

# Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)

Una guía detallada sobre la implementación  
de las MTA, paso a paso



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN

**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



**CCAFS**



Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Desde 1967 *Ciencia para cultivar el cambio*

## Autores

<sup>1,3</sup> Giraldo- Mendez, Diana; <sup>1,2</sup> Martínez- Barón, Deissy; <sup>1,2</sup> Loboguerrero, Ana María; <sup>5</sup> Gumucio Tatiana; <sup>1,2</sup> Martínez, Jesús David; <sup>1,2,4</sup> Ramírez-Villegas Julián

<sup>1</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) <sup>2</sup> Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)

<sup>3</sup> School of Agriculture, Policy and Development, University of Reading, UK

<sup>4</sup> School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK

<sup>5</sup> International Research Institute for Climate and Society (IRI) at Columbia University in New York

## Agradecimientos

En el enfoque de Mesa Técnica Agroclimática (MTA), fue inspirado en un exitoso sistema de alertas agroclimáticas establecido en Cauca, Colombia y de las experiencias observadas en Senegal<sup>1</sup>. Agradecemos especialmente a Nelson Lozano, Francisco Boshell, Gloria León, Eliecer Díaz, Liliana Recaman, Patricia Guzmán, Carlos Molina, Carmen Julio, María Teresa Martínez, Franklyn Ruiz, y Jorge Plazas por su acompañamiento en la construcción del enfoque de las MTA y su liderazgo en el proceso de implementación.

Los autores agradecen sinceramente a las siguientes instituciones por el apoyo brindado para el desarrollo del enfoque MTA como insumos en la elaboración del presente manual: El Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR), Fundación Rio Piedras (Cauca), Federación Nacional de Arroceros de Colombia (Fedearroz), la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas (Fenalce), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), la Asociación de Bananeros del Magdalena y La Guajira (ASBAMA), las Secretarías de Agricultura de Caldas, Nariño, Tolima y Cauca, y la Fundación Ecohabitats en Colombia. La Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) en Honduras. La Universidad de San Carlos (CUNORI-USAC), el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Guatemala. El Ministerio de Agricultura en Chile. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).

Durante los últimos cinco años, hemos logrado que 197 instituciones en Honduras, Colombia, Guatemala, Nicaragua y Chile adopten el enfoque de Mesas técnicas Agroclimáticas (MTA), como un mecanismo para reducir los riesgos agroclimáticos. Hasta la fecha, se cuenta con una red de 18 MTA, agradecemos a estas instituciones por sus contribuciones en los departamentos de Córdoba, Sucre, Cauca, Magdalena, Cesar y La Guajira, Santander, Nariño, Tolima, y Caldas en Colombia; El Paraíso, Comayagua, Intibucá, Región Occidente, Región Golfo de Fonseca, Santa Bárbara, y Olancho en Honduras; Estelí, Somotillo y Madriz en Nicaragua, Chiquimula en Guatemala, y la Región de O'Higgins en Chile. Queremos agradecer de manera especial a todos los capacitadores, servicio de extensión y agricultores que han contribuido en la utilización de este enfoque con su participación, invaluable comentarios y sugerencias.

Este trabajo se implementó como parte del Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), cuyo soporte es del CGIAR Trust Fund y a través de acuerdos de financiamiento bilateral. Para mayores detalles por favor visitar <https://ccafs.cgiar.org/donors>. Lo expresado en este documento no puede ser interpretado como opiniones oficiales de estas organizaciones.

**Fotografía de la portada** Cauca, Colombia. JL Urrea (CCAFS)

**Citación correcta:** Giraldo-Mendez, D.; Martínez-Barón, D.; Loboguerrero, A.M.; Gumucio, T.; Martínez, J.D. & Ramírez-Villegas, J. (2018). Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA): Manual de Implementación. Cali, Colombia: Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).

**Contacto para consultas:** Diana Carolina Giraldo Mendez ([d.giraldo@cgiar.org](mailto:d.giraldo@cgiar.org))

Toda la información contenida en este manual ha sido recabada por sus autores a su leal saber y entender y se han hecho todos los esfuerzos razonables por publicar y traducir información y datos confiables. Sin embargo, los autores no garantizan la exactitud, calidad o validez del contenido. En la medida en que lo permite la ley, ni los autores ni nadie más relacionado con esta publicación será responsable, ya sea por agravio (incluida negligencia o incumplimiento de una obligación legal), contrato, falsedad (ya sea inocente o negligente) u otro, ni por cualquier pérdida, afeción o responsabilidad directa o indirecta, verdadera o presunta, a causa de la publicación.

<sup>1</sup>UNEP, 2014. Learning from each other: Latin America and Senegal exchange innovative climate approaches for smallholder farmers. Case study. In: <https://hdl.handle.net/10568/82899>.



## ÍNDICE

Manual de implementación: Guía detallada sobre el uso de MTA, paso por paso .....	3
Paso 1 - ¿Cómo iniciar la primera reunión de implementación de la MTA?.....	9
Hoja de actividades 1a - Construir un mapeo de actores .....	11
Hoja de actividades 1b – Antecedentes de las MTA .....	12
Hoja de actividades 1c – Formalización de la MTA .....	12
Hoja de actividades 1d –Construir un mapeo de clima y cultivo .....	14
Hoja de actividades 1e –Construir un plan de trabajo para la MTA .....	15
Paso 2 - ¿Cómo presentar la Información climática: histórica, monitoreo y pronósticos? .....	17
Hoja de actividades 2a – Conociendo la información climática y su origen .....	19
Hoja de actividades 2b – Trabajando con la historia: Calendarios Agroclimáticos.....	21
Hoja de actividades 2c – Monitoreo e información a corto plazo .....	23
Hoja de actividades 2d – Información relevante hacia futuro: Predicción climática.....	26
Paso 3 - Información de cultivo: agronomía y modelos de cultivo .....	30
Hoja de actividades 3a – Calendario agroclimático basado en la predicción climática .....	31
Hoja de actividades 3b – Conociendo mi cultivo (modelos de cultivo).....	32
Paso 4 – Toma de decisiones dada la predicción agroclimática .....	35
Hoja de actividades 4a – Portafolio de prácticas adaptadas al clima en mi cultivo.....	36
Hoja de actividades 4b – Seleccionar medidas de adaptación dada la predicción climática.....	38
Paso 5 – Generación del boletín agroclimático .....	39
Paso 6 – Difusión del boletín agroclimático .....	42
Paso 7 – Implementación de medidas de adaptación .....	44
Paso 8 – Lecciones aprendidas y mejora del proceso .....	48
Documentos consultados.....	52
Anexos .....	55

## Manual de implementación: Guía detallada sobre el uso de MTA, paso por paso

### Introducción

Las nuevas herramientas de información climática que incluyen análisis históricos, sistemas de monitoreo, predicciones climáticas tienen el poder de ayudar a los agricultores a adaptarse a los impactos de la variabilidad y cambio climático. Al proporcionar información climática local traducida junto con los servicios de extensión, los agricultores están mejor preparados para protegerse de los fenómenos climáticos extremos y aprovechar las buenas condiciones climáticas, cerrando así la brecha entre la generación de información agro-climática y su uso por parte de los agricultores.

Bajo el proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en Colombia durante 2013 hasta 2015 se da inicio al enfoque de las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA), que fue inspirado en el trabajo de las aldeas en Senegal (PNUMA, 2014). En las metas de Colombia (formalmente conocidos como "Contribuciones Determinadas Nacionales" o NDC) negociadas en el acuerdo de París 2015 bajo el Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Colombia se comprometió a que el país disponga una red de MTA con 15 departamentos participando, y un millón de productores recibiendo información agroclimática. Por lo anterior, en un proceso de sostenibilidad gremios como Fedarroz y Fenalce iniciaron el liderazgo de las MTA locales con el apoyo del servicio meteorológico nacional – IDEAM, que lidera la MTA a escala Nacional. A partir del 2017, MADR continuó liderando la iniciativa de las MTA, y a través de una alianza con FAO la implementación de las MTA locales en un proceso de escalamiento con ocho (8) MTA en Colombia.

La MTA es un proceso de diálogo entre una diversidad de actores locales incluyendo científicos, técnicos, representantes del sector público, privado y agricultores que busca comprender el posible comportamiento del clima en una localidad y generar recomendaciones para disminuir los riesgos asociados a la variabilidad climática esperada (Loboguerrero *et al.* 2018). Como resultado de dicho diálogo, se genera un boletín agroclimático que contiene la predicción climática, su posible impacto en los cultivos para condiciones específicas en tiempo y espacio, asociado a recomendaciones como toma de decisión para cada rubro productivo. Las predicciones climáticas, son generadas en consenso con el servicio meteorológico de cada país y los grupos de agro meteorología existentes de las instituciones, con el fin de identificar las mejores prácticas de adaptación a los fenómenos climáticos, que son transferidas a técnicos y productores locales por medio del Boletín Agroclimático Local.

Este manual brinda instrucciones paso a paso para trabajar el enfoque de las MTA. Está dirigido principalmente a instituciones líderes del sector agropecuario que tengan interés de implementar un espacio de discusión en su región. Este enfoque consta de siete pasos, que se llevan a cabo con las instituciones participantes. Dada la naturaleza específica por lugar, hay una serie de actividades de preparación que son necesarias realizar antes de cada reunión. A lo largo del manual se destacarán unos recuadros naranja los que indican consideraciones de género e inclusión social para la implementación de las MTA

### Los componentes clave de la MTA



1. Realizar un proceso de implementación y sostenibilidad de la MTA por parte de los actores locales con fortalecimiento de capacidades.



2. Generar de modo participativo medidas de adaptación para cada región y cultivo, con base en predicciones agroclimáticas locales.



3. Difundir el boletín agroclimático, centrado en las necesidades de los agricultores, que faciliten la toma de decisiones en sus cultivos.

Es necesario identificar las demandas y preferencias de los agricultores para obtener información agroclimática, debido a importantes diferencias sociales que se encuentran en su entorno habitacional entre estas la desigualdad y falta de equidad entre hombres y mujeres. Por lo anterior, los roles, responsabilidades y actividades diarias que llevan a cabo las mujeres y los hombres determinan cómo perciben el cambio y el riesgo socio ambiental y cómo responden y se adaptan a ellos (Bee, 2016). En consecuencia, las mujeres y los hombres pueden tener diferentes necesidades, acceso y respuesta a la información climática (Kristjanson et al., 2017).

Los servicios climáticos pueden correr el riesgo de exacerbar las desigualdades de género que prevalecen en otras estructuras institucionales, por lo tanto es relevante evaluar los diversos desafíos y oportunidades que enfrentan hombres y mujeres para incorporar información climática en la toma de decisiones agrícolas y la planificación de medios de vida (Gumucio, et al., 2018a). En este contexto, este manual identifica las consideraciones relacionadas a género para la implementación de las MTA, a fin de garantizar que tanto las mujeres como los hombres tengan la oportunidad de beneficiarse de la información agroclimática que se genera. También se abordan aspectos generales sobre inclusión social, aquí unos puntos importantes:

- La información generada a través de las MTA deben ser relevante para los agricultores; esto a menudo implica incorporar mecanismos en la MTA para asegurar que los intereses de mujeres y hombres, y de los diversos grupos sociales existentes en el territorio, estén representados.
- También es de suma importancia que la MTA utilice canales de comunicación apropiados para mujeres y hombres para la difusión de información agroclimática, como el contenido del boletín agroclimático.

Al pasar por cada fase y paso del proceso de las MTA, el Manual destaca la importancia de garantizar que las consideraciones para la igualdad y equidad entre hombres y mujeres se incorporen de manera integral, desde el principio hasta el final.

## Cómo utilizar este manual

En el presente manual, las actividades están divididas en pasos claros y lógicos. Cada paso se basa en lo que se cubrió en los pasos anteriores. Así, los primeros se centran en la implementación de la mesa, la información climática y agronómica de los diferentes cultivos. Un componente transversal en todos los pasos es el fortalecimiento de capacidades o alfabetización agroclimática; como se denomina en Colombia, anexo podrá encontrar el contenido de alfabetización agroclimática promovidos por la FAO en Colombia en las MTA (Anexo 1).

Los siguientes pasos le permiten al lector, participar en un diálogo sobre los posibles impactos de la predicción climática sobre su cultivo e identificar las mejores prácticas de adaptación con base en la información presentada, que luego serán traducidas y plasmadas en el boletín agroclimático regional. Finalmente, el lector tendrá la responsabilidad de difundir el boletín a su entorno de trabajo (ej. agricultores, servicio extensión), y lograr retroalimentar la MTA con los hallazgos encontrados en el proceso de difusión. El proceso se puede dividir en 7 pasos (como se indica a continuación y en el diagrama de actividades de la página 5):

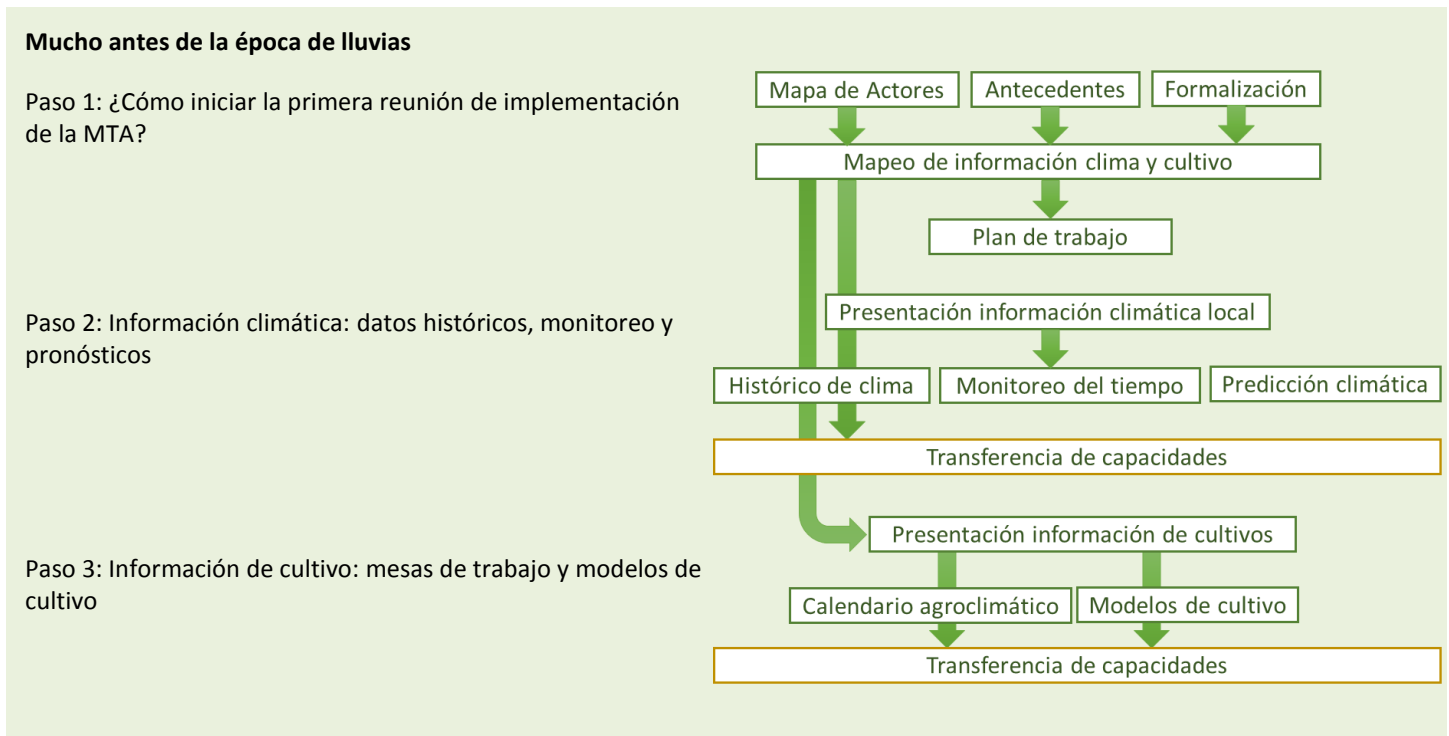
- Paso 1: ¿Cómo iniciar la primera reunión de implementación de la MTA?
- Paso 2: Información climática: datos históricos, monitoreo y pronósticos
- Paso 3: Información de cultivo: mesas de trabajo y modelos de cultivo
- Paso 4: ¿Cómo generar las recomendaciones dada la predicción agroclimática?
- Paso 5: Generación del boletín agroclimático local
- Paso 6: Difusión del boletín agroclimático local
- Paso 7: Lecciones aprendidas y mejora del proceso.

Cada paso tiene un conjunto de actividades que el líder del proceso, implementa con los participantes, mediante una serie de reuniones. Las actividades de cada paso se explican con mayor detalle en las hojas de actividades que se encuentran a lo largo de este manual. Los nombres de las hojas de actividades corresponden al nombre del paso al que corresponden, p. ej. Paso 1, Hojas de actividades 1a y 1b. Una de las primeras responsabilidades del líder, es establecer un cronograma de reuniones. Cuando elabore el programa, necesitará tomar en consideración en qué época del año se llevará a cabo cada paso, con el objetivo de que el usuario final del boletín agroclimático local pueda tener el insumo para tomar decisiones de su cultivo a tiempo. Si los participantes de la MTA acostumbran a realizar reuniones periódicas con los agricultores, la información presentada en la MTA puede ser insumo en dichas reuniones.

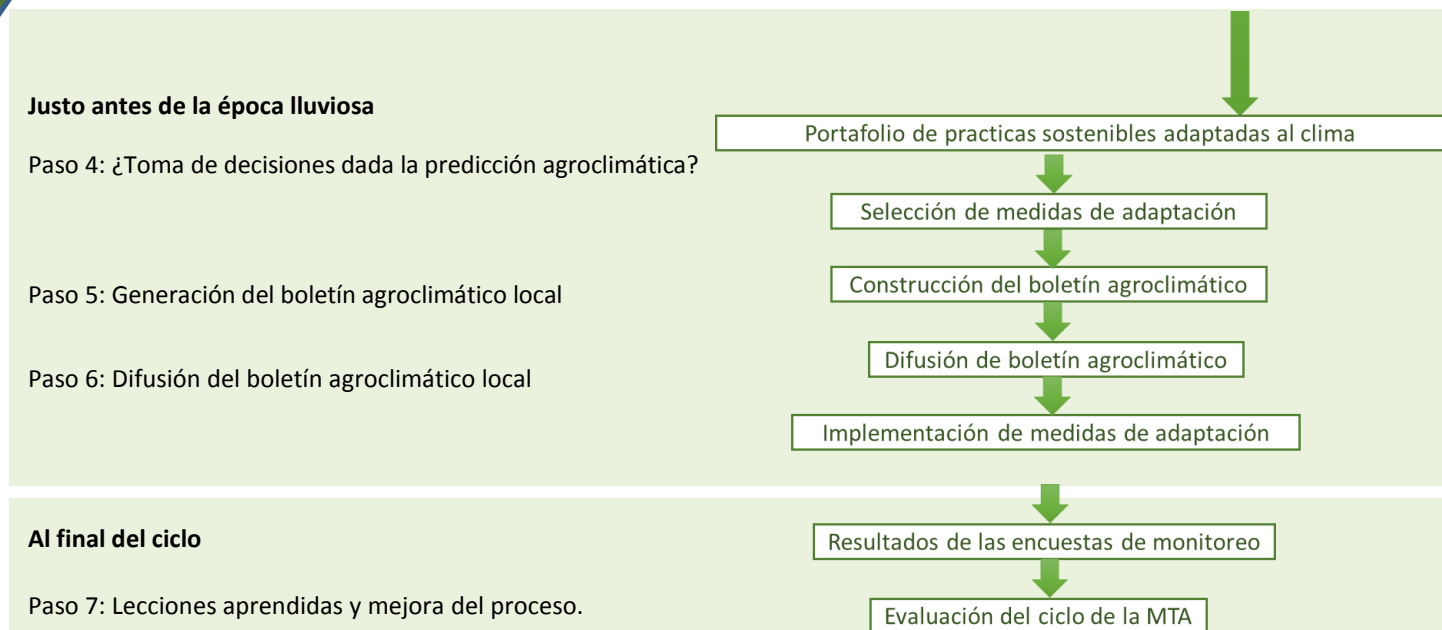
Esta es solo una sugerencia de programa y se debe adaptar a las necesidades del contexto específico, rubros productivos y logística de cada MTA local. Por ejemplo: 1) En Colombia, las reuniones de las MTA se realizan mes a mes, en cada reunión se presenta el pronóstico de tiempo y clima, las recomendaciones de los cultivos para las fases más importantes, y se genera un boletín agroclimático local mensual, 2) En Honduras, las reuniones de las MTA se realizan antes del inicio de las fechas de siembra importante de los principales cultivos y una reunión al final del ciclo, en total se generan 3 boletines agroclimáticos regionales al año para las siembras de primera, postrera y apante<sup>2</sup>.

A continuación se presenta el diagrama de actividades de cada paso, asociado cronológicamente al inicio de época de lluvias, que es de importancia para las actividades agropecuarias del país. Seguir esta secuencia paso a paso brinda un proceso práctico y lógico para ayudar en la generación del boletín agroclimático como instrumento en la planificación y toma de decisiones. Sin embargo, para algunos pasos, puede que no sea necesario seguir todas las actividades descritas del presente manual, dada la naturaleza o contexto específico de cada MTA.

## Diagrama de actividades



<sup>2</sup> Existen otras particularidades de las MTA en Honduras, su escala es mayor a la considerada en Colombia, cada MTA cubre grandes regiones (departamentos) y el nombre adoptado es Mesas Agroclimáticas Participativas. En el caso de Colombia, el nombre cambió en algunas MTA a partir de 2017.



**Nota importante:** se recomienda que la(s) institución(es) que implemente(n) la MTA, sea líder en la región, con poder de convocatoria. Como líder de la MTA, es importante que siempre tenga en mente su función, que es la de facilitar el aprendizaje, análisis compartidos entre los participantes, y la generación del boletín agroclimático local, así como la comunicación permanente con el servicio meteorológico de su país y otras instituciones clave a nivel nacional.

## Ingredientes a tener en cuenta antes de iniciar el proceso:

### ¿Por qué implementar una MTA?

Pensar en implementar una MTA implica iniciar un proceso de cambio en actitud, conocimientos y habilidades de los actores que participan. Este proceso es resultado de la reflexión por parte de los actores involucrados sobre la necesidad de cerrar la brecha entre la generación de información climática y su uso por parte de las instituciones, servicios de extensión y agricultores, donde se puedan tomar decisiones en los cultivos dadas las variaciones climáticas esperadas en su región.

### Revisión de antecedentes

Es necesario hacer una revisión de los documentos que hacen parte de los antecedentes del trabajo de CCAFS (Fig. 1), en la creación de las Mesas Técnicas Agroclimáticas, definiéndose la documentación que debe ser parte del marco conceptual y las lecciones aprendidas de las instituciones que han liderado la implementación de las MTA en otros territorios.

También, es clave identificar iniciativas lideradas que se enfocan en los intereses de mujeres y hombres en el territorio e incluir a estos actores en la MTA. Los sesgos basados en género a menudo pueden subyacer a organizaciones agropecuarias, de manera que los intereses de las mujeres pueden ser descuidados (Perez et al., 2015). Ejemplos de organizaciones a incluir en la MTA: instituciones para el desarrollo con un mandato de igualdad de género, ONG sectoriales relevantes que tengan interés o experiencia en asuntos de género, y una organización inclusiva de mujeres. Desde el sector gubernamental, es relevante incluir puntos focales de género del ministerio de agricultura, medio ambiente o sectores asociados.

### Funciones de la institución que lidera la primera reunión de la MTA

- Identificar los actores potenciales (instituciones) que conformarían la MTA.
- Identificación potencial de recursos humanos y financieros, socios que puedan hacer sostenible la MTA.
- Generar una carta de invitación que indique el motivo de la reunión, así como la fecha y lugar
- Generar una agenda de trabajo para esta primera reunión
- Tener un grupo con la lista de correos de los actores a convocar a la reunión, para enviarle la invitación



Figura 1. Para los antecedentes de la creación de las MTA, consultar la página de CCAFS (<https://goo.gl/Jq4DhG>)

#### Funciones del facilitador:

Es la persona(s) de la institución que lidera la MTA, que preside, coordina y enlaza el grupo de debate durante el diálogo. Debe hacer aportes, conciliar el trabajo de los miembros, dar la palabra, anunciar los tiempos y mantener un ambiente de polémica pero de buena actitud entre los participantes. Deberá ser imparcial y objetivo en sus intervenciones, resúmenes y conclusiones.

Cuando se explica una actividad es útil proporcionar un ejemplo. Después de presentar los ejemplos es importante recordar que en todos los métodos participativos son los asistentes los que llevan a cabo las actividades. Sus actividades como facilitador durante el desarrollo del evento son: abrir la sesión con palabras iniciales, mencionando el tema por tratarse, explicar el procedimiento que ha de seguirse, hacer la presentación de los expositores, comunicar al auditorio la metodología de preguntas y ofrecer la palabra al primer expositor.

#### Función de los expositores:

Son los expertos que presentan las predicciones climáticas y los análisis agroclimáticos, cuyos resultados representan las bases para generar la discusión y análisis entre los participantes de la MTA, con el fin de proponer las medidas adaptativas en los cultivos priorizados, teniendo en cuenta las evaluaciones agroclimáticas. Deben tener conocimiento en temas de modelación, análisis de predicción climática y agroclimática.

#### Desarrollo de la MTA:

Después de seleccionada(s) la(s) institución(es) líder(es) de la MTA, se convocan para iniciar el proceso participativo, trabajando en sesiones mensuales (o según sea decidido con los miembros de la MTA), poner en marcha y así replicar la experiencia del trabajo de las MTA en otras regiones del país. La metodología antes, durante y después de la MTA, debe comprender la planificación y concertación local para el abordaje de los temas o problemas relacionados con las actividades agropecuarias, en lo relacionado con la toma de decisiones, acciones preventivas y la reducción de pérdidas por fenómenos meteorológicos y climáticos adversos.

De manera general, las sesiones mensuales constan de cinco fases: i) la introducción (presentación de la agenda y de los asistentes), ii) el cuerpo de la discusión (presentación de las predicciones agroclimáticas para los próximos meses, con la sesión de preguntas y respuestas), iii) análisis de medidas adaptativas de manera participativa (por grupos temáticos, por ejemplo los conocedores de cada cultivo), iv) construcción del boletín agroclimático local, y v) comentarios finales (sobre la dinámica de la MTA, conclusiones y compromisos adquiridos).

- **La reunión inicia con la introducción:** El facilitador comienza presentando una introducción del tema que se va a tratar, explica cómo se va a desarrollar la MTA, la estrategia y los tiempos asignados, presenta a los expositores y comunica al auditorio la metodología para la formulación de preguntas.



- Documentar la experiencia durante el evento: Para lograr registros confiables y de incidencia es necesario documentar durante el desarrollo de la MTA, las acciones de cada reunión, así como de los acuerdos entre las partes y listados de asistencia, el cual serán consignados en las ayudas de memoria. Además de tomar apuntes, dejar registrado el evento con fotografías, en twitter y videos para el desarrollo de las memorias o actas.

**Nota importante:** Tiene que considerar que para muchos de los participantes los conceptos relacionados con información meteorológica y climática son nuevos, y que existe una brecha entre la generación de información climática y su uso por parte del sector agropecuario. Así que, usted deberá asegurar que antes de generar un boletín agroclimático local, los participantes de la MTA manejen y conozcan los conceptos, que haya una homologación de lenguajes, que se cumpla con las capacitaciones y evaluaciones respectivas de los temas.

En las MTA ya establecidas, las primeras 2 o 3 reuniones se tomaron para transferencia de capacidades en temas climáticos, y luego se diseñó un currículo de capacitaciones de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la MTA que contribuya a mejorar la información agroclimática contenida en el boletín. Estas capacitaciones se dictan en una sesión aparte a la reunión de la MTA. Es decir en horas de la mañana (8:30 – 12:00) se tenía la reunión de la MTA, y en horas de la tarde, o al día siguiente todo el día se dictaba la capacitación del tema priorizado.



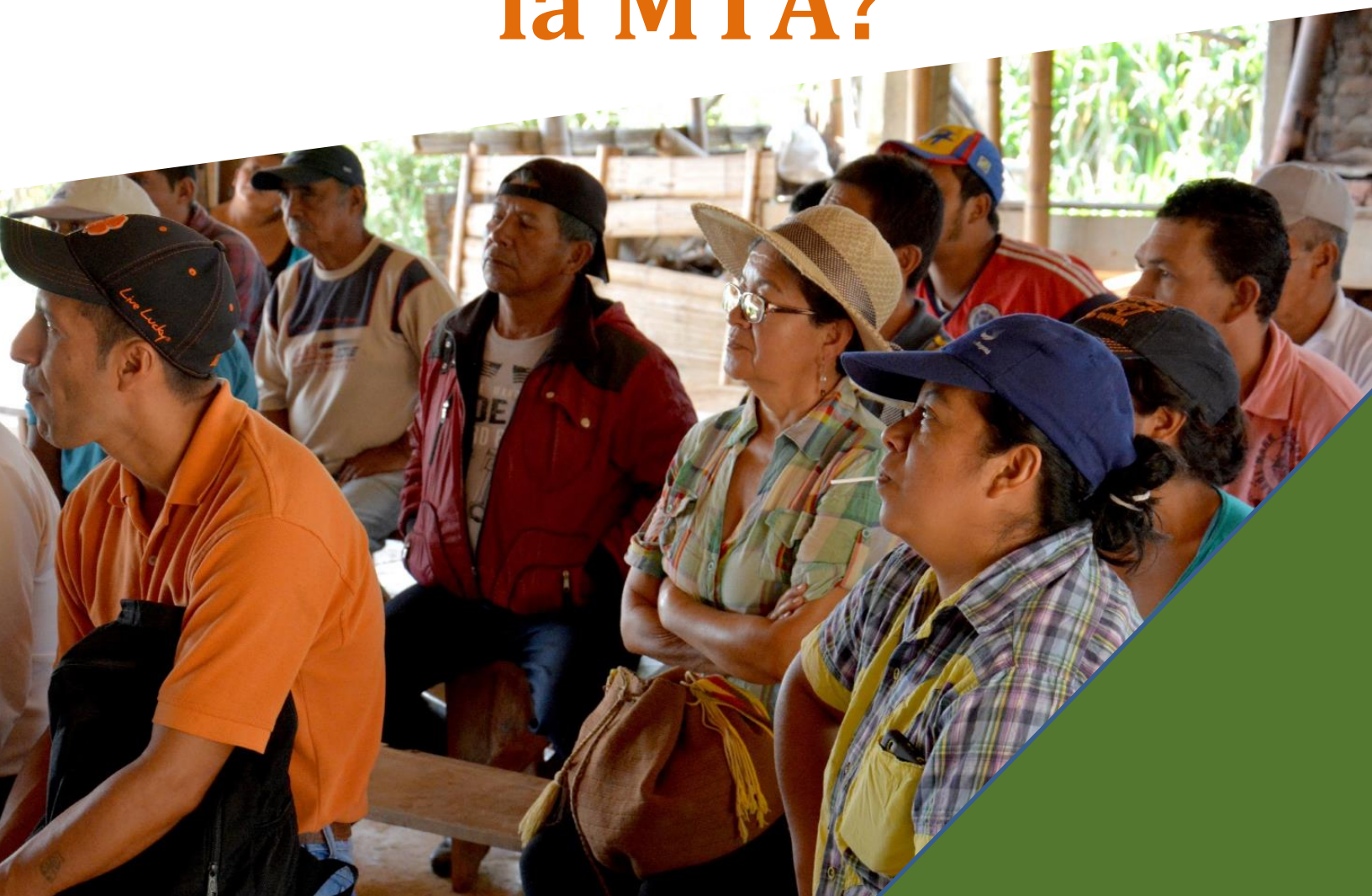
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN

**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



## Paso 1

# ¿Cómo iniciar la primera reunión de implementación de la MTA?



## Paso 1 - ¿Cómo iniciar la primera reunión de implementación de la MTA?

Al finalizar este paso, tanto usted lector, como los participantes a la MTA deben tener muy claro cuál es la visión y misión de la MTA a implementar, así como el compromiso y aporte de cada institución. Este será el punto de partida para generar el mapeo de información de clima y cultivo, y posteriormente el plan de trabajo. Es importante que los participantes trabajen en conjunto por un mismo objetivo.

*Dado que es la primera reunión de la MTA, asegúrese de tomarse el tiempo para explicar todo el proceso en general y el propósito de las diferentes reuniones que se planificarán. Según concertaciones previas y experiencias derivadas de las MTA anteriores, se propone la agenda para este primer día que se realice entre las 08:30 AM y las 04:00 PM.*

### Objetivos de este paso:

1. Comprender el alcance, antecedentes y lecciones aprendidas en las MTA ya implementadas en los diferentes países.
2. Identificar qué actividades lleva a cabo cada institución, en que cultivos y zonas trabaja, y su interés en ser parte de la MTA (mediante un mapeo de actores).
3. Revisar si existe coherencia entre los objetivos, metas y actividades para el establecimiento de la MTA a través de un mecanismo de formalización (ej. carta, reglamento, acuerdo).
4. Generar un punto de partida para explorar la información climática y de cultivo disponible en la región.
5. Construir un plan estratégico de funcionamiento de la MTA

### Durante este paso usted debería facilitar:

- Mapa de actores (ver Hoja de actividades 1a).
- Antecedentes de la MTA ya implementadas en los diferentes países
- Carta de formalización de la MTA (misión, visión, compromisos)
- Matriz de información de clima y cultivo (ver Hoja de actividades 1b).
- Plan de trabajo (ver Hoja de actividades 1c)



Figura 2. Primera Reunión de la Mesa Técnica Agroclimática (MTA) del Magdalena

## Hoja de actividades 1a - Construir un mapeo de actores

Un mapa de actores es una herramienta participativa que describe cuales son los actores que intervienen en el proceso de generar, difundir y recibir información relacionada con clima y cultivo, además un análisis del papel de los actores, sus aportes y sus capacidades para el abordaje de las temáticas. La participación de los “actores clave” es crucial para el éxito de cualquier iniciativa, contando con un proceso previo de identificación. Esta incorporación de actores es dinámica y se fortalece a medida que todos sus participantes se apropian del proceso.

Las capacidades técnicas institucionales que los actores aportan a la estrategia de las MTA son analizadas desde la generación, transferencia y mecanismos de apropiación de información agroclimática. Lo anterior, hace referencia con lo que cuentan las instituciones del sector agropecuario para la generación, la apropiación y divulgación de información agroclimática, por ejemplo: oficinas internas de cambio climático, personal especializado, equipos de extensión, acceso a radios comunitarias, programas radiales, boletines internos, cobertura regional, estaciones agroclimáticas, entre otros.

### Materiales

Necesitará lista de asistencia, cartulinas de colores y marcadores para escribir el nombre de las instituciones. Adicionalmente, necesitará una cartulina con las preguntas iniciales.

### Procedimiento

1. Después de dar la bienvenida a los participantes, usted como facilitador realizará las siguientes preguntas a los participantes como una introducción, a) nombre y profesión, b) institución a la que representa, y c) en la opinión de los participantes que es una mesa técnica agroclimática. Esta dinámica puede ser tan creativa como sea posible para romper el hielo entre los asistentes.
2. Los nombres de las instituciones participantes se escriben en tarjetas de cartulina y se agrupan según el tipo de institución (ej. organización de cooperación internacional, organización de enseñanza, investigación y/o desarrollo, organización gubernamental, gobierno central, agremiaciones, asociaciones y cooperativas, productores del departamento/municipio, gobierno local o instancia de gobierno local, y medios de difusión).
3. Una encuesta pequeña con una escala sobre las capacidades técnicas de cada institución.
4. En cartulinas de color blanco recopilar las opiniones de cada participante sobre que es una MTA.
5. Al final de este paso socializar el mapeo de actores (Fig.3), que será utilizado en los próximos pasos.

### Ejemplo de Mapa de actores:

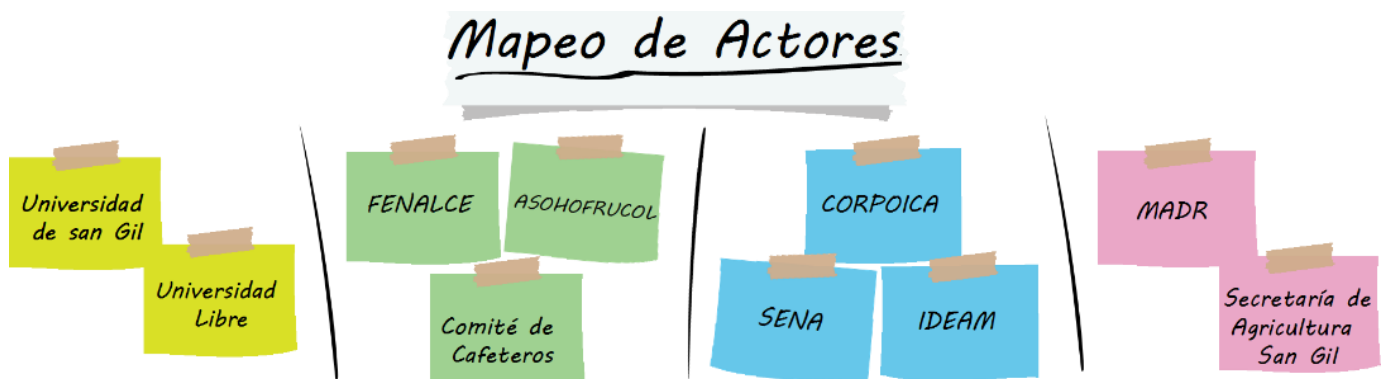


Figura 3. Ejemplo de mapeo de Actores en Santander – Colombia



## Hoja de actividades 1b – Antecedentes de las MTA

Es importante saber que esta iniciativa comenzó en el año 2013 cuando CCAFS facilitó una experiencia de intercambio en el cual, una delegación de Colombia y Honduras visitó el Territorio Sostenible Adaptado al Clima de Kaffrine<sup>3</sup> en Senegal<sup>4</sup> para aprender cómo la información meteorológica estaba ayudando a los agricultores a adaptarse a la variabilidad climática. En 2014, una delegación Senegal-Honduras visitó Colombia para continuar el proceso de aprendizaje<sup>5</sup>. Posteriormente, CCAFS junto con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y otros socios nacionales iniciaron en Colombia el proyecto de las MTA a finales de 2014.

En un proceso de sostenibilidad gremios como Fedarroz y Fenalce iniciaron el liderazgo de las MTA locales con el apoyo del servicio meteorológico nacional – IDEAM, que lidera la MTA a escala Nacional. A partir del 2017, MADR continuó liderando la iniciativa de las MTA, y a través de una alianza con FAO la implementación de las MTA locales en un proceso de escalamiento con ocho (8) MTA en Colombia.

Se recomienda presentar el video “Información climática puesta en manos de los agricultores”<sup>6</sup>

### Materiales

Un proyector para presentaciones de diapositivas y audio para video.

### Procedimiento

1. Coordinar previo a la reunión con un representante de CCAFS, para dar una presentación de una hora (con preguntas) sobre los antecedentes de las Mesas Técnicas Agroclimáticas, los componentes de trabajo y cómo funciona la colaboración interinstitucional. El trabajo que se ha realizado en las MTA ya implementadas y presentar estudios de caso sobre su funcionamiento, así como las lecciones aprendidas.
2. Coordinar previo a la reunión con un representante de otra MTA ya implementada, para dar una presentación de media hora (con preguntas) sobre su funcionamiento, cómo se genera el boletín agroclimático y qué impactos ha generado.

## Hoja de actividades 1c – Formalización de la MTA

Las iniciativas de creación de espacios de discusión entre multi-actores, resulta en muchas ocasiones reuniones informales con un fin inmediato específico. En ese sentido, la preocupación en consolidar el proceso de la gobernanza agroclimática en los departamentos se debe considerar como puntos clave a resolver los siguientes aspectos: participación permanente y sistémica de los actores del sector agropecuario; difusión y trascendencia de la información generada; y sostenibilidad técnico operativa de las MTA.

Al desarrollar las reglas y acuerdos para formalizar la MTA, es importante considerar los procesos y procedimientos que pueden facilitar la discusión grupal y la toma de decisión inclusiva. Esto es crítico, reconociendo la diversidad de actores que se reúnen para la MTA y las desigualdades en la participación que pueden resultar debido a las diferencias de género, etnia, etapa de la vida y otros atributos socioeconómicos. Es importante promover la incorporación de las mujeres a las capacitaciones técnicas convocándolas de manera directa, o a través de organizaciones en las que tengan participación efectiva.

También, promocionar también mecanismos que permitan aumentar las capacidades institucionales en la apropiación de información agroclimática en especial a los actores regionales. La creación de una MTA trae consigo un proceso de compromiso por parte de las instituciones participantes. Por tal razón, se recomienda que la MTA tenga un proceso de formalización y fijación de metas, que hace

<sup>3</sup> Territorio Sostenible Adaptado al Clima (TeSAC) o Climate Smart Village (CSV). Mayor información sobre los TeSAC en África ([aquí](#)) y sobre los TeSAC en América Latina ([aquí](#))

<sup>4</sup> <https://ccafs.cgiar.org/es/visita-de-intercambio-senegal-colombia#.WzkkZNVKjIU>

<sup>5</sup> <https://ccafs.cgiar.org/es/blog/sembrando-uniones-para-cosechar-esperanza-senegal-se-acerca-colombia#.WzklqTVKjIU>

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=k1d0HQto7W4>

posible la medición de los resultados y la evaluación del grado de cumplimiento y eficiencia logrados por los miembros. La formalización de la MTA se puede llevar a cabo de varias formas:

- a) Un proceso de apropiación y gobernanza durante el transcurso de la implementación de la MTA, con actividades que van desde un análisis DOFA de los actores, análisis de la participación e interés de las instituciones en la temática, apropiación de la información agroclimática, para en el largo plazo generar un acuerdo de voluntades de la MTA (Caso MTA Colombia)
- b) Un acuerdo de voluntades firmado por las instituciones participantes para el establecimiento de la MTA. Se aclara que, en ningún caso, el presente acuerdo faculta a las instituciones firmantes para la delegación de las funciones que por ley le corresponde (caso MTA Guatemala)
- c) Un reglamento (capítulos y artículos) de la MTA firmado por las instituciones participantes (caso MTA Honduras) que incluye:
  - a. Capítulo I: Creación, objeto, visión, misión, domicilio y duración
  - b. Capítulo II: Estructura Organizativa
  - c. Capítulo III: Atribuciones de los cargos directivos MTA, anexo plan de trabajo, cumplimiento de objetivos, acuerdos y plazos.
  - d. Capítulo IV: Acceso, generación y difusión de información de la MTA

Este reglamento fue promovido por la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), para que las MTA quedaran dentro el marco legal y político de la Estrategia de Adaptación para el sector agroalimentario de Honduras, este acuerdo ministerial para la creación de las MTA facilitó su establecimiento y sostenibilidad.

## Materiales

Necesitará un rotafolio, cartulina de colores y marcadores

## Procedimiento

1. Retomar las opiniones de cada participante sobre que es una MTA escritas en las cartulinas blancas (paso del mapeo de actores), y consolidar participativamente una sola definición sobre que es una MTA.
2. Entendiendo qué es una MTA por todos los participantes, se procede a entregar 3 cartulinas de diferentes colores, para que cada institución escriba desde su punto de vista cual sería el **objeto, misión, visión** de la MTA de su región.



