



**University of  
Reading**



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN

**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



# **Implementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en el TESAC - Cauca Colombia**

Documento de Trabajo No. 234

Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático,  
Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)

Luis Alfonso Ortega Fernández (Fundación Eco hábitats)

Liliana Patricia Paz (Fundación Eco hábitats)

Diana Giraldo (CIAT - CCAFS)

Martha Cadena (IDEAM)



Fundación EcoHabitats  
Colombia

Documento de Trabajo



**University of  
Reading**



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



# **Implementation of Participatory Integrated Climate Services for Agriculture (PICSA) in the CSV - Cauca**

## **Colombia**

Working Paper No. 234

CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture  
and Food Security (CCAFS)

Luis Alfonso Ortega Fernández (Fundación Eco hábitats)

Liliana Patricia Paz (Fundación Eco hábitats)

Diana Giraldo (CIAT - CCAFS)

Martha Cadena (IDEAM)



Fundación EcoHabitats  
Colombia

**Working Paper**

**Citación correcta:**

Fernández Ortega, L., Paz, P., Giraldo, D., Cadena, M. 2017. Implementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en el TESAC Cauca - Colombia. CCAFS Working Paper no. 234. Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Disponible en línea: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)

Los títulos de esta serie de documentos de trabajo tienen el propósito de difundir investigación en curso y prácticas en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria, así como estimular la retroalimentación de la comunidad científica.

El Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) es una alianza estratégica entre el Consorcio CGIAR y Future Earth, liderado por el Centro de Investigación en Agricultura Tropical (CIAT). El programa es apoyado por Donantes del Fondo CGIAR, Gobierno de Australia (ACIAR), Gobierno de Canadá a través del Departamento Federal de Desarrollo, Gobierno de Dinamarca (DANIDA), Gobierno de Irlanda (Irish Aid), Gobierno de Holanda (Ministerio de Relaciones Exteriores), Gobierno de Nueva Zelanda (Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio), Portugal (IICT), Gobierno de Rusia (Ministerio de Hacienda), Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo (SDC), Gobierno de Reino Unido (UK Aid) y La Unión Europea (EU). El programa es llevado a cabo con soporte técnico del Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD).

**Contacto:**

CCAFS Program Management Unit, Wageningen University & Research, Lumen building, Droevendaalsesteeg 3a, 6708 PB Wageningen, The Netherlands. Email: [ccaafs@cgiar.org](mailto:ccaafs@cgiar.org)

Licencia de Creative Commons



Este documento de trabajo es autorizado por la licencia Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported

Los artículos que aparecen en esta publicación pueden citarse y reproducirse siempre que se reconozca la fuente. Ningún uso de esta publicación puede ser para reventa u otros fines comerciales.

© 2018 Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)

Documento de trabajo CCAFS no. 234

**Fotos:** Eco hábitats, CCAFS (2017)

**DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:**

Este documento de trabajo ha sido preparado como un producto para el tema 2: Servicios agroclimáticos e información de seguridad alimentaria para una mejor toma de decisiones, apoyado por el programa CCAFS y no ha sido revisado por pares. Cualquier opinión expresada en este documento es del (los) autