder a productos tecnológicos altamente sofisticados que pueden tener aplicaciones singulares en favor de la agricultura. La mayoría de estas instituciones tienen departamentos agrometeorológicos donde se mantienen agendas operativas asociadas con instituciones de investigación agrícola y ministerios de agricultura, esto facilita enormemente la interacción del nexo clima-agricultura.

El valor de los pronósticos del tiempo y las perspectivas climáticas, así como los escenarios de cambio climático aplicados a la agricultura y otros sectores tienen un valor incalculable para la seguridad, para la seguridad alimentaria y nutricional, así como para la seguridad hídrica y energética. El desarrollo global de nuevas investigaciones y tecnologías cuya aplicabilidad rápidamente se incorpora a las funciones operativas de las instituciones nacionales y regionales marca un camino importante y esperanzador de una Centroamérica cada vez más resiliente y segura para sus habitantes.