100% de acuerdo en una MTA para mi región

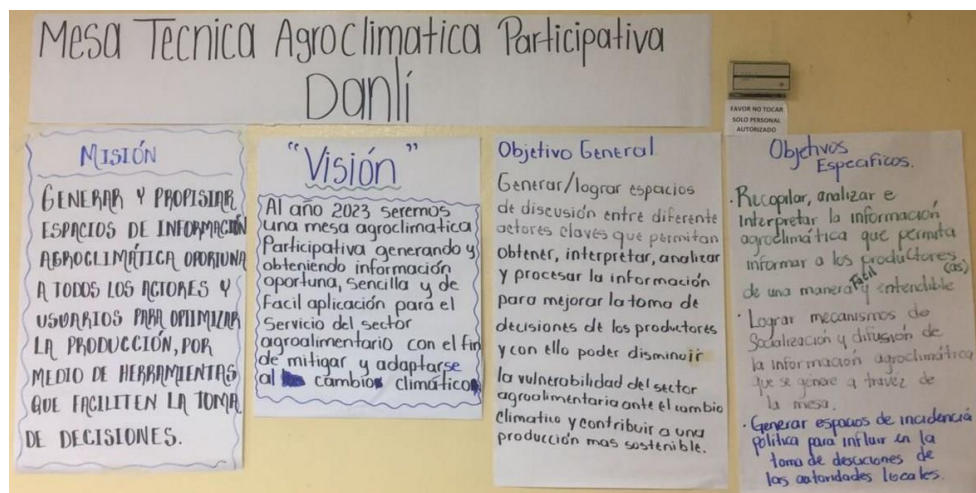


Figura 4. Creación de la misión, visión y objetivos de la MTA en Danlí - Honduras

3. Luego de definir en conjunto el objeto, la misión, y visión de la MTA, se procede a realizar las siguientes preguntas:
  - a. ¿Cuál sería el papel y aporte de mi institución dentro de la MTA?
  - b. ¿Qué instituciones deberían ser invitadas a participar en la MTA?

## Hoja de actividades 1d – Construir un mapeo de clima y cultivo

Al realizar el mapeo de cultivos y clima, es importante distinguir los roles de las mujeres y los hombres en la agricultura, la ganadería y la seguridad alimentaria, e incluir una discusión sobre los cultivos y las actividades agrícolas de las que son responsables.

Los agricultores hombres y mujeres a menudo tienen responsabilidades domésticas distintas y desempeñan roles diferenciados en las actividades comerciales y de subsistencia y en el uso de los recursos naturales. En consecuencia, pueden participar de manera diferente en las cadenas de valor, y también pueden llevar a cabo distintas actividades productivas. Por ejemplo, las mujeres a menudo pueden desempeñar roles primarios en las cadenas de valor de los cultivos y productos derivados destinados para la subsistencia del hogar (como ejemplo, las mujeres suelen participar significativamente a lo largo de las cadenas de valor de las setas; este producto suele ser importante para el rol de las mujeres en la preparación de comidas y la seguridad alimentaria del hogar).

Es importante definir con los participantes, el alcance geográfico de la MTA (regional, departamental, municipal). Por lo cual, identificar la cobertura de información climática proveniente de estaciones meteorológicas es un punto de partida. El facilitador antes de iniciar la primera MTA, debe realizar los siguientes pasos:

- 1) Contactar al servicio meteorológico de su país, contarle la iniciativa de la implementación de la MTA, hacerlo parte de la MTA.
- 2) De acuerdo a la región o departamento en la cual se va implementar el proceso de la MTA, solicitar al servicio meteorológico la ubicación (coordenadas y altura) de las estaciones meteorológicas de esa zona con sus respectivos metadatos (temporalidad, fecha de instalación, tipo de estación, % de datos faltantes).
- 3) A través de un sistema de información geográfica se debe generar un mapa con los límites administrativos de la región, departamento, municipios y la ubicación de las estaciones meteorológicas con su respectiva leyenda.

## Materiales

Necesitará un rotafolio, 3 plotters de los mapas, marcadores de varios colores, y una hoja anexo por cada institución participante (Anexo 3)

## Procedimiento

De acuerdo al número de participantes, divide tres grupos de trabajo con el objetivo de realizar un ejercicio de identificación de los principales municipios donde se utilizará la información climática generada por la MTA para la toma de decisiones. Así mismo, se deberá identificar las zonas de trabajo y acciones de cada institución participante. Se identificarán los principales rubros (cultivos) y temáticas de trabajo a nivel comunitario, municipal o departamental y las estaciones meteorológicas más cercanas a sus zonas de trabajo. Los resultados de esta sesión se presentará en plenaria.

En la plenaria, los participantes de cada grupo deberán responder las siguientes preguntas:

- ¿Dónde trabaja usted (zonas, municipios)? ¿Por qué trabaja en esas zonas? ¿Cuáles son los principales rubros, actividades? ¿Qué cultivos?
- ¿Hay estaciones del servicio meteorológico cercanas en el municipio que seleccioné? ¿Mi institución tiene estaciones, dónde?
- ¿Qué problemas tengo en esas zonas/cultivos relacionados con clima? ¿Qué información contenida en el boletín agroclimático puede ayudarme con estos problemas?
- ¿cuáles son los principales sectores y actividades en las que mujeres y hombres participan en el territorio? En consecuencia, ¿cuáles son los principales cultivos de los cuales son responsables las mujeres y los hombres en el territorio? Hay que tener

en cuenta que mujeres y hombres pueden ser significativamente responsables de los mismos cultivos, pero pueden llevar a cabo diferentes actividades/tareas relacionadas con el cultivo, la cosecha, la post-cosecha, las ventas, etc.



Figura 6. Mesas de trabajo: Priorización de acciones y zonas de trabajo en Chiquimula - Guatemala

## Hoja de actividades 1e -Construir un plan de trabajo para la MTA

Después de **terminar la primera reunión de la MTA**, usted como facilitador debe realizar las siguientes actividades:

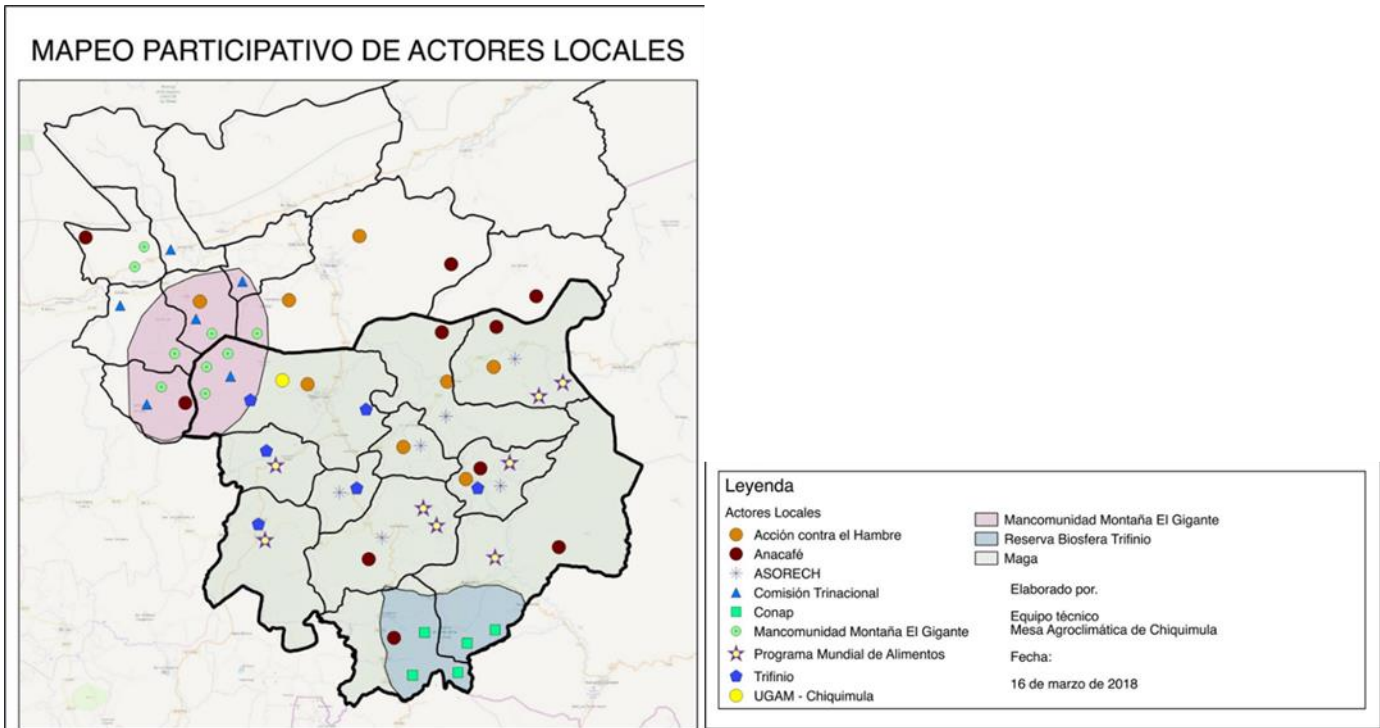
- Conformar un comité técnico cuyas principales funciones son la elaboración de las ayudas de memoria y los boletines agroclimáticos, las cuales son rotadas por los miembros del comité en cada reunión. Los criterios para la conformación de este comité tendrán en cuenta el rol y la motivación de las instituciones identificadas en la primera reunión. El comité también se encargará de apoyar al facilitador de la MTA con las fotos, logística de las reuniones (convocatoria, confirmación de asistencia, lugar de encuentro), y lista de asistencia.
- Con la información plasmada en los mapas y las hojas anexo, el facilitador de la MTA tiene la responsabilidad de digitalizar la información y consolidarla en un mapa final, lo anterior, hará parte de las memorias de la primera MTA.
- Tener la lista de asistencia en formato digital, crear una lista de correo de los participantes, y un grupo de WhatsApp para mantener informado a los integrantes de la MTA sobre las últimas noticias, eventos, y fechas de reunión, este grupo tendrá como único fin comunicar información relevante para los objetivos de la MTA.
- Organizar un plan de trabajo para presentarlo en la siguiente reunión, incluyendo la justificación, importancia, objetivos, metodología, líneas de acción, organización, recursos, y limitaciones.
- Elaboración de la agenda con los expositores, presentaciones y dinámicas. La agenda debe contener el tema que se va a tratar y dar el título a la misma, definiendo el orden de presentación de los subtemas. La forma de iniciación, generalmente consta de una introducción de bienvenida a la MTA, seguida de las exposiciones de predicción climática y el análisis agroclimático,



trabajo participativo y las conclusiones y recomendaciones. La agenda de trabajo se construye de acuerdo a las necesidades y disponibilidad de recursos.

- El facilitador puede encargarse de invitar a los participantes como expositores para que presenten ante la MTA sus trabajos en la región o a otras personas que puedan exponer temas relacionados y de interés para la MTA.

### Ejemplo del mapa final:





PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN

**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



## Paso 2

# ¿Cómo presentar la información climática: histórica, monitoreo y pronósticos?



## Paso 2 - ¿Cómo presentar la Información climática: histórica, monitoreo y pronósticos?

Según BSA una empresa dedicada a la creación de soluciones de software ([www.bsa.org](http://www.bsa.org)), a lo largo de la historia de los seres humanos, los hitos de la civilización estuvieron marcados por avances en nuestra capacidad para observar y reunir información. Nuestros ancestros desarrollaron herramientas para medir la distancia, el peso, el volumen, la temperatura, el tiempo y el lugar —cada una fue mejorando con el tiempo y cada una fue fundamental para la transición de cazadores y recolectores a agricultores y a residentes de ciudades. Ya en el 6000 A.C., se utilizaron los datos del rendimiento de las cosechas y los ciclos de barbecho para incrementar la producción agrícola y alimentar a más gente. En el siglo XV, se utilizaron los datos del firmamento para navegar por el mundo y abrir los profundos mares al comercio global. En la década de 1850, se utilizaron los datos para relacionar los brotes de cólera con el clima y así salvar vidas.

En el siglo XXI, estamos experimentando un aceleramiento de este proceso. A medida que los datos empiezan a abundar más y su costo de almacenamiento baja, las nuevas tecnologías les están proporcionando a los científicos de datos herramientas de vanguardia que dejan al descubierto valiosos conocimientos a partir de enormes cantidades de datos que adquieren características más transformadoras. Nos dirigimos a un mundo de información y posibilidades casi ilimitadas.

La MTA debe asegurarse de tener en cuenta los conocimientos territoriales tradicionales sobre la variabilidad y el cambio climático y tener en cuenta las costumbres, medidas y prácticas que los agricultores mujeres y hombres usan para observar el clima y los problemas relacionados con el clima, según corresponda. La comprensión de las percepciones locales y el conocimiento del cambio climático y la variabilidad es fundamental para la comunicación efectiva de los pronósticos de tiempo y clima. Para esto es importante que se identifiquen y se generen procesos de formación técnica con énfasis en las mujeres, para mejorar sus habilidades, sobre todo en lo relacionado a temas de variabilidad y cambio climático, y de sensibilización de los hombres, para que se desarrolle de mejor manera el rol de las mujeres.

Por lo anterior, los agricultores hace muchos años, comparten el reto de aprender a convivir con el clima para asegurar e incrementar su producción agrícola. Este enorme desafío sumado a la variabilidad climática, supone llevar a cabo estrategias de adaptación, y aunar esfuerzos para desarrollar recomendaciones de investigación que generen soluciones útiles, confiables y aplicables para mejorar la toma de decisiones. La información relativa a las condiciones climáticas del pasado, el presente y el futuro es importante para la elaboración de políticas y estrategias nacionales. Al finalizar este paso, los participantes de la MTA deberían comprender en esta **segunda y tercera reunión de la MTA** los siguientes conceptos:

1. **Conocer y aprender del clima pasado:** Necesitamos una buena caracterización y análisis históricos desde el punto vista climático. Por lo anterior, necesitamos analizar las series de tiempo de las estaciones meteorológicas y sus métricas estadísticas más relevantes, asegurando el control de calidad de la información.
2. **Monitoreo del clima presente:** Se pueden tomar medidas preventivas, con un buen monitoreo de las condiciones de clima; lo que está pasando y donde se van encendiendo esas alertas para tomar decisiones en tiempo cuasi-real, por ejemplo cuando aparece un plaga o enfermedad, que en una semana puede causar daños o incluso la pérdida de nuestro cultivo. Por lo anterior, necesitamos conocer los productos de información a escala diaria, semanal, así como, las herramientas de monitoreo en tiempo real, que nos permitan tomar decisiones a corto plazo.
3. **Información relevante hacia futuro:** El pronóstico climático ha tomado relevancia en los últimos años debido a su utilización como un instrumento básico en la planificación y toma de decisiones. Lo anterior, para diferentes sectores socio-económicos, incluyendo el agropecuario, dirigidos a la evaluación de riesgo ante fenómenos de variabilidad del clima para asegurar el abastecimiento de alimentos. Preguntas como esta ¿Cómo va estar el clima en mi próximo ciclo de cultivo?, son muy frecuentes en nuestros agricultores.

### Objetivos de este paso:

- Proporcionar a los participantes la información climática de la zona que puedan utilizar para reflexionar sobre el clima y su variabilidad, compararla con la percepción que tienen del cambio, y sus efectos en los rubros productivos (ver Hoja de actividades 2a y 2b).

- Los participantes comprendan que son los pronósticos a corto plazo y las alertas, cuales son las herramientas y productos que pueden consultar para obtener esta información y su utilidad (ver Hoja de actividades 2a).
- Proporcionar a los participantes la predicción climática para los próximos 3 meses, así como, las ventajas y limitaciones en el uso de la información, y sus implicaciones para la toma de decisiones (ver Hoja de actividades 2d y 2e).

### Durante este paso usted debería facilitar: (con los expositores)

- Aplicar una encuesta (línea base) de conocimiento a los participantes sobre los conceptos asociados a esta segunda y tercera reunión.
- El entendimiento de dónde viene la información climática, y la interpretación de las gráficas y mapas climatológicos con los totales de precipitación anual, acumulados mensuales, números de días con lluvia.
- Con ejemplos, el análisis de las herramientas y productos de información disponibles de pronósticos a corto plazo y alertas, para que los participantes estén mejor preparados para tomar decisiones de acuerdo a los pronósticos y alertas que reciban.
- El conocimiento sobre qué es una predicción climática y cómo se genera. Asegurar que los participantes entiendan los conceptos asociados al pronóstico como son: probabilidad, terciles, análogos, incertidumbre, verificación y validación.

### Hoja de actividades 2a – Conociendo la información climática y su origen

La información climática histórica es esencial dentro del enfoque de la MTA. Es importante que los participantes conozcan de dónde viene dicha información y cómo ha sido colectada, para que puedan confiar en los resultados que se les presentan durante el paso 2d, también los datos de las estaciones en tiempo real serán la base para el monitoreo y posterior verificación de los pronósticos de tiempo y clima. El facilitador antes de convocar la segunda reunión de la MTA, debe tener en cuenta los temas a tratar y expositores para esta reunión. Por lo anterior, usted deberá considerar:

- Reunirse con el servicio meteorológico de su país para analizar la información histórica de la zona y solicitar la presenten en la MTA. Si lo anterior no es posible, deberá indagar con ellos la posibilidad de acceder a los productos de información históricos (mapas) y a las mismas series climáticas históricas de las estaciones meteorológicas priorizadas en el paso 1d.
- Contar con un profesional experto en clima para el procesamiento de la información de las estaciones meteorológicas<sup>7</sup>, dado el caso que la información no cuente con un proceso de control de calidad y el servicio meteorológico no pueda acompañar el proceso (no es la situación ideal).

### Transferencia de capacidades:

En este paso, antes de mostrar la información histórica de la zona, es importante impartir una serie de capacitaciones a los participantes de la MTA, aquí algunas sugerencias que pueden socializarse:

- **Homologación de conceptos:** Es importante explicar las diferencias entre tiempo y clima, qué es variabilidad y cambio climático, las escalas de variabilidad climática, los elementos meteorológicos.
- **Estaciones meteorológicas:** Muchas veces las instituciones a través de proyectos o donaciones instalan sus propias redes de estaciones meteorológicas, las cuales cuando el proyecto se acaba no tienen una sostenibilidad. Muchas estaciones terminan abandonadas y todo el esfuerzo que se hizo para construir una historia del clima a escala local queda desvanecido. Así que es importante dar una charla sobre: el rol de las estaciones meteorológicas, su clasificación, representatividad y

---

<sup>7</sup> Si las instituciones participantes de la MTA tienen registros de las estaciones meteorológicas, usted con ayuda de un programa estadístico llamado RClimTool podrá paso a paso analizar esta información y realizar un control de calidad de la información climática.



sostenibilidad a lo largo de los años, ventajas y desventajas del tipo de estaciones; el enfoque es que esa estación instalada logre la determinación de una normal climatológica (30 años).


- **Refuerzo de estadística con la herramienta RCLimTool:** El uso de datos históricos con la suficiente calidad y cantidad es de vital importancia para obtener resultados en modelación de cultivos y predicción climática con la mejor evaluación posible de las incertidumbres asociadas. Es común encontrar errores tipográficos, datos faltantes, atípicos y tendencias en la información de series de tiempo, lo que implica ejecutar un proceso minucioso para el control de calidad, estimación de la información faltante y análisis de las series. Por lo anterior, en el 2014 se desarrolló RCLimTool, una interfaz en R de libre acceso y fácil uso.

## Materiales

- Necesitará la hoja de los metadatos de las estaciones meteorológicas que están instaladas en la zona con los siguientes datos: latitud, longitud, elevación, nombre de la institución a la que pertenece, temporalidad de la serie (número de años desde la instalación), % de datos faltantes. Así mismo, deberá asegurarse de tener a la mano la ficha técnica de la estación meteorológica y su estado actual.
- Necesitará entregar a los participantes de la MTA las gráficas de la climatología (30 años) de las estaciones en su zona para las variables disponibles (precipitaciones, temperaturas máximas) y las gráficas multianuales de toda la serie de datos disponible.

## Ejemplo Ficha técnica de la estación:

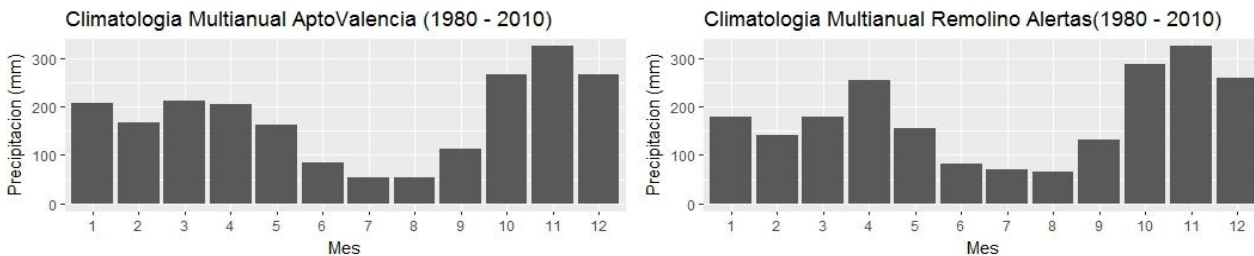
### Ficha Técnica de Estaciones Meteorológicas

<b>Estación meteorológica #</b> _____ EL ROSARIO <i>Nombre estación</i>	
ANACAFE <i>Institución responsable</i>	
WATCHDOG 2900 <i>Contacto (nombre y no. de teléfono)</i>	
FREDDY DÍAZ / 54608067 <i>Contacto (nombre y no. de teléfono)</i>	
<b>Ubicación</b> ESQUIPULAS, CHIQUIMULA <i>Ubicación (comunidad, municipio, departamento)</i>	
Y: 14.577250, X: -89.312203, Z: 926 MSNM <i>Coordenadas geográficas decimales (X, Y, Z)</i>	
15/05/2017 <i>Inicio de operaciones</i>	
<b>VARIABLES METEOROLÓGICAS</b>	
Temperatura <input checked="" type="checkbox"/>	Radiación solar <input checked="" type="checkbox"/>
Precipitación <input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura suelo <input type="checkbox"/>
Humedad relativa <input checked="" type="checkbox"/>	Ráfaga <input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad del viento <input checked="" type="checkbox"/>	Mojadura de Hoja <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección del viento <input checked="" type="checkbox"/>	Punto de rocío <input checked="" type="checkbox"/>

## Procedimiento

1. Cuando el expositor presente la charla sobre las estaciones meteorológicas. Reparta un ejemplo de la ficha técnica de una de las estaciones de la zona. Asegúrese de que los participantes comprendan:
  - a. Cómo se miden las variables más importantes, cantidad de precipitación y temperaturas con un equipo estándar.
  - b. Cómo se registra diariamente el total de precipitación y las temperaturas (máxima y mínima), y si esta información es colectada en forma manual o en tiempo real.
2. Pida al experto de clima explicar las gráficas de la climatología promedio mensual de las estaciones presentes en la zona de estudio, cuáles son las épocas secas, lluviosas, las temperaturas máximas y mínimas históricas a través de cada mes.

### Ejemplo presentación de información climatológica por estación:



La fuente de esta grafica son datos del servicio meteorológico de Colombia - IDEAM y las gráficas elaboración CIAT.

### Ejemplo presentación de información climatológica a nivel espacial:

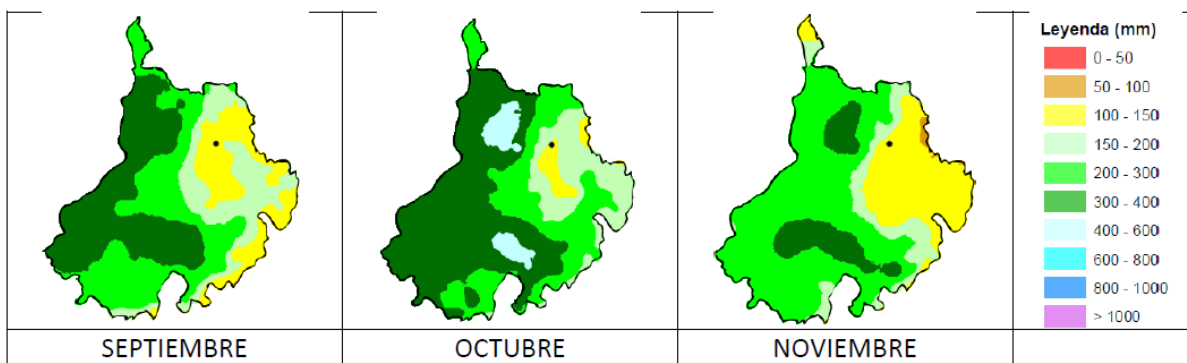


Imagen 5 Comportamiento climatológico de la precipitación en el departamento de Santander. A la derecha la escala de precipitación en milímetros. Extraído de [Atlas IDEAM](#), y ajustado por equipo de agroclimatología FENALCE

## Hoja de actividades 2b – Trabajando con la historia: Calendarios Agroclimáticos

Es importante que los participantes se familiaricen con la información climática existente en su zona, pero también comprendan qué es lo que llamamos la normal climatológica, que “nuestra historia, el promedio” está cambiando como consecuencia del cambio climático. Bajo este contexto, ¿cuántas medidas, estrategias de planificación o toma de decisiones se basan en esperar un año promedio? Se siembran cultivos en determinadas épocas porque en promedio la lluvia o la temperatura se comportan de tal manera. ¡Planificamos para un año que no va a existir! Por lo anterior, los objetivos de este paso son:

- Formar mesas de trabajo por rubros productivos según la experticia de los participantes para dibujar un calendario agroclimático con las actividades agropecuarias mes a mes, realizadas durante todo el año.
- Con la serie histórica de la estación meteorológica de la zona (mínimo 20 años), los participantes tendrán la habilidad de identificar los años de altas y bajas precipitaciones, y relacionarlos con los eventos de El Niño y La Niña, y a su vez analizar y replantear el calendario de producción agrícola, pecuaria y de subsistencia cuando se presentan estos eventos y qué implicaciones tienen para las actividades.

Al formar las mesas de discusión para desarrollar calendarios agroclimáticos de acuerdo con los sectores/cultivos clave, es importante considerar en cuáles actividades agrícolas/ganaderas/de subsistencia participan mujeres y hombres. Esto puede significar: formar un grupo de discusión específico para un cultivo o sector clave en el que las mujeres desempeñan un papel primordial (por ejemplo, las mujeres a menudo pueden participar significativamente en la pequeña producción ganadera en casos en América Latina, África subsahariana y Asia) y/o asegurándose de identificar aquellas actividades a las que contribuyen las mujeres y los hombres dentro de cada uno de los grupos que se forman (por ejemplo, tanto las mujeres como los hombres pueden desempeñar un papel importante en las actividades de cosecha y post-cosecha de café en Nicaragua; sin embargo, los hombres pueden ser en gran parte responsables del cultivo del café).

## Materiales

- Necesitará tres rotafolios y marcadores de colores para dibujar el calendario agroclimático.
- Necesitará imprimir los mapas de precipitación en un año característico El Niño y La Niña, y el índice oceánico ONI de la NOAA.
- Necesitará un juego completo de gráficas de la estación climática más reciente que se encuentre disponible. Saque copias suficientes, de modo que cada participante tenga un juego.

## Procedimiento:

1. Comience por hacer circular entre los grupos las gráficas de la climatología mensual de la estación de referencia y pídale a los integrantes que dibujen el calendario de actividades agrícolas, pecuarias o de subsistencia de acuerdo a la experticia de cada participante. Al finalizar el calendario agroclimático seleccione un representante de cada grupo para que pase y explique el calendario, de acuerdo a las siguientes preguntas:
  - ¿Qué actividades se realizan en el rubro asignado a cada grupo en los diferentes meses del año?
  - ¿Qué actividades realizan las mujeres y los hombres cada mes durante el año?
  - ¿Qué actividades son afectadas o beneficiadas por el clima y cómo?

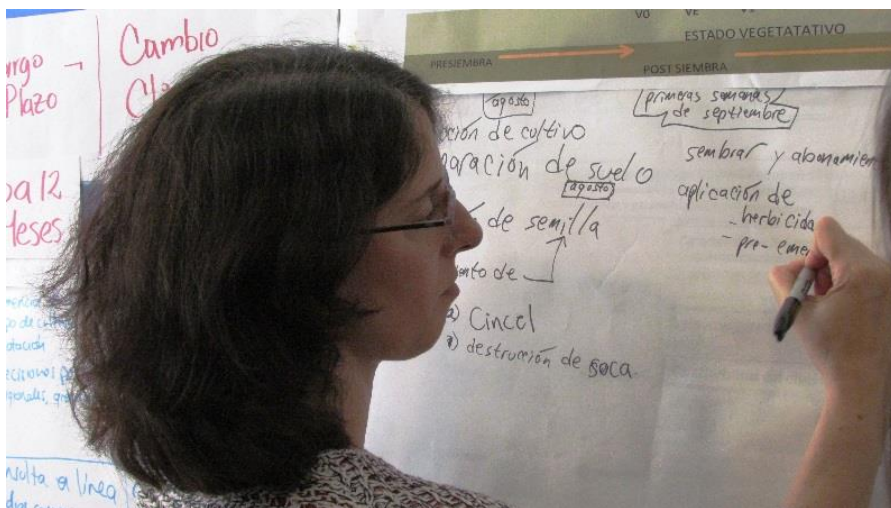


Figura 7. Calendario agroclimático del cultivo de Maíz

2. El experto en clima introducirá los fenómenos de variabilidad climática El Niño y La Niña, como se desarrollan, y como se calcula el índice, apoyado en la explicación de la tabla suministrada por la NOAA<sup>8</sup>. Como ejemplos utilizará los mapas suministrados por el servicio meteorológico, seleccionando años de referencia.

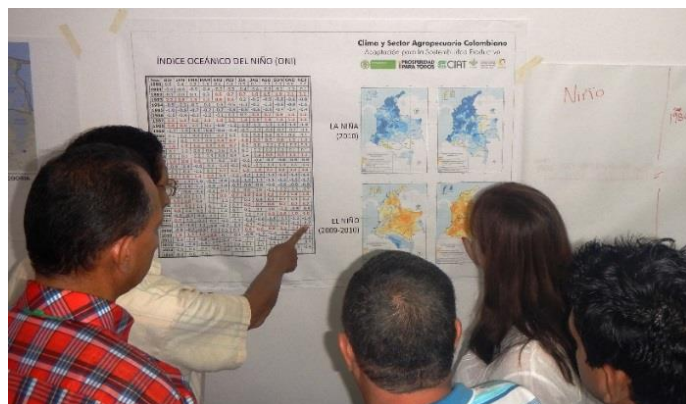


Figura 8. Análisis de los eventos El Niño y la Niña y sus impactos

3. Luego de entender los conceptos de El Niño y La Niña, se procede a entregar las gráficas de las series de tiempo de las estaciones meteorológicas cercanas de precipitación y temperaturas correlacionadas con el índice ONI. Los participantes responderán las siguientes preguntas de acuerdo a las gráficas:
  - ¿En qué año se presentaron sequías?
  - ¿En qué año se presentaron lluvias abundantes?
  - ¿Cree usted que el clima ha cambiado en los últimos 30 años? De ser así, ¿cómo cree usted que ha cambiado?
  - ¿Cree usted que hay más, menos o igual cantidad de lluvia?
  - ¿Ésta información es útil y cómo podría usted aprovecharla en sus planes/opciones/decisiones?

#### Ejemplo presentación de información de la serie histórica:

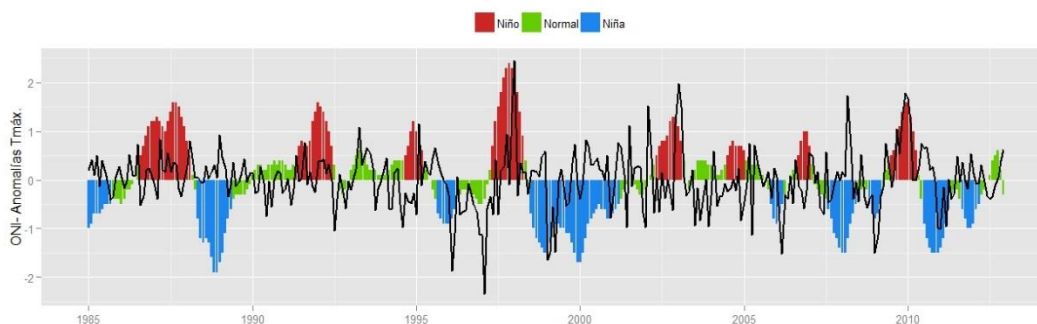


Figura 9. Análisis de los eventos El Niño y La Niña con información de una estación meteorológica ejemplo

## Hoja de actividades 2c – Monitoreo e información a corto plazo

Así como la información climática es la base para generar nuestro boletín agroclimático, es importante que los participantes de la MTA se familiaricen con la información de tiempo<sup>9</sup> (corto plazo): ¿cuáles son las herramientas y productos que pueden consultar para obtener esta información y como pueden ser útiles en la toma de decisiones? La información en tiempo real de las estaciones meteorológicas o los mapas suministrados por los servicios meteorológicos de los próximos días (1- 10 días) es información valiosa

<sup>8</sup> Ver fuente de información: [http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php)

<sup>9</sup> El tiempo es el estado de la atmósfera en un lugar y momento dados. El tiempo se describe midiendo diversos parámetros atmosféricos —temperatura, humedad, precipitación, nubosidad, viento y presión barométrica, entre otros— en un lugar determinado y a una hora específica.



para tomar decisiones en el sector agropecuario, tales como la preparación de labores antes de la siembra, la aplicación de fertilizantes, labores específicas de nuestro cultivo (secado de granos) o el control de plagas y enfermedades.

Por lo anterior, tener información de estaciones meteorológicas automáticas con información cercano a tiempo real nos permite realizar un seguimiento continuo de las condiciones diarias en épocas claves de nuestro cultivo como una herramienta de monitoreo. Si no contamos con información de estaciones meteorológicas automáticas, podemos consultar herramientas como información de radar o imágenes de satélites, esta última como un insumo clave para la era de la agricultura de precisión. Por lo anterior los objetivos de este paso antes de **finalizar la segunda reunión de la MTA** son:

- Reunirse con el servicio meteorológico de su país para conocer los productos de información relacionados con el estado del tiempo. Se debe asegurar que para cada MTA se presente dicha información<sup>10</sup>
- Dar a conocer graficas de interés para la agricultura con los datos diarios procesados de las estaciones meteorológicas: variación de inicio y finalización de la estación lluviosa, duración de la estación lluviosa, numero de periodos de sequía, duración del periodo de sequía más largo, llluvias extremas.
- Dar a conocer que es el estado del tiempo, su pronóstico y las fuentes de consulta
- Introducir los conceptos de ondas (MJO), huracanes y frentes, su pronóstico y las fuentes consulta

## Transferencia de capacidades:

En este paso, es importante impartir una serie de capacitaciones a los participantes de la MTA, aquí algunas sugerencias que pueden socializarse:

- Dar a conocer el funcionamiento de un radar y cómo interpretar su información
- Dar a conocer qué es una imagen de satélite, cómo se interpreta y dónde consultar dicha información en tiempo real.

## Materiales

- Necesitará entregar a los participantes de la mesa las gráficas de variación de inicio y finalización de la estación lluviosa, duración de la estación lluviosa, número de periodos de sequía, duración del periodo de sequía más largo, llluvias extremas.

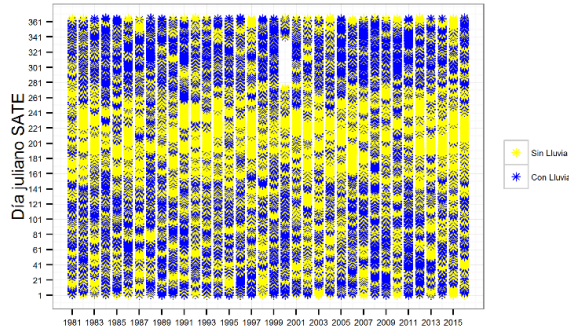
## Procedimiento

1. Si no hay suficiente tiempo para tratar cada una de las gráficas, pida a los participantes que seleccionen las dos o tres gráficas que ellos consideren más útiles para discutir. Busque un espacio donde se puedan desplegar todas las gráficas para que todos las puedan ver y participar de la discusión.

## Ejemplo presentación con información diaria de las estaciones meteorológicas:

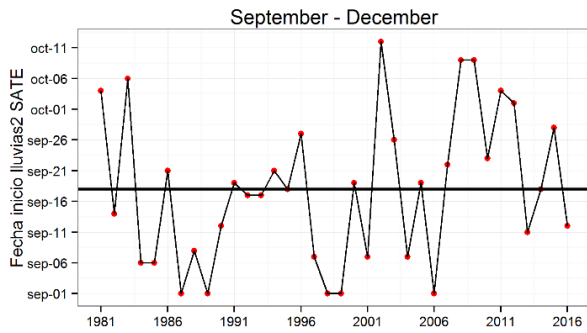
---

<sup>10</sup> Al inicio las MTA consideraban solo información de predicción climática (1-3 meses), pero los participantes empezaron a preguntarse que podría pasar a escalas más pequeñas (< 1mes) y si el estado del tiempo podría influenciar la toma decisiones que se consideraban tomando una predicción climática. Por lo anterior, recientemente en las MTA el Meteorólogo introduce el pronóstico del estado de tiempo siguiendo la metodología descrita en el paso 2c



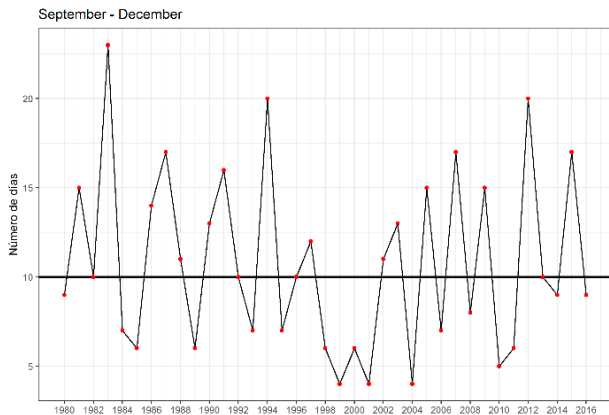
Pida a los participantes que respondan las siguientes preguntas, de acuerdo a la gráfica y al conocimiento de la zona:

- ¿En qué épocas del año llueve más en la primera o segunda época?
- ¿En qué época del año los días con lluvia son más constantes?
- ¿En qué época siembran sus cultivos y en que variables basa esta decisión?



Pida a los participantes que respondan las siguientes preguntas, de acuerdo a la gráfica y al conocimiento de la zona:

- ¿De acuerdo a la gráfica, por qué varía cada año la fecha de inicio de lluvias?
- ¿Qué impactos tiene para sus cultivos un retraso o adelanto en la fecha de inicio de lluvias?
- ¿La gráfica es útil, y cómo podría usted aprovecharla en sus planes/opciones/decisiones?



Pida a los participantes que respondan las siguientes preguntas, de acuerdo a la gráfica y al conocimiento de la zona:

- ¿Qué etapas de su cultivo son las más sensibles a periodos largos de días sin lluvias?
- ¿Cuántos días sin lluvia consecutivos tiene un impacto en su cultivo?
- ¿La grafica es útil y cómo podría usted aprovecharla en sus planes/opciones/decisiones?

2. Después de la transferencia de capacidades, y asegurando que los participantes de la MTA conocen el concepto de pronóstico del estado del tiempo, su interpretación y fuentes de consulta (páginas web). Pida al experto de clima que explique el consenso del pronóstico de tiempo para los próximos días para la zona de estudio.
3. Pida a los participantes que como ejercicio y previamente capacitados en el tema interpreten una imagen de satélite, lo anterior les ayudara a entender la información satelital cuando sea presentada en la MTA o enviada como parte del monitoreo de las condiciones diarias en el grupo de Whatapps.

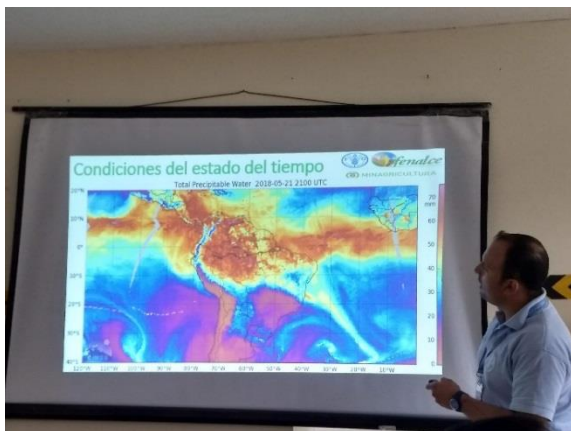
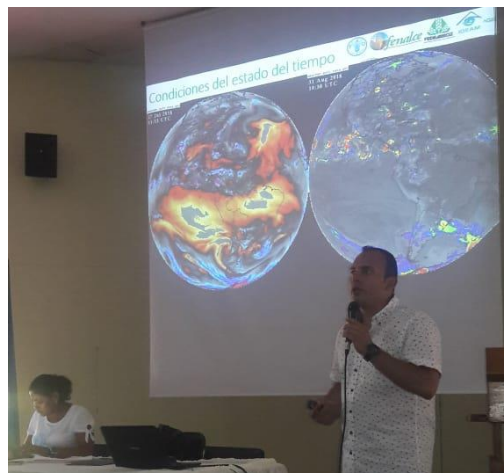


Figura 10. Meteorólogo de FENALCE-FAO, dando a conocer las condiciones del estado del tiempo



## Hoja de actividades 2d – Información relevante hacia futuro: Predicción climática

La predicción del clima se basa en la comprensión de las interacciones que existen entre los océanos y la atmósfera, que nos permiten conocer mejor el clima en un horizonte de tiempo futuro (1 – 3 meses) (Martínez et al., 2011). Si bien, la variabilidad climática es una de las principales fuentes de riesgos de producción (Fraisse et al., 2006), beneficios significativos han surgido a partir del uso de pronósticos de tiempo y clima como una herramienta fundamental para reducir los riesgos de la producción agrícola y apoyar la toma de decisiones de siembra, variedades, insumos, manejo, y demás.

Al proporcionar información local a los pequeños agricultores traducida junto con los servicios de extensión (Ortega et al., 2018), los agricultores están mejor preparados para protegerse de los fenómenos extremos y aprovechar las buenas condiciones climáticas. Por lo anterior, los objetivos de esta **tercera reunión de la MTA** son:

- Conocer la metodología y productos de información en la generación de predicciones climáticas por el servicio meteorológico de su país, asegurando que para cada MTA se presente dicha información como el insumo principal para la construcción del boletín agroclimático.
- Dar a conocer a los participantes de la MTA que es la predicción climática, como se genera (estadístico dinámico), modelos dinámicos y estadísticos de consulta de la predicción, y sus fuentes de incertidumbre.
- Explicar a la MTA de una manera didáctica y con ejemplos claros los conceptos de terciles, años análogos, probabilidad e incertidumbre

**Nota importante:** Antes de convocar la tercera reunión de la MTA, el experto de clima debe asegurar que el servicio meteorológico cuenta con una evaluación retrospectiva de las predicciones climáticas para su región. Ya que la primera pregunta que surge en la MTA es cuantas veces ha sido acertada o se ha equivocado la predicción climática. Para lo anterior, ver artículo de Esquivel et al., 2018.

## Materiales

- Bolsa con 10 pelotas de cada color (rojo, verde, azul)
- Necesitará entregar a los participantes de la MTA un ejemplo de una gráfica de la serie histórica de los próximos meses en consideración, con la definición de los terciles.
- Entregará la gráfica de la precipitación acumulada de la serie histórica durante el trimestre en consideración
- Entregará la predicción climática en probabilidades de los próximos meses a los participantes

## Procedimiento

1. Con dinámicas se introducirán los conceptos de:

- a. **Incertidumbre:** Coloque una imagen de un partido de futbol, luego realice las siguientes preguntas a los participantes: ¿Dónde está el balón ahora? ¿Dónde estará en 5 segundos? ¿Quién gana el partido? ¿Por qué ganó el partido? También puede realizar una dinámica del juego “Donde esta Javier<sup>11</sup>”.

En esta dinámica los participantes deben entender como minimizar el riesgo de tomar malas decisiones, las cuales se eligen sin tener conocimiento de cuál es la incertidumbre asociada; decisiones como apostar en un partido de futbol, invertir en la bolsa de valores o conocer los precios en el mercado de nuestros productos cosechados.

En la dinámica de donde este Javier, los participantes tras seguir una serie de pistas deben identificar a Javier. El objetivo de esta dinámica es concientizar a los participantes que el pronóstico no es un proceso de adivinación, que es necesario tener “pistas / datos” para poder generar está información tan relevante para la toma de decisiones.



Figura 11. Simon Mason (IRI), dando a conocer el concepto de incertidumbre, y buscando a Javier en la dinámica de la MTA en Colombia

- b. **Probabilidad:** Luego de explorar el concepto de probabilidad o de “posibilidad de que algo suceda”, se realiza un ejercicio con pelotas de ping pong. A fin de comprender el concepto se introducen en una bolsa 10 bolas rojas, 10 verdes y 10 azules, y a continuación se generan las siguientes preguntas a los participantes: ¿Cuál es la probabilidad de que la primera bola extraída sea verde? Si la segunda bola extraída es roja, ¿cuál es la probabilidad de que la primera también lo haya sido? ¿Existe la misma probabilidad de extraer una bola roja que verde, si ya fueron extraídas de la bolsa 5 bolas rojas previamente?

En esta dinámica, los participantes comprueban que entre más información se tenga sobre el comportamiento del dato que queremos pronosticar, menos respuestas al azar se pueden dar. Es decir que se genera mayor confianza sobre el pronóstico.

2. **Terciles:** Con el ejemplo de la gráfica de la serie climática, explique cómo se definieron los terciles. Entregue una hoja a cada participante con los valores de precipitación de un mes de referencia de los últimos 30 años de una estación meteorológica y pídale que calcule los terciles y genere la gráfica.

<sup>11</sup> <https://www.elspectador.com/economia/el-juego-donde-esta-javier-regresa-articulo-692468>



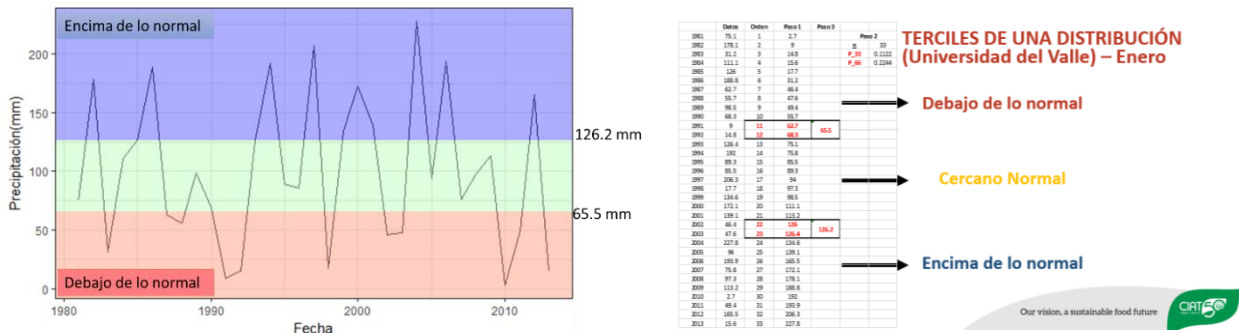


Figura 12. Gráfica de terciles para una serie climática y metodología de cálculo

- Años análogos:** La metodología de análogos tiene como objetivo aproximarse a años que experimentaron condiciones climáticas similares, tanto estadísticamente como en la dinámica de procesos océano-atmosféricos. Pero, es importante recordar que este debe ser un método exploratorio, ya que para encontrar análogos naturales se necesita información de muchos años. En la gráfica de lado izquierdo se muestra los posible años con condiciones análogos para el mes de referencia de pronóstico, lo anterior se contrasta con un análisis de la precipitación acumulada de la serie histórica para el periodo de referencia y su posible comportamiento a años análogos.

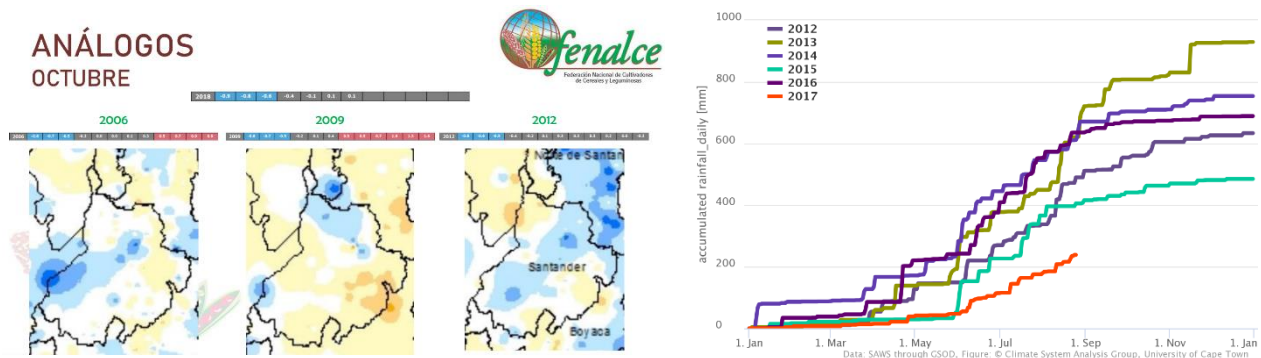


Figura 13. Años análogos a nivel espacial y precipitación acumulada de la serie histórica

- Predicción climática de los próximos meses:** La incorporación de modelos de estructura estadística, como el de Análisis de Correlación Canónica (ACC), con ayuda de la herramienta CPT<sup>12</sup> (Climate Predictability Tool) desarrollada por el IRI (Instituto Internacional de Investigación sobre el Clima y la Sociedad, de la Universidad de Columbia, EE.UU.) y utilizada en muchos países para la predicción operativa del clima, permite poner en marcha un programa para realizar predicciones periódicas en una forma rápida y fácil y así suministrar perspectivas climáticas en la escala temporal de meses.

La Herramienta de Predictibilidad Climática, o CPT, permite construir modelos estadísticos robustos de predicción, evaluar la calidad de las salidas de los modelos estadísticos y dinámicos, y verificar pronósticos probabilísticos. Ofrece varios métodos para crear modelos estadísticos de predicción, siendo los dos más usados el de Regresión por Componentes Principales y el de Análisis de Correlación Canónica, basados ambos en relaciones matemáticas que involucran patrones espaciales en los datos de interés, como por ejemplo flujos de humedad (predictor) desde los Océanos Pacífico y Atlántico, y precipitaciones en la zona de interés (predictando)<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/tools/cpt/>

<sup>13</sup> Improved seasonal prediction skill of rainfall for the Primera season in Central America <https://doi.org/10.1002/joc.5366>

Ya con los conceptos claros por parte de los participantes de la MTA de que es una predicción climática y su interpretación, se procede a entregar la gráfica de la predicción climática de los próximos meses y su fuente de consulta. Es importante no confundir a los participantes presentando varias fuentes de predicción climática, ya que el experto de clima debería presentar el consenso (dinámico y estadístico) final de la predicción y sus fuentes de incertidumbre.

Usted debe asegurar que la información de la predicción esté disponible en la Web como fuente oficial en la página del servicio meteorológico y sea actualizada al menos cada tres meses como insumo principal para la generación del boletín agroclimático. Algunos ejemplos puede consultarlos en la página del foro regional de clima Centroamericano<sup>14</sup> y en la página de Clima y sector agropecuario Colombiano<sup>15</sup>.

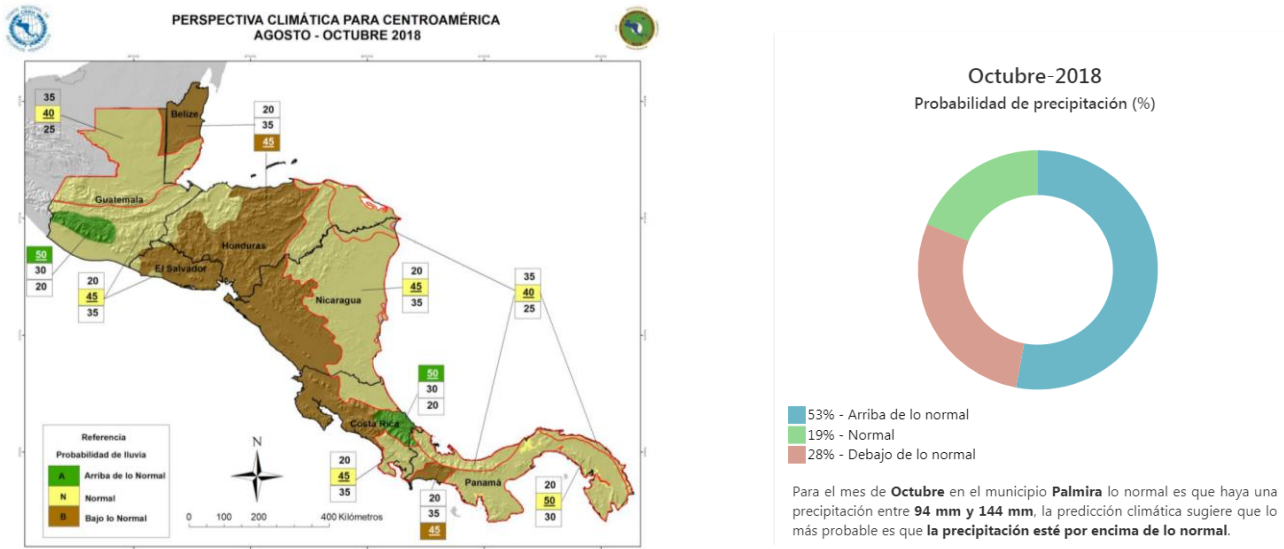


Figura 14. Predicción climática publicada trimestralmente en el Foro de Clima Centroamericano, y predicción publicada mensualmente para varias regiones en Colombia

Si bien las predicciones tienen un elemento de incertidumbre, en particular para periodos de tiempo más largos, la retroalimentación con los usuarios que usaron este tipo de información sugieren que la misma les da una orientación útil en la planificación. Por ello, es fundamental establecer una relación fuerte entre los generadores de las predicciones climáticas y los usuarios para el entendimiento de sus necesidades.

<sup>14</sup> <http://centroclima.org/perspectiva-climatica/>

<sup>15</sup> <https://pronosticos.aclimatecolombia.org/Clima/Casanare/Aguazul/Aguazul>

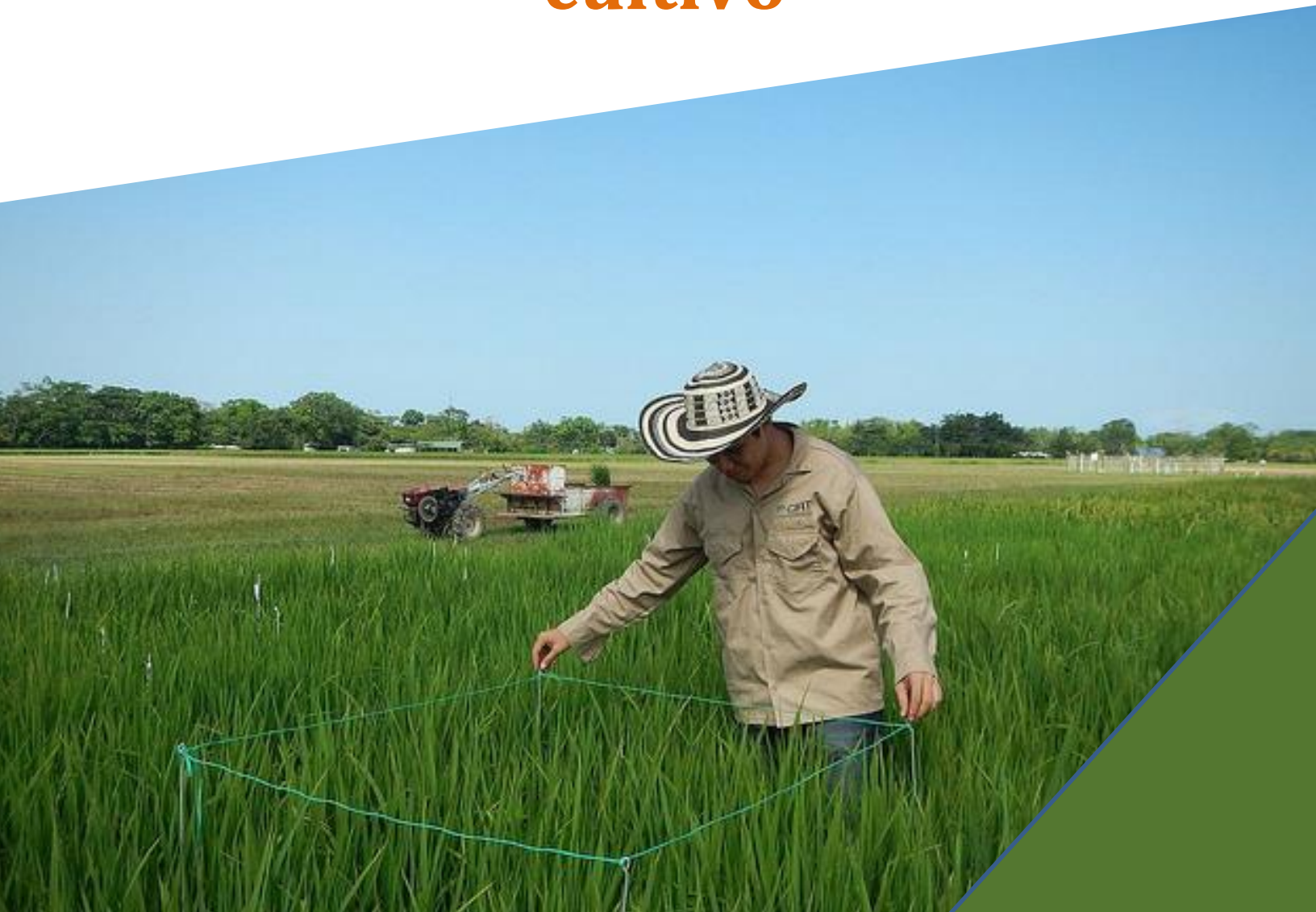


PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN  
**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



## Paso 3

# Información de cultivo: agronomía y modelos de cultivo



### Paso 3 - Información de cultivo: agronomía y modelos de cultivo

Según la Organización Meteorológica Mundial – OMM los servicios agroclimáticos sean convertido en una herramienta esencial para hacer frente a los cambios en la producción agrícola debido al incremento de la variabilidad, asociado con eventos extremos y el cambio climático. Por ejemplo, la diseminación de información meteorológica convertida en índices de importancia para la agricultura permite al agricultor tomar decisiones tácticas de planeación de su cultivo a corto plazo e las diferentes etapas del cultivo que se pueden traducir en impactos económicos como reducir la aplicación de insumos químicos para el control de una plaga o enfermedad o el uso eficiente del recurso agua. Independiente del tipo de decisión, es importante mejorar el entendimiento de los efectos del tiempo y clima sobre los cultivos para asegurar el uso de esta información de forma adecuada y en el momento preciso.

El uso de modelos de cultivo ha avanzado rápidamente en los últimos 30 años con el objetivo de proveer las ecuaciones que describen la fisiología de la planta y como estos procesos son afectados por el genotipo, ambiente y prácticas de manejo agronómico (Wheeler et al., 2007). Para el uso de estos modelos se requiere así como clima una serie histórica de los parámetros importantes de nuestro cultivo de estudio para ser ajustados y verificados, así como la opinión del experto en el cultivo. Para hacer los análisis agroclimáticos, las predicciones climáticas se convierten en predicciones agroclimáticas locales, con apoyo del uso de modelos y/o conocimiento del experto de cultivo para responder las preguntas más frecuentes del agricultor: ¿Qué cultivo/variedad puedo sembrar? ¿Cuál será la fecha optima se siembra de mi cultivo? ¿Mi cultivo tendrá el agua necesaria para desarrollarse? ¿Cuál será el rendimiento de mi cultivo?

Al finalizar este paso, los participantes de la MTA deberían comprender en esta **tercera reunión de la MTA** como planificar las actividades agrícolas basados en la disponibilidad de información de predicción de tiempo y clima, que tipo de variables climáticas afectan más mi cultivo y son relevantes para la planificación de nuestras actividades en el cultivo.

#### Objetivos de este paso:

- Aplicar una encuesta de conocimientos sobre lo aprendido en el paso 2.
- Los participantes generan un nuevo calendario de planificación de sus actividades agrícolas de acuerdo con la predicción climática dada de los próximos meses
- Conocer cuáles son los factores climáticos más limitantes en el desarrollo de los cultivos presentes en la MTA, así como sus requerimientos hídricos.
- Los participantes comprendan cómo funcionan los modelos de cultivo y su importancia como herramienta de planificación.

#### Hoja de actividades 3a – Calendario agroclimático basado en la predicción climática

Cuando los participantes conocen como se genera la información climática, se ha analizado la historia, monitoreado el presente, y como interpretar la predicción climática, se procede a retomar el calendario agroclimático de la actividad 2b trabajando con la historia, para discutir qué cambios se harían en la planificación de los cultivos dada la predicción climática y que otro tipo de información climática (variables y escalas) serían relevantes para el cultivo. También, es importante continuar formando grupos de discusión que aborden los sectores productivos y las actividades relevantes para mujeres y hombres. Por lo anterior, los objetivos de este paso son:

- Formar mesas de trabajo por rubros productivos según la experticia de los participantes para re-dibujar un calendario agroclimático con la planificación de las actividades agropecuarias dada la predicción climática.
- Discutir los requerimientos y demandas de información climática para la planificación de mi próximo cultivo

#### Materiales

- Necesitaras retomar los calendarios agroclimáticos históricos
- Necesitará los rotafolios y marcadores de colores para dibujar el nuevo calendario agroclimático.
- Necesitará imprimir las hojas con la predicción climática



**Procedimiento:**

1. Es importante que en este punto se retome una homologación de conceptos entre todos los participantes sobre que es:
  - a. Medida de adaptación
  - b. Modelo de cultivo
  - c. Vulnerabilidad
  - d. Impacto
  
2. Comience por hacer circular entre los grupos las gráficas de la predicción climática de los próximos meses y pídale a los integrantes que modifiquen el calendario de actividades agrícolas, pecuarias o de subsistencia de acuerdo a la predicción. Al finalizar el calendario agroclimático seleccione un representante de cada grupo para que pase y explique el calendario, de acuerdo a las siguientes preguntas:
  - ¿Qué actividades realizo en el cultivo diferente a las tradicionales dada la predicción?
  - ¿Cuál de las actividades de hombres y mujeres se llevaría a cabo de manera diferente dada la predicción?
  - ¿Qué otro tipo de variables y escalas de información climática necesito para tomar decisiones?

Tomando como ejemplo el caso de las mujeres involucradas en la producción de ganado de especies menores, los pronósticos de fuertes lluvias e inundaciones podrían influir en la decisión de vacunar a las gallinas de sus hogares. En consecuencia, ¿qué otras variables y escalas de tiempo de información climática necesitarían mujeres y hombres para tomar decisiones?

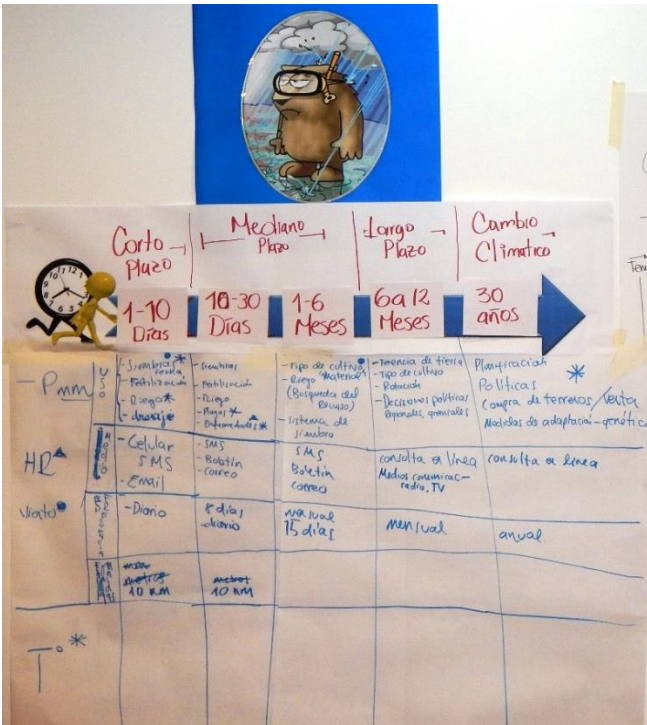


Figura 15. Variables y escalas de información climática necesarias para la planificación del cultivo de Maíz en el 2014- II semestre dado un evento de lluvias por encima de lo normal.

**Hoja de actividades 3b – Conociendo mi cultivo (modelos de cultivo)**

Los resultados de las predicciones climáticas, se distribuyen entre los participantes para que puedan establecer relaciones con los factores de la producción agrícola, asimismo se constituirán en datos de entrada en los modelos de cultivos que analizan diferentes medidas agronómicas de adaptación, en un clima cambiante. Las predicciones climáticas locales determinísticas se convierten en

predicciones agroclimáticas locales, con apoyo de modelaciones clima-suelo-agua-manejo (con modelos CROPWAT<sup>16</sup>, AQUACROP<sup>17</sup>, entre otros), para responder preguntas como: ¿Qué pasa si adelanto o retraso mi fecha de siembra? ¿Cuánta y con qué frecuencia necesita agua mi cultivo? Por lo anterior, los objetivos de este paso son:

- Conocer cuáles son las etapas fisiológicas de cada cultivo y sus requerimientos hídricos.
- Que los expertos en cada cultivo den a conocer los factores que limitan la producción.
- Dar una presentación sobre aplicaciones de los modelos de cultivos y su importancia como herramienta de planificación.

## Transferencia de capacidades:

En este paso, es importante impartir una serie de capacitaciones a los participantes de la MTA, aquí algunas sugerencias que pueden socializarse:

- Dar a conocer la metodología para traducir las probabilidades de la predicción climática en escenarios determinísticos basados en la historia climática de la serie.
- Dar a conocer que es un modelo de cultivo y las partes que lo integran.
- Realizar sesiones prácticas de corridas con los modelos CropWat y AquaCrop

## Materiales

- Entregar los datos mensuales de precipitación de los últimos 5 años para la estación cercana
- Necesitará entregar a los participantes un rotafolio para que ellos grafiquen las etapas fenológicas vs los requerimientos hídricos.
- Necesitará entregar a los participantes una hoja del modelo de cultivo con las variables para completar cada módulo de cultivo

## Procedimiento

1. Formar grupos por experticia de cultivos, en el cual graficarán la duración de las etapas fenológicas del cultivo y los requerimientos hídricos ideales en (mm). Luego se les entregará los datos de precipitación mensual de los últimos 5 años, los participantes escogerán un año de interés el cual graficarán junto la curva de requerimientos ideales. Otro indicador interesante es contabilizar número de días con lluvias en relación a cada etapa fenológica.

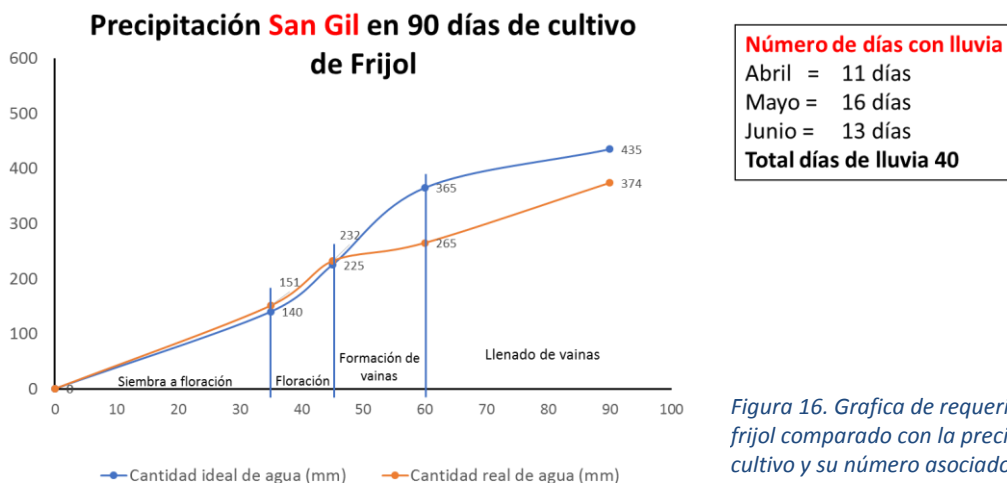


Figura 16. Gráfica de requerimientos hídricos del cultivo de frijol comparado con la precipitación real de una época de cultivo y su número asociado de días con lluvia.

<sup>16</sup> <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/es/>

<sup>17</sup> <http://www.fao.org/aquacrop>

Con el uso de los modelos mencionados se analiza la sensibilidad de los cultivos, ya que permiten determinar los impactos de ocurrencia de eventos climáticos como El Niño, La Niña y otros que generen condiciones pluviales extremas, en el desarrollo (en etapas fenológicas críticas) y productividad de esos cultivos. De este modo con los modelos será posible diferenciar la sensibilidad de cada uno de los cultivos analizados, así como de sus fases fenológicas críticas, ante la ocurrencia de variaciones climáticas desfavorables. Este análisis permite definir medidas adaptativas orientadas a un mejor uso y manejo del recurso hídrico regional disponible.

2. **Un recorrido por los modelos de cultivo:** Preguntar a los participantes en una sesión abierta sobre cuáles variables debe considerar un modelo de cultivo, luego agrupar las variables de acuerdo con los módulos encontrados en los modelos con el propósito de consolidar los conocimientos sobre el funcionamiento de un modelo de cultivo y sus diferentes módulos e interacciones. Los participantes completarán un esquema del modelo AquaCrop con las diferentes variables entregadas como fichas.

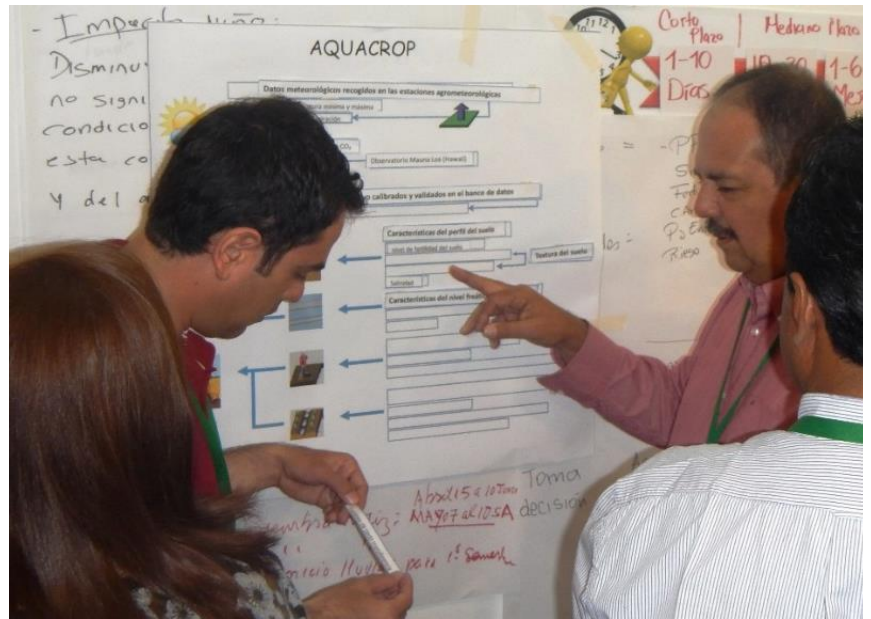


Figura 17. Actividad “AquaCrop” un recorrido hacia las funciones, variables y módulos.”





PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN  
**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



## Paso 4

# Toma de decisiones dada la predicción agroclimática





## Paso 4 – Toma de decisiones dada la predicción agroclimática

Según la Comisión de meteorología agrícola (CAgM, siglas en inglés) de la Organización Meteorológica mundial (OMM), los servicios agro meteorológicos en los países en desarrollo deben asumir mayores responsabilidades debido a la mayor presión de la población y los modos cambiantes de las prácticas agrícolas. En el futuro, se esperan cada vez más demandas de información y servicios agro meteorológicos con respecto a las tecnologías, los sistemas y patrones agrícolas, la gestión del agua y el control de plagas y enfermedades basadas en el clima, preferiblemente con innovaciones locales como puntos de partida. Por lo tanto, los desafíos futuros incluirán la necesidad de enfatizar un enfoque de abajo hacia arriba para asegurar que los pronósticos, las alertas tempranas y la planificación de contingencia lleguen incluso a los pequeños agricultores, de modo que puedan aplicar esta información en su planificación y en el desarrollo agrícola diario.

**En esta cuarta reunión** se debe tener el conjunto de prácticas de seleccionadas a través de múltiples procesos analíticos y participativos que refleja el deseo colectivo de promover un sector agropecuario productivo y adaptado al clima. Para estos fines, se deben tomar decisiones con respecto a la combinación correcta y la combinación de estrategias de adaptación tradicionales, conocimiento del agricultor con la ciencia y tecnología, y entornos de políticas apropiados.

### Objetivos de este paso:

- Conocer cómo se generan los portafolios de medidas sostenibles adaptadas al clima con ejemplos claros.
- Generar el portafolio de medidas para las zonas de influencia de la MTA y analizar los cuellos de botella para la no implementación de estas por parte de los agricultores.
- Seleccionar las medidas de adaptación a promover con los agricultores dada la predicción climática

### *Hoja de actividades 4a – Portafolio de prácticas adaptadas al clima en mi cultivo*

Esta parte corresponde a la formulación de un portafolio de prácticas de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC)<sup>18</sup>, que se ajusten a las condiciones del territorio en el cual se implementa la MTA.

Existen principalmente dos tipos de prácticas ASAC y corresponden a aquellas de corto plazo y aquellas de mediano o largo plazo. Las prácticas de corto plazo son las que se pueden tomar de forma inmediata como respuesta a las predicciones climáticas, con el objetivo de reducir o evitar los posibles impactos del clima sobre los cultivos. Un ejemplo de una práctica de corto plazo sería la selección para la siembra de una variedad de frijol de ciclo corto (precoz), como respuesta a un pronóstico de reducción de periodo de lluvias habitual. Por su parte, las prácticas de mediano y largo plazo son aquellas que responden a eventos recurrentes y aumentan de forma permanente la resiliencia de los sistemas productivos.

Un ejemplo de prácticas de mediano plazo es el uso de compostaje en zonas secas con poca retención de agua en los suelos, ya que esta medida tiene un efecto inmediato sobre la nutrición del cultivo, pero a la vez con su uso recurrente va mejorando la estructura del suelo, permitiendo al cabo de unos ciclos de cultivo una mayor retención de agua en el suelo. Finalmente, un ejemplo de una práctica de largo plazo es la siembra de árboles como barreras vivas rompevientos, con el fin de evitar el volcamiento de cultivos como el maíz. Esta práctica es de largo plazo, ya que después de sembrados los arboles el tiempo de crecimiento de estos es prolongado, lo que significa que los efectos de la práctica se verán reflejados sobre los cultivos varios años después.

Con base en la explicación anterior el objetivo de este paso es:

- Construir un amplio portafolio de prácticas ASAC tanto de corto como de mediano y largo plazo, el cual debe ser retroalimentado constantemente entre los distintos integrantes de la mesa con el fin de incluir ideas innovadoras que respondan a los retos climáticos.

---

<sup>18</sup> Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC): Alternativas para el Corredor Seco en Guatemala <https://hdl.handle.net/10568/80719>

## Materiales

- Necesitará un proyector para presentaciones de diapositivas y consolidación de una hoja de Excel con el portafolio de medidas ASAC

## Procedimiento

- Coordinar previo a la reunión de la primera MTA con un representante de CCAFS, para dar una presentación sobre las prácticas ASAC y los tres pilares sobre los cuales están fundamentadas (adaptación, mitigación, y productividad y seguridad alimentaria).
- Compartir con los participantes un listado con algunas prácticas ASAC, como insumo para iniciar la discusión y poder enriquecer el portafolio.
- De acuerdo al número de participantes, las instituciones en que trabajan y/o los cultivos de interés de la zona, divida en grupos de trabajo de máximo 10 personas. El objetivo es que en conjunto revisen y discutan las prácticas propuestas, con el objetivo de descartar las que no sea relevantes para la región e incluir las ideas nuevas que surjan de los grupos de trabajo.
- Al final en plenaria los grupos van a argumentar porqué descartaron algunas prácticas y por qué incluyeron otras, y con base en esta plenaria se consolidará una versión regional de portafolio de prácticas ASAC, las cuales servirán como insumo para desarrollar estrategias de corto plazo dependiendo de los pronósticos climáticos discutidos en cada MTA y de mediano y largo plazo con base en las estadísticas multianuales de eventos climáticos recurrentes.
- A partir de la segunda sesión de las MTA, el portafolio de prácticas ASAC podrá ser enriquecido durante cada sesión, ya que es probable los integrantes de la misma con el tiempo desarrollen o conozcan nuevas prácticas innovadoras que permitan hacer más resilientes los sistemas productivos.

## Ejemplo de portafolio de prácticas:

Este ejemplo es parte del marco de priorización de prácticas sostenibles adaptadas al clima en el corredor seco en Guatemala con apoyo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala (MAGA) con el objetivo de identificar, priorizar y promover las prácticas o tecnologías agrícolas que contribuyan al logro de los objetivos planteados, a través de un esfuerzo integrado en tres pilares fundamentales: el fortalecimiento de la seguridad alimentaria por medio del incremento de la productividad de forma sostenible, el aumento de la capacidad de adaptación de los agricultores y el desarrollo agropecuario bajo en emisiones a través de la reducción/eliminación de gases de efecto invernadero (mitigación).

### 3 Reservorios de agua

Consiste en la excavación y aislamiento del suelo para la captación y reserva de agua lluvia en puntos donde puede aprovecharse la escorrentía superficial. Las dimensiones y capacidad del reservorio varía de acuerdo a la capacidad de mano de obra, uso de herramientas manuales o maquinaria, área disponible y características del terreno. Para facilitar el riego aprovechando la gravedad, y en algunos casos evitar el uso de motobombas, los pozos se construyen en laderas de entre 10 y 30% de pendiente, en lugares firmes, en lo posible por debajo de las fuentes de agua y encima de las parcelas a regar.

#### 3.1 Beneficios de la Práctica a los pilares

##### Productividad (P)

- Posibilita el mantenimiento o aumento de la productividad de forma directa.
- Permite generar ingresos aún en periodos de sequía.

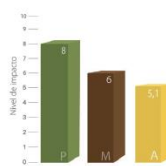
##### Mitigación (M)

- Reduce la intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto, debido al aumento de la productividad.
- Incrementos indirectos a largo plazo en biomasa, junto con prácticas como sistemas agroforestales permite mejorar la materia orgánica y reservas de carbono en el suelo.

##### Adaptación (A)

- Garantiza en parte el abastecimiento de agua en periodos de sequía prolongada.
- Permite diversificar la producción.

#### Nivel de impacto en los pilares ASAC



Impacto: 10= Positivo muy alto, 0= sin efecto, -10= negativo  
P= productividad, A= adaptación, M= mitigación



#### 3.2 Prácticas complementarias

Para efectos del estudio económico de este documento esta práctica se implementa en conjunto con un sistema de riego por goteo. Eventualmente se pueden asociar sistemas de captación de agua lluvia a través de canales de recolección ubicados en el techo de la casa u otras estructuras destinadas para tal fin, barreras vivas, barreras muertas, sistemas agroforestales, muros de contención y terrazas.

#### 3.3 Barreras y oportunidades

##### Barreras

- El proceso de construcción requiere de cierto grado de orientación.
- Los costos de construcción y mantenimiento así como la mano de obra requerida.
- La integración con sistemas de riego aumenta sus costos.

##### Oportunidades

- Su implementación puede realizarse en asocio con agricultores de la zona.
- Es posible adaptar sus dimensiones y características a los recursos y necesidades de cada finca y agricultor.

#### 3.4 Amenazas ambientales y efectos en el agroecosistema que atiende

Amenazas ambientales:  
Extremos de calor

Efectos en el agroecosistema:  
Pérdida de cosecha, sequía



#### 3.5 Beneficios económicos

La evaluación económica de esta práctica se realizó en conjunto con sistemas de riego por goteo, por lo tanto los indicadores de rentabilidad representan la implementación de las dos prácticas en conjunto. Se estima que el periodo de vida útil es de 5 años en donde debe hacerse mantenimiento del pozo y el sistema de riego, esto hace que los costos de instalación sean altos lo cual contribuye a un VAN negativo y una TIR que aunque positiva, no supera la tasa de descuento usada en el análisis (12%). El periodo de recuperación de la inversión está dado a 4 años y se esperan ingresos adicionales por efectos positivos en la biodiversidad y reducción en contaminación de agua y suelo. La práctica puede hacerse más atractiva para la inversión si se trabaja en alternativas de apoyo en el cubrimiento o subsidio de la tasa de descuento o promoviendo la asociatividad entre agricultores para la implementación.

#### 3.6 Indicadores económicos

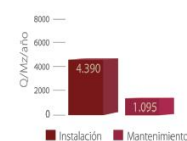
##### 3.6.1 Indicadores de rentabilidad

**VAN Q/Mz** -1.778  
Valor actual neto

**TIR (%)** 10%  
Tasa interna de retorno

**PRI (años)** 4  
Periodo de retorno de la inversión

#### Costos de instalación y mantenimiento



#### 3.6.2 Ingresos adicionales por externalidades

**Biodiversidad** 51  
Q/Mz/año

**Contaminación suelo y agua** 99  
Q/Mz/año

#### 3.6.3 Incremento en la mano de obra

##### Incremento mano de obra

Instalación (temporal) 4 Jornales/Mz

Mantenimiento (permanente) 2 Jornales/Mz

Costo incremento en mano de obra

Instalación (temporal) 156 Q/Mz/año

Mantenimiento (permanente) 78 Q/Mz/año

## Hoja de actividades 4b – Seleccionar medidas de adaptación dada la predicción climática

El aporte de los participantes que integran la MTA es el de buscar y promover las medidas adaptativas en su región en los rubros productivos priorizados con el grupo de agricultores y/o usuarios del boletín agroclimático, con base en las predicciones climáticas presentadas para los próximos meses. En este paso, se plantean soluciones conjuntas a los problemas planteados, se discuten ideas, se toman decisiones, en lo que se refiere a acciones que contribuyan a reducir el impacto ante las anomalías climáticas y evaluaciones agroclimáticas presentadas. En Colombia lo anterior se realiza a través de un panel de expertos, por rubro productivo se reúnen y se discuten bajo la predicción climática dada cuáles serán las recomendaciones seleccionadas. El objetivo de este paso es:

- Dado el portafolio de prácticas sostenibles adaptadas al clima identificadas para la región y cultivo de interés de las actividades 4a, seleccionar aquellas medidas respuesta dada la predicción climática.

### Materiales:

- Entregar impreso el portafolio de prácticas sostenibles adaptadas al clima desarrolladas en la actividad 4a
- Necesitará rotafolios y marcadores de colores para escribir

### Procedimiento

En esta etapa se hace un trabajo en grupo con los participantes de la MTA. Los grupos pueden conformarse de acuerdo a los temas o competencia en sus trabajos y las entidades que representan (por ejemplo grupos de suelos, agua y cultivos). Cada grupo tiene que responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los impactos (positivos o negativos) en los rubros productivos priorizados dada la predicción climática?
- ¿Qué medidas o prácticas de adaptación puedo seleccionar dada la predicción climática?
- ¿Qué recomendaciones daría a qué agricultores (mujeres, hombres, de diferentes grupos sociales), dada la predicción del clima?
- ¿Cuál es mi compromiso para promover estas prácticas en mi región?



Figura 18. Foto de la MTA en Cauca, durante el análisis por grupos temáticos, sobre medidas adaptativas para el sector agrícola local, según predicciones y análisis previos

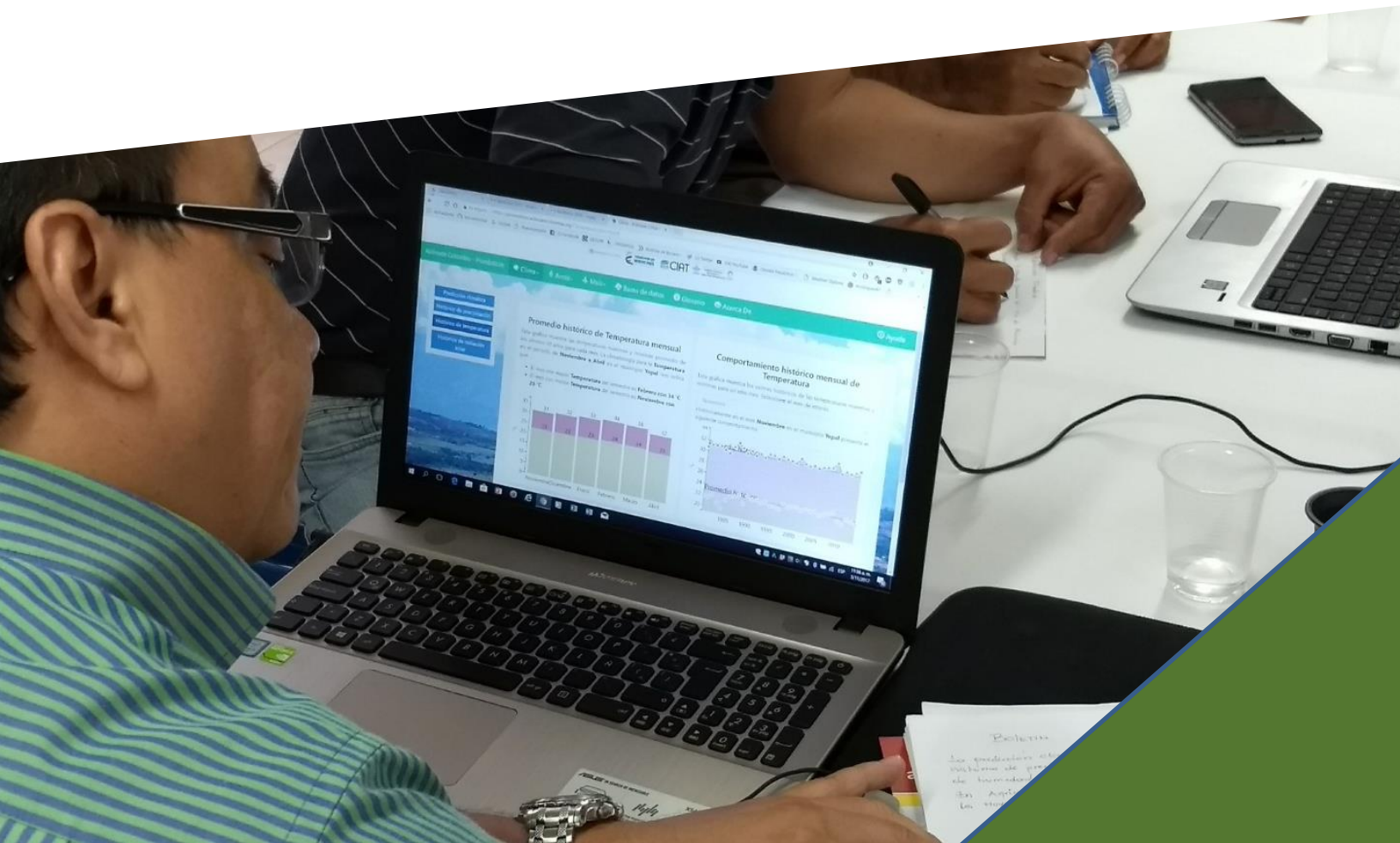


PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN  
**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



# Paso 5

## Generación del boletín agroclimático





## Paso 5 – Generación del boletín agroclimático

Al finalizar la cuarta reunión se debe contar con un borrador del boletín agroclimático que debe reflejar la recolección de resultados y análisis elaborados en cada uno de los pasos de la MTA. Es importante que después de realizada la MTA, en los siguientes 3 días (máximo) sea generado el boletín agroclimático que será enviado a los participantes de la para su revisión y adiciones, y en los dos días subsiguientes publicado<sup>19</sup>.

### Objetivos de este paso:

Construcción del boletín agroclimático, se recomienda la siguiente estructura:

1. Logos de las instituciones participantes en la MTA
2. Información de la climatología para los meses de referencia
3. Diagnóstico sobre la evolución y seguimiento del fenómeno meteorológico actual influyente en el comportamiento meteorológico (precipitación, temperatura, viento) de la región (ejemplo el fenómeno El Niño/La Niña) o la temporada de Huracanes.
4. Verificación de la predicción climática realizada en la reunión anterior
5. Predicción climática local para los próximos meses.
6. Evaluaciones y perspectivas agroclimáticas.
7. Conclusiones y recomendaciones agroclimáticas provenientes de los actores participantes en la MTA (medidas adaptativas para los cultivos de interés). En este paso es importante pedir insumos como fotos de los cultivos que reflejen el trabajo de las instituciones en la región.

A continuación para cada uno de los numerales se mostrara ejemplos del boletín agroclimático de los departamentos de Cauca y Córdoba<sup>20</sup> en Colombia:



<sup>19</sup> Para consultar ejemplos de los boletines agroclimáticos en Colombia de las diferentes MTA, ingresar a Agronet, que es la red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano. <https://www.agronet.gov.co/agroclima/Paginas/DocumentosTecnicos.aspx>.

<sup>20</sup> Enlace del repositorio de los Boletines Agroclimáticos en la plataforma de difusión de la Federación Nacional de Leguminosas y Cereales – FENALCE <http://www.fenalce.org/alfa/pg.php?pa=30>



**Julio y Agosto** como históricamente sucede, es la época con menos precipitaciones dentro del departamento y se estiman lluvias entre lo histórico y por debajo de los promedios en la mayoría del departamento. **Las zonas donde se estiman una menor cantidad de precipitación son la región Pacífica y el piedemonte Amazónico y por encima del promedio en áreas entre Rosas y Mercaderes**, con la claridad de que las lluvias en este periodo de tiempo son muy bajas y existe una alta probabilidad de ser superadas. **Recuerda:** por debajo de los promedios **no es seguida** sino

**6 LA SIGUIENTE RECOMENDACIONES DESDE LA MESA TÉCNICA AGROCLIMÁTICA CAUCA PARA CULTIVOS EN GENERAL ESTÁN ENFOCADAS PARA EL MES DE JUNIO DE 2018**

- 6.1 Con valores de precipitación por debajo de lo esperado
  - Para nuevas siembras, se recomienda realizar el diseño y elaboración de un sistema de drenaje con canales de conducción para cuando lleguen las épocas de lluvias
  - Monitorear las plagas y enfermedades estacionales que se asocian con la disminución de las lluvias
  - Realizar el manejo del cultivo de acuerdo con el análisis del suelo y recomendaciones de la asistencia técnica.
  - Aprovechar los días con horas de sol continuo para realizar fertilización.
  - El manejo de arvenses se deben realizar deshierba de las calles tratando de conservar las coberturas nobles que se encuentran alrededor del cultivo para mantener humedad.
  - Manejo de protección del suelo evitando el impacto directo del sol.
  - Cosechar las pocas aguas lluvias que se presenten para después regar el cultivo. Implementar sistemas de reservorios
  - Recoger pedazos de vidrios o de cualquier otro material que al quedar directamente expuestos al sol pueden generar incendios.
  - Hacer barreras rompe-vientos.

**7 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS POR CULTIVO**

**7.1 Cultivo de café:**

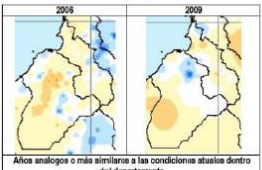
- Si necesita hacer siembras de café, solamente puede realizarlas si las condiciones de humedad del suelo lo permiten. Antes de esta labor es importante consultar al Servicio de Extensión.
- En estas épocas las calles deben tener cobertura viva, mientras que en los platos de los árboles debe permanecer la cobertura muerta para mantener la humedad del suelo.
- Continúan las condiciones adecuadas para realizar la renovación por zoca. Recuerde que antes del zoqueo, debe realizar la cosecha sanitaria, es decir, la recolección de todos los frutos de los árboles.
- Realizar una adecuada recolección de los frutos y se hace énfasis en el RE RE para evitar la propagación de la broca.
- Para reducir el daño por minador de las hojas del café se recomienda mantener las calles con abundante cobertura verde, para atraer un alto número de enemigos naturales que defenderán al cafetal del ataque de minador.
- Se debe estar atento a evaluar los niveles de infección por roya y de infestación por broca en cada uno de los lotes de la finca, para tomar la decisión de manejo.
- Continuar con el buen manejo de arvenses para la conservación de los suelos.
- Realizar análisis de suelo, con el fin de mejorar los requerimientos de nutrientes del suelo y con ayuda de correctivos tener una mayor asimilación por parte de los cafetales.



**Recomendación:**  
**Sigifredo Valencia**, Agricultor Vereda Cenequeta. Municipio de Cajibío.  
**Ruby Leonor Rivera**, Extensionista de Federación de Cafeteros. Municipio de Almaguer  
**Oliver Durán**, Agricultor. Municipio de Rollave.

parte del departamento los valores están entre condiciones semihúmedas y adecuadas. Bajo un panorama cálido de aguas en el pacífico y con vientos alisios débiles de persistir dentro de los próximos meses, la condición de un evento El Niño sigue siendo altamente probable para el cierre de este año e inicio del 2019, con persistencia de lluvias por debajo de los promedios en la mayor parte de Córdoba para los meses venideros.

nuevamente presentarse; de lo anterior empezando por pensar en planes de adaptación y mitigación ante un escenario similar.

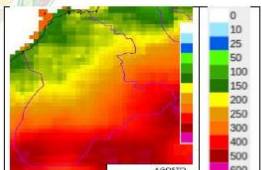


**Imagen 5.** Anomalías de precipitación dentro del departamento para el mes de octubre en diferentes años. Los colores azules representan déficit de la lluvia, mientras que los azules por encima y el blanco la lluvia propia del mes. Crédito de: <http://www.jedem.gov.co/web/tema-y-tema/tema-de-tema/tema-de-tema> este artículo por equipo de agroclimática FENALCOE

Si bien se está hablando de la probabilidad del evento El Niño para el cierre de 2018 debido al calentamiento sostenido de las últimas semanas, también los diferentes centros internacionales resaltan que **aún estamos dentro de los parámetros de condiciones NEUTRALES**, y que para una declaración del evento, este calentamiento debe ser continuo durante mínimo seis meses con vientos alisios debilitados, siendo este último el más importante, ya que la atmósfera en últimas es quien aporta la lluvia, de ahí la importancia de seguir realizando un monitoreo minucioso y continuo de la situación ante los probables impactos que puede traer un evento de esta naturaleza.

**VERIFICACIÓN DE LA PREDICCIÓN EN AGOSTO 2018**

La precipitación históricamente debe alcanzar valores al norte de Córdoba entre 150 a 200 milímetros, en la parte central del departamento entre 200 y 300 milímetros de lluvia y al sur entre 300 y 500 milímetros de precipitación.



**Imagen 6.** Comportamiento climatológico de la precipitación en el departamento de Córdoba y sus alrededores. A la derecha la escala de precipitación en milímetros.

**Comparación entre la predicción climática y lo sucedido en el departamento**

Teniendo en cuenta los análisis estadísticos y dinámicos establecidos por el equipo de agroclimatología se encontró un alto grado de asertividad en la mayor parte del departamento, donde lo proyectado fue entre lo normal y moderadamente por debajo de lo normal y estuvo entre lo normal y ligeramente por debajo de lo normal. En la zona de Chimá único lugar dentro del

**Temporalidad de las lluvias en los próximos meses en el departamento**

OCTUBRE 2018	NOVIEMBRE 2018	DICEMBRE 2018
 Octubre mantendrá un panorama menos activo de lo normal en cuanto al volumen de lluvias favoreciendo la distribución de las precipitaciones más representativas en primera quincena del mes, periodo en el cual son las lluvias menos intensas de la temporada.	 Con el cierre de la temporada de lluvias en el departamento, las precipitaciones más importantes se estiman sobre la primera y segunda década del mes, donde empieza a aumentar representativamente las horas de brillo solar entre 20% y siete horas.	 Los análisis dinámicos y estadísticos para Córdoba mantienen lluvias por encima a lo climatológico o histórico, donde las lluvias más significativas se estiman durante la primera década del mes, época en que las lluvias son las más importantes del mes.

**PREDICCIÓN AGROCLIMÁTICA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ**



Teniendo en cuenta las predicciones climáticas de los próximos meses, se realizaron simulaciones de rendimiento de los cultivos utilizando el modelo agroclimático CERES de DSSAT (v4.6) contrastando escenarios de posibles fechas de siembra. Para esta ocasión se modelaron cuatro (4) materiales genéticos diferentes para contrastar el desempeño bajo las condiciones climáticas futuras. Es necesario anotar que las simulaciones presentes solo tienen en cuenta las condiciones ambientales, omitiendo escenarios de realización de riego, ataques de plagas y enfermedades, adicionalmente, las simulaciones se hacen siguiendo el programa de fertilización recomendado por FENALCOE para el departamento de Córdoba.

Conveniones	Recomendaciones para periodo de siembra para maíz						
	Híbrido	Octubre			Noviembre		
● Muy desfavorable		Década 1	Década 2	Década 3	Década 1	Década 2	Década 3
● Desfavorable	PIONNER P30F35	●	●	●	●	●	●
● Normal	FNC 3056	●	●	●	●	●	●
● Favorable	DK 234	●	●	●	●	●	●
● Muy Favorable	DK 7088	●	●	●	●	●	●

**CERETÉ.** La predicción se mantiene acorde a los resultados de producción presentados para Octubre. Durante Octubre tradicionalmente se establecen los últimos cultivos de maíz en el municipio de Cereté (debido al descenso de los volúmenes de precipitación respecto a la temporada más lluviosa de mitad de año), los escenarios de predicción de lluvias por debajo de lo normal, NO favorecen los estados iniciales de siembras durante Octubre de 2018, disminuyendo la posibilidad de contar con el abastecimientos hídrico suficiente durante la germinación, emergencia y primeros días de crecimiento del maíz. Los mejores resultados del pronóstico de rendimiento se obtienen durante la segunda quincena de octubre, cuando podrían alcanzarse rendimientos de normalidad si se cuenta con la posibilidad de riego en épocas críticas de sequía; posterior a ello, durante la última semana de octubre y todo el mes de noviembre, los resultados decrecen notoriamente.

**RECOMENDACIONES AGRONÓMICAS CON BASE EN LAS PREDICIONES CLIMÁTICAS PARA DIFERENTES CULTIVOS EN CÓRDOBA**

**MAÍZ**

Bajo las expectativas de estas predicciones climáticas, se recomiendan las siguientes actividades en los cultivos de maíz ya establecidos y los próximos a sembrar durante el semestre B de 2018.





PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN  
**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Desde 1967 Ciencia para cultivar el cambio

## Paso 6

# Difusión del boletín agroclimático



## Paso 6 – Difusión del boletín agroclimático

Además de conocer información climática relevante hacia futuro, es necesario buscar alternativas de manejo agrícola para adaptarse a tales condiciones e implementar mecanismos eficaces que puedan ser sostenibles, bajo un marco de comunicación efectiva con el agricultor (Jones, 2003; Pulwarty et al., 2003). Según Podestá et al. (2002) y Bert et al. (2006), se necesitan varias condiciones para el uso efectivo de las predicciones climáticas en la mejora de la toma de decisiones:

- La información debe ser relevante, traducida y compatible con las decisiones de producción, llegando en momentos adecuados y con apropiada resolución geográfica y temporal.
- Deben de existir diferentes alternativas que pueden ser tomadas en respuesta a las predicciones climáticas, y que dan resultados bajo diferentes escenarios climáticos.
- Los tomadores de decisiones pueden evaluar (p. ej. económicamente) los resultados de estas acciones alternativas.
- Los tomadores de decisiones tienen la voluntad de adoptar un manejo adaptativo al clima en un contexto complejo de toma de decisiones.

Podestá et al. (2002) y sus coautores destacan que un elemento clave que facilita el uso de los pronósticos del clima, es un sistema de herramientas de soporte a la toma de decisiones para evaluar los impactos de las alternativas implementadas. Además, la información traducida que proviene de fuentes confiables tales como agentes de extensión agrícola o asesores técnicos tiene más probabilidad de ser tomada en cuenta.

En un estudio de campo, Patt et al. (2005) muestran que agricultores de subsistencia que aplican los pronósticos durante varios años para tomar decisiones mejoran significativamente sus cosechas. Además, muestran que los agricultores que han asistido a breves talleres participativos y han aprendido más sobre los pronósticos son significativamente más propensos a utilizarlos que los agricultores que aprendieron sobre los pronósticos a través de canales no participativos.

Los factores basados en género pueden influir en que las mujeres y los hombres tengan un acceso diferente a los canales de comunicación. Por ejemplo, finanzas limitadas a menudo pueden impedir que las mujeres posean TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y los activos de comunicación, como teléfonos celulares y radios. Además, debido a las diferencias en la alfabetización, el conocimiento técnico y los niveles de escolaridad, los hombres pueden ser más capaces de interpretar los formatos de las TICs (Gumucio et al., 2018b). Las responsabilidades del hogar pueden limitar el tiempo disponible de las mujeres para escuchar también los programas agrícolas por radio (Gumucio et al., 2018c).

### Objetivos de este paso:

- Los participantes de la mesa tienen la responsabilidad de difundir la información técnica agroclimática generada en las MTA, centrada en las necesidades de los agricultores, que faciliten la toma de decisiones y la gestión de riesgo del sector agropecuario.

### Procedimiento

Un punto relevante de las MTA es generar información agroclimática, pero también divulgarla entre instituciones, servicios de extensión, hacia los agricultores, entre otros actores locales, regionales que se consideren relevantes, que podrían hacer buen uso de la información suministrada. Para esto se utilizan diferentes medios de comunicación como la prensa, la radio y los servicios de redes sociales como correos electrónicos y grupos Whatsapp, que sirven para divulgar el trabajo que adelanta la MTA, le da identidad a la misma y representa una mejora para el buen desempeño de estas a escala regional, permitiendo la difusión de toda la información agro meteorológica a los integrantes y a la comunidad en general. Otros medios de difusión constituye la realización de Foros, Seminarios y Talleres.

A continuación se da a conocer algunos ejemplos de difusión:



## Rendimientos de arroz serían muy bajos



Aunque diciembre es un mes de transición hacia la temporada seca con algún la Mojana y el San Jorge y enero y febrero son meses secos con volúmenes bajos que pueden favorecer las condiciones de arroz seco mecanizado, se tiene en cuenta que durante estos periodos los rendimientos esperados serían

## Periódico Local

- La difusión de la información debe ser de doble vía (intercambio de información y conocimiento), para que haya oportunidad en la información, es decir, que llegue al productor local (las comunidades), que se entienda, sea utilizada y genere un cambio mental dirigido hacia la generación de capacidades de adaptación ante el clima cambiante. Las comunidades deben adquirir conocimiento en aspectos climáticos locales, recolección y suministro oportuno de información agro meteorológica local. Lo anterior, implica iniciar un proceso de cambio de actitud y aptitud en las comunidades, desde que perciben la existencia del problema que afecta su realidad, y se genera la necesidad de enfrentarlo.
- Conocer el canal de comunicación preferido por los agricultores locales: Boletín físico, Mensaje de texto (celular), Radio y Prensa. Como ejemplo, en la MTA de Cauca como territorio de Postconflicto en Colombia asisten soldados y oficiales para capacitarse en temas de agro climatología y lograr difundir esta información a los campesinos para la adaptación de la agricultura a la variabilidad climática con información local.
- Aprovechar la participación de los comunicadores locales, los periodistas (prensa, radio), mediante un acercamiento para hacer un análisis de la difusión de la información para que sea efectivo.
- Es importante que la MTA considere las preferencias de los agricultores hombres y mujeres. Esto implica aprovechar los diferentes tipos de fuentes de información relevantes a nivel local y los formatos disponibles (por ejemplo, mensajes SMS, radio, pizarras meteorológicas, personas influyentes). También puede ser útil identificar contactos clave en la comunidad. Por ejemplo, las mujeres que poseen su propio teléfono celular pueden compartir información recibida con otros familiares y amigos. De manera similar, las intervenciones deben garantizar que el uso de las TICs o los dispositivos de medios sea compatible con las actividades de subsistencia de las mujeres y/o que ahorre tiempo.
- Tener en cuenta que las normas e instituciones socioculturales relativas a las interacciones entre mujeres y hombres, el espacio y la movilidad pueden limitar la participación de las mujeres en grupos donde se comparte información sobre el clima. Incluir a los grupos de mujeres como canales de comunicación puede ser una forma importante de responder a estos desafíos. Las "comunicadoras" mujeres también pueden facilitar el acceso de las mujeres agricultoras a la información agroclimática clave.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN  
**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



## Paso 7

# Implementación de medidas de adaptación





## Paso 7 – Implementación de medidas de adaptación

Dado el aumento en la frecuencia de eventos hidro meteorológicos extremos, asociados a la variabilidad climática y/o cambio climático, y la mayor vulnerabilidad de las sociedades humanas frente a estas amenazas, se presenta un mayor interés en la implementación de medidas de adaptación sostenibles adaptadas al clima. Teniendo en cuenta, que la adaptación y la gestión del riesgo, deben integrarse con una visión holística para reducir la vulnerabilidad de los agricultores.

El conjunto de medidas de adaptación identificadas deberían ser de interés y beneficio para mujeres y hombres. No obstante, la MTA debe considerar que el control limitado de los recursos y la falta de oportunidades para participar en la toma de decisiones agrícolas pueden restringir significativamente la capacidad de las mujeres para hacer un uso completo de la información climática y aplicar medidas, en algunos casos. Los hombres tienden a poseer el equipo agrícola, el ganado y la tierra necesarios, más a menudo que las mujeres. Además, las normas socioculturales arraigadas con respecto a los roles y responsabilidades agrícolas y de los hogares pueden impedir que las mujeres participen en los procesos de toma de decisiones relevantes para abordar los riesgos climáticos.

Es de suma importancia evaluar los desafíos que mujeres y hombres pueden enfrentar de manera diferente para implementar las medidas de adaptación identificadas y buscar oportunidades para coordinarse con otras iniciativas/actores de desarrollo para abordar las limitaciones de recursos productivos de los grupos más marginados. Es importante coordinar con socios locales como municipalidades y mancomunidades para brindar un mayor apoyo a planes de adaptación que mejoren o mantengan los medios de vida de las familias rurales.

### Objetivos de este paso:

- Implementar las medidas de adaptación seleccionadas de acuerdo a predicciones climáticas y análisis agroclimáticos de modo participativo entre especialistas externos (investigadores, académicos, técnicos) y comunidades (conocedores locales), que trabajan de modo integrado en talleres y jornadas de campo.

### Procedimiento:

A continuación unos ejemplo de la ficha técnica de implementación de las medidas de adaptación:

<b>Número de la medida:</b>	<b>2</b>
<b>Nombre de la medida:</b>	Construcción de sistema de cosecha de aguas lluvias
<b>Evento (s) que enfrenta:</b>	Sequia
<b>Como mejora la capacidad de adaptación:</b>	Permite almacenar agua para disponer de ella en verano; asociada a un sistema de riego por goteo puede contribuir a la seguridad alimentaria

La escasez de agua en el Territorio Sostenible Adaptado al Clima en Cauca, ha limitado las posibilidades de obtener alimentos a partir de la huerta familiar en épocas de sequía, incrementando la vulnerabilidad de los productores locales a los efectos adversos de la sequía. A través de la instalación de sistemas de cosecha de agua, propone contribuir con la disminución de la vulnerabilidad identificada de manera participativa con la comunidad.

Para esto asociamos la medida de “Cosechas de Aguas Lluvias”, a otras medidas complementarias como son: a. Riego por goteo; b. Huertas circulares, c. Huertas tradicionales con cubiertas o c. Huertas verticales, y d. cuando sea posible, a Reservorios con cubierta plástica. El diseño propuesto consiste en aprovechar el agua de las cubiertas de casas y otra infraestructura, recojiéndola por medio de canales fabricadas a partir de secciones longitudinales de tubos de PVC de 6”, para recolectarla en un tanque plástico (ver Foto) cuyo sobrante puede ser a su vez, recogido en reservorios para ser usada principalmente como fuente de riego en épocas de sequía

### MODULO 3: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE COSECHA DE AGUAS LLUVIAS



Figura 19. Foto de la construcción cosecha de aguas lluvia, como medida de adaptación priorizada en Cauca. Fuente: Ecohábitats /CCAFS

#### PASO A PASO COSECHA AGUAS LLUVIAS

1	Defina la localización del tanque y las canales
2	Mida el largo de las canales, si estas tienen más de 6 metros, hay que pegar dos tubos mediante unión de PVC de 6"
3	Pegue dos tubos de 6" por medio de unión, teniendo en cuenta que los letreros de los tubos coincidan. Esto le ayudará a guiar el corte
4	Marque el lado opuesto a los letreros utilizando una siembra, (hilo impregnado de algún colorante) para obtener un corte recto. En caso de así preferirlo, marque los tubos por los dos lados.
5	Recorte los tubos de 6" a todo lo largo para obtener dos canales.
6	Fabrique varios soportes de canal utilizando varilla de 3/8".
7	Asegure firmemente el soporte inicial y final de cada cubierta teniendo en cuenta un pequeño desnivel para que el agua fluya hacia donde será recolectada.
8	Pase un hilo indicador entre los dos soportes que le sirva de ayuda para asegurar los demás soportes y evitar desniveles en las canales.
9	Monte las canales sin asegurarlas para poder hacer ajustes.
10	Con ayuda de los codos y uniones de 3", arme el sistema de recolección del agua de las canales. Este tubo debe llegar hasta el tanque de 1000 litros.
11	Recorte el agujero de entrada y de rebose para el tubo de 3" en el borde superior del tanque.
12	Coloque el tapón de desagüe del tanque.
13	Arme el sistema de rebose del tanque definiendo la disposición final del agua.
14	Una vez armado el sistema y cuando se encuentre conforme, pegue todas las uniones.





PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN  
**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



## Paso 8

# Lecciones aprendidas y mejora del proceso



## Paso 8 – Lecciones aprendidas y mejora del proceso

Podemos definir a las lecciones aprendidas como el conocimiento que podemos llegar a adquirir mediante el análisis y la reflexión de un proceso o una experiencia que pueda haber tenido un resultado positivo o negativo. Para que estas lecciones puedan ser aprendidas, deben ser registradas en una base de conocimientos al alcance de todos, para que sean revisadas, consultadas y utilizadas en ocasiones futuras.

Para que una lección sea aprendida, es imprescindible que se produzca la respectiva acción de cambio de actuación<sup>21</sup>. Solo podemos hablar de aprendizaje cuando somos capaces de tener una actuación diferente de la anterior con la finalidad de obtener un resultado distinto. Por lo que no será suficiente con realizar el análisis, la reflexión, obtener las conclusiones, redactar informes o normas para aprender. Debemos pasar a la acción y cambiar nuestra forma de actuar para que podamos afirmar que hemos aprendido de una lección. Lo anterior, se puede llevar a cabo en una sesión al final del año para considerar con los participantes de la MTA los siguientes cuestionamientos:

- ¿En qué manera consideran que las capacitaciones y participación en las MTA les ayudó en su trabajo?
- ¿Qué partes del proceso de la MTA fueron las más útiles y por qué?
- ¿De qué manera se podría mejorar el enfoque de la MTA, p. ej., para el próximo año?

Sería útil anotar en un rotafolio los puntos importantes que salgan de la conversación.

Para fines de monitoreo y evaluación, la MTA debe asegurarse de evaluar cómo se han promovido los objetivos relacionados con la igualdad de género y la inclusión social a lo largo del proceso. Por ejemplo, puede ser clave considerar y evaluar en qué medida la información generada por la MTA ha sido socialmente inclusivas, es decir, si es útil para la toma de decisiones sobre los medios de vida de las mujeres y los hombres, de los diferentes grupos sociales que existen en el territorio. Otro tema importante para evaluar es hasta qué punto las mujeres y los hombres agricultores, de diferentes grupos sociales, tienen mejor acceso a las alertas agroclimáticas en los territorios influenciados por los actores de la MTA. Así como, quiénes de los agricultores, hombre o mujeres que cuentan con la información climática de las MTA, aplican mejores medidas de adaptación

### Objetivos de este paso:

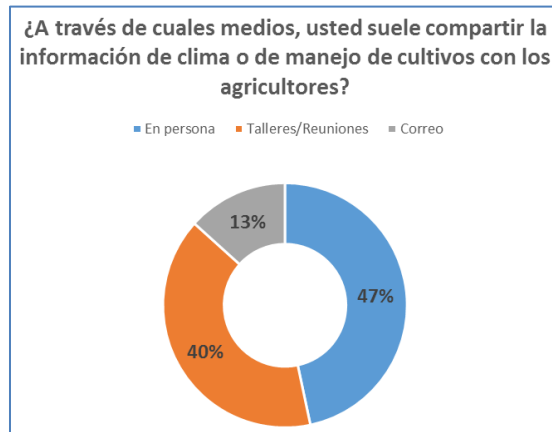
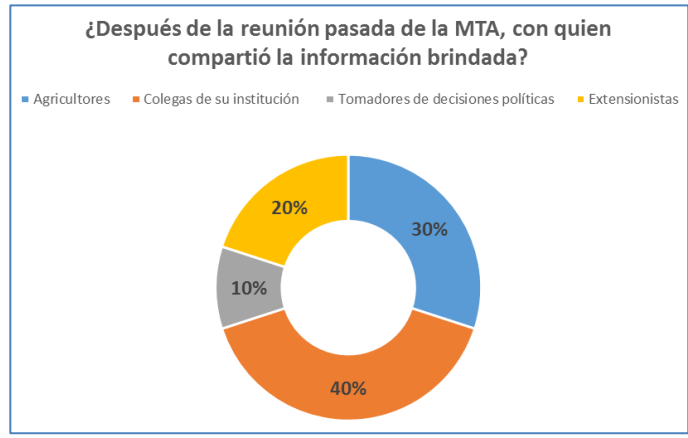
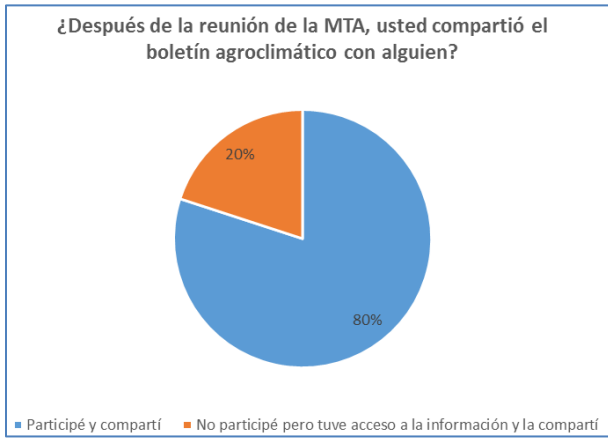
- Realizar encuestas de monitoreo, para evidenciar cambios en conocimiento y adopción de nuevas metodologías o herramientas, así como la difusión y alcance sistemática del boletín agroclimático.
- Dar lineamientos para generar una cosecha de alcances<sup>22</sup> y/o evaluación de impacto, que son necesarios si la MTA lleva implementada más de tres años.

<sup>21</sup> Diseño de intervenciones de gestión de conocimiento en la investigación agrícola para el desarrollo: metodología, experiencias y lecciones aprendidas en <https://hdl.handle.net/10568/46004>

<sup>22</sup> Wilson-Grau, R., Britt, H. (2013) Cosecha de Alcances. Ford Foundation en [https://www.betterevaluation.org/en/resources/tool/cosecha\\_de\\_alcances](https://www.betterevaluation.org/en/resources/tool/cosecha_de_alcances)

## Procedimiento:

1. **Encuestas de Monitoreo:** En el Anexo 1 se encuentra un ejemplo de una encuesta de monitoreo realizada en la MTA. Aquí algunos ejemplos de las gráficas de sistematización de las encuestas de monitoreo:



2. **Cosecha de alcances:** Esta metodología fue implementada por CCAFS<sup>23</sup> entre febrero y marzo de 2016 y se denomina Cosecha de Alcances que permite recopilar los alcances de diferentes niveles generados en la ejecución de una intervención. A partir de la documentación, organización de los mismos, entrevistas y visitas a campo emerge la teoría de cambio que contribuye con la transformación esperada.

La cosecha de alcances identifica la incidencia que tienen unos sobre otros a través las MTA evaluadas en la línea de tiempo finales 2013 a principios 2016. Los alcances se ubican en 4 grandes áreas de transformación:

- 1) Transformación organizacional en los territorios.
- 2) Transformación de los procesos de conocimiento sobre el clima y la variabilidad climática en agricultura a nivel local
- 3) Transformación de las prácticas productivas locales adaptadas a variabilidad climática local.
- 4) Transformación de la política pública.

<sup>23</sup> Caso elaborado con la Metodología Cosecha de Alcances Mesas Técnicas Agroclimáticas <https://goo.gl/1Rx39R>



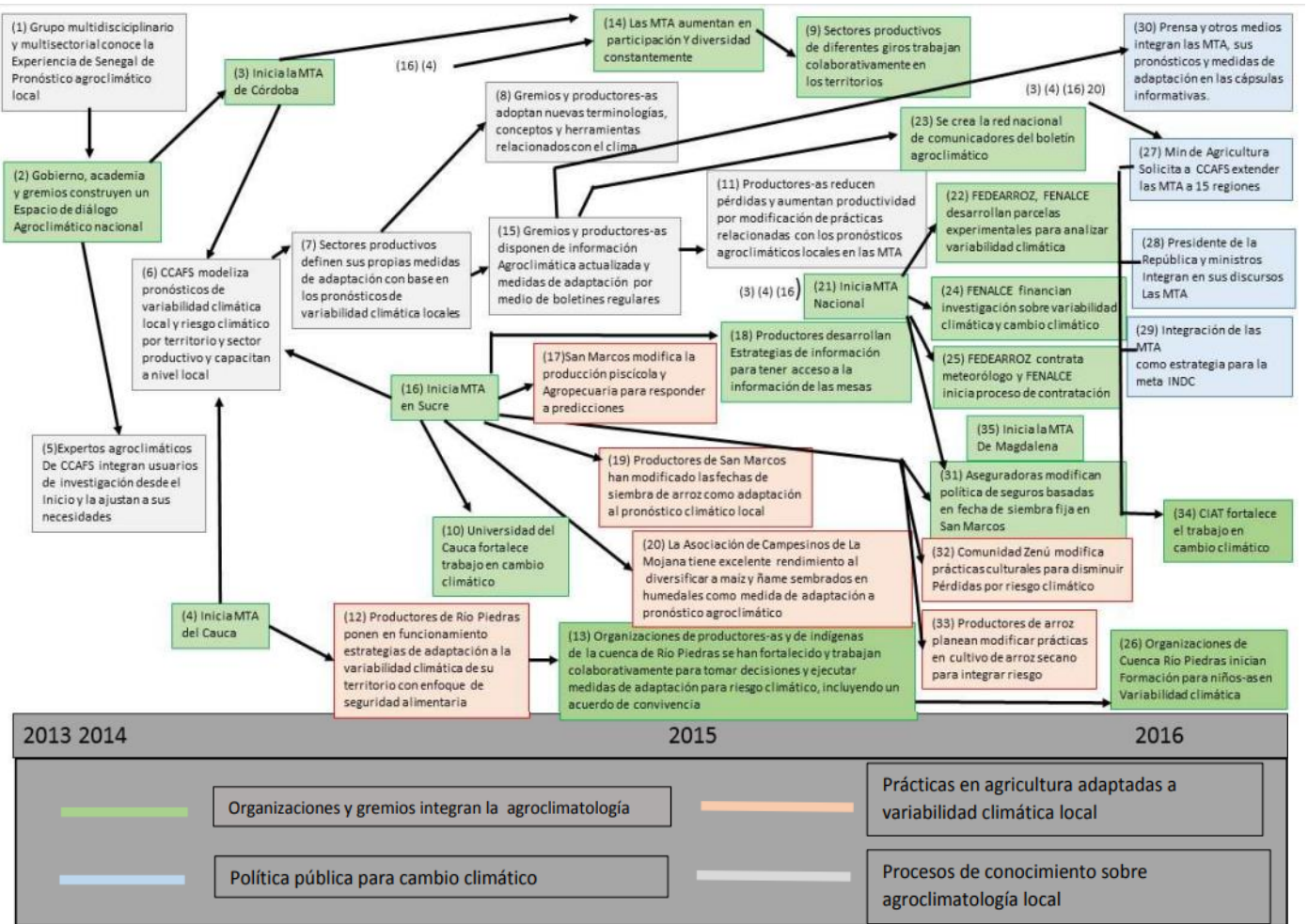


Figura 20. Mapa de Alcances de las Mesas Técnicas Agroclimáticas en Colombia



## Documentos consultados:

- Alejandra Esquivel, Lizeth Llanos-Herrera, Diego Agudelo, Steven D. Prager, Katia Fernandes, Alexander Rojas, Jhon Jairo Valencia, Julian Ramirez-Villegas, Predictability of seasonal precipitation across major crop growing areas in Colombia, *Climate Services*, 2018, ISSN 2405-8807, <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2018.09.001>
- Alfaro, E. J., Chourio, X., Muñoz, Á. G. and Mason, S. J. (2018), Improved seasonal prediction skill of rainfall for the Primera season in Central America. *Int. J. Climatol*, 38: e255-e268. doi:10.1002/joc.5366
- Bee, B. A. (2016). Power, perception, and adaptation: Exploring gender and social–environmental risk perception in northern Guanajuato, Mexico. *Geoforum*, 69, 71–80. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.12.006>
- Bert, F., Satorre, E.H., Toranzo, F., Podestá, G., 2006. Climatic information and decision making in maize crop production systems of the Argentinean Pampas. *Agricultural Systems* 88, 180–204
- Blundo Canto G, Giraldo D, Gartner C, Alvarez-Toro P, Perez L. 2016. Mapeo de Actores y Necesidades de Información Agroclimática en los Cultivos de Maíz y Frijol en sitios piloto -Colombia. Documento de Trabajo CCAFS no. 88. Cali, Colombia: Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).
- Fraisse, C.W., J.O. Paz, G. Hoogenboom, L.U. Hatch, A. Garcia y Garcia, L.C. Guerra and J.W. Jones, 2006: Peanut Irrigation Management Using Climate-based Information. St Joseph, ASAE.
- Gumucio, T, Hansen, J, Huyer, S, & van Huysen, T. (2018a). Gender-Responsive Rural Climate Services: A Review of the Literature | Global Climate Change. Retrieved February 21, 2019, from <https://www.climatelinks.org/resources/gender-responsive-rural-climate-services-review-literature>
- Gumucio, Tatiana, Hansen, J, Huyer, S, van Huysen, T, & Schwager, S. (2018b). Identifying Pathways for More Gender-Sensitive Communication Channels in Climate Services. Retrieved February 21, 2019, from <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/96531>
- Gumucio, Tatiana, Hansen, J, Huyer, S, van Huysen, T, & Schwager, S. (2018c). Strategies for achieving gender-responsive climate services | CCAFS: CGIAR research program on Climate Change, Agriculture and Food Security. Retrieved February 21, 2019, from <https://ccafs.cgiar.org/publications/strategies-achieving-gender-responsive-climate-services#.XG7NBKJKJIU>
- Jones, J.W., 2003: Agricultural responses to climate variability and climate change. Paper presented at Insights and Tools for Adaptation: Learning from Climate Variability NOAA Workshop, Washington, <http://bit.ly/1S8GmiC>
- Kristjanson, P., Bryan, E., Bernier, Q., Twyman, J., Meinzen-Dick, R., Kieran, C., ... Doss, C. (2017). Addressing gender in agricultural research for development in the face of a changing climate: where are we and where should we be going? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(5), 482–500. <https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1336411>
- Loboguerrero, A. M., Boshell, F., León, G., Martinez-Baron, D., Giraldo, D., Mejía, L. R., & Cock, J. (2018). Bridging the Gap Between Climate Science and Farmers in Colombia. *Climate Risk Management*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096316300298>
- Martínez R., Rivadeneira A., Nieto J. Guía de buenas prácticas para la predicción estacional en Latinoamérica. CIIFEN, 2011 (1) 1-55pp. ISBN-978-9978-9934-3-9.
- Ortega LA, Paz L, Giraldo D, Cadena M. 2018. Im:plementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en el TESAC – Cauca Colombia. CCAFS Working Paper no. 234. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).

Patt A, Suarez P, Gwata C. 2005. Effects of seasonal climate forecasts and participatory workshops among subsistence farmers in Zimbabwe. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102:12623–28

Perez, C., Jones, E. M., Kristjanson, P., Cramer, L., Thornton, P. K., Förch, W., & Barahona, C. (2015). How resilient are farming households and communities to a changing climate in Africa? A gender-based perspective. *Global Environmental Change*, 34, 95–107. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.06.003>

Podestá, G., Letson, D., Messina, C., Royce, F., Ferreyra, R.A., Jones, J., Hansen, J., Llovet, I., Grondona, M., O'Brien, J.J., 2002. Use of ENSO-related climate information in agricultural decision making in Argentina: a pilot experience. *Agricultural Systems* 74, 371–392.

Pulwarty, R., K. Broad and T. Finan, 2003: ENSO, forecasts and decision making in Peru and Brazil. In: *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People* (G. Bankoff, G. Frerkes and T. Hilhorst, eds). London, Earthscan

Wheeler T., Challinor A., Osborne T., Slingo J. (2007) Development of a Combined Crop and Climate Forecasting System for Seasonal to Decadal Predictions. In: Sivakumar M.V.K., Hansen J. (eds) *Climate Prediction and Agriculture*. Springer, Berlin, Heidelberg

## ANEXO 1

### CONTENIDOS PARA LA ALFABETIZACION AGROCLIMATICA

SESION MTA	CONTENIDO
<p>Uno</p> <p>(Conceptualización primera parte)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de tiempo y clima</li> <li>• Concepto de pronóstico</li> <li>• Concepto de predicción climática</li> <li>• Escalas espaciales y temporales</li> <li>• Sistemas climáticos</li> <li>• Condiciones de estado y tiempo</li> <li>• Concepto de variabilidad climática</li> <li>• Concepto de climatología</li> <li>• Estadística, probabilidad e incertidumbre</li> <li>• Como interpretar la predicción climática</li> <li>• Métodos de elaboración de predicción climática</li> </ul>
<p>Dos</p> <p>(Conceptualización segunda parte)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repaso de conceptos de tiempo y clima, pronóstico, predicción climática, variabilidad climática y climatología</li> <li>• Estadística, probabilidad e incertidumbre ( profundización)</li> <li>• Métodos de elaboración de predicción climática ( profundización)</li> <li>• Como interpretar la predicción climática (Taller)</li> </ul>
<p>Tres</p> <p>(Tecnologías de información y comunicación meteorológicas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radar</li> <li>• Imagen de satélite</li> <li>• Estaciones meteorológicas (Instrumentos de medición e interpretación)</li> <li>• Aplicaciones y páginas web de consulta frecuente (estado de tiempo y análisis del clima)</li> <li>• Taller: Ejercicio de uso de aplicativos en prácticas agropecuarias</li> </ul>
<p>Cuatro</p> <p>( Gestión de riesgos agroclimáticos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de amenaza, tipologías (Naturales, socio-naturales, antrópicas) y características de valoración de las amenazas (intensidad, magnitud, frecuencia).</li> <li>• Concepto de vulnerabilidad, factores de vulnerabilidad (socio-cultural, económica, física-ambiental) y Modelos para calcular la vulnerabilidad (Modelos para valoración física y modelos para valoración social).</li> <li>• Concepto de riesgo y su construcción</li> <li>• Concepto de gestión de riesgo (enfoques, procesos (conocimiento, reducción, manejo). Concepto de emergencia, desastres, pérdidas y daños en el sector agropecuario</li> <li>• Concepto de resiliencia y medios de vida y subsistencia</li> <li>• Herramientas para el conocimiento del riesgo                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos para el conocimiento de riesgo agroclimático (Taller)</li> <li>• Técnicas de reducción del riesgo agroclimático (Taller)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Cinco</p> <p>(Políticas de financiamiento para la agricultura climáticamente inteligente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de las políticas de la dirección de financiamiento y gestión de riesgos agropecuarios</li> <li>• Portafolio de FINAGRO</li> <li>• Que es el seguro agropecuario</li> <li>• Portafolio de Banco Agrario</li> </ul>

## ANEXO 2

### Encuesta de Monitoreo Mesa Técnica Agroclimática 3 Abril 2018

Nombre Completo: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

De 1 a 5 (siendo 1= malo, 2=regular, 3= debe mejorar 4=bueno y 5=excelente)

1. ¿Cómo calificaría el primer boletín de Marzo la MTA agroclimática)?	1	2	3	4	5
Contenido de clima (histórico, actual, predicción)					
Contenido de recomendaciones para cultivos					
Gráficos de Clima (histórico, actual, predicción)					
Diseño del boletín					
Fecha de publicación					

Qué se debe mejorar del primer boletín agroclimático:

---

---

---

---

De 1 a 5 (siendo 1= malo, 2=regular, 3= debe mejorar 4=bueno y 5=excelente)

2. ¿Cómo calificaría su conocimiento sobre la información contenida en el primer boletín agroclimático?	1	2	3	4	5
Evolución de evento ENSO					
Condición climática actual					
Climatología del departamento					
Predicción climática					
Información de apoyo disponible del sitio web del IDEAM					

### 3. ¿Después de la reunión del 5 de marzo 2018, con quien compartió la información brindada en la Mesa Técnica?

- Con nadie
- Agricultores
- Colegas de su institución
- Tomadores de decisiones políticas
- Extensionistas
- Otros (especificar) \_\_\_\_\_

### 4. ¿Usted compartió el primer boletín agroclimático con alguien?

- Participé y compartí
- Participé pero no compartí



- No participé pero tuve acceso a la información y la compartí   
 No participé y no compartí

**5. ¿Con cuántas personas, Usted estima que compartió el boletín agroclimático? ¿A través de cuáles medios?**

Nombre	Institución	Medio (en persona, correo electrónico, reunión, teléfono, radio)

**6. ¿A través de cuales medios, Usted suele compartir la información de clima o de manejo de cultivos con los agricultores?**

- En persona   
 Talleres/Reuniones   
 Teléfono   
 Mensajes de texto   
 Otro (especificar) \_\_\_\_\_

**7. ¿A cuántos agricultores, extensionistas, alumnos, o personas de su institución, le sería de útil conocer el boletín agroclimático? ¿Por qué?**

Agricultores # \_\_\_\_\_  
 Extensionistas # \_\_\_\_\_  
 Alumnos # \_\_\_\_\_  
 Colegas # \_\_\_\_\_

**Porqué:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**8. ¿Es útil la información y discusiones generadas en la MTA para usted? ¿Por qué?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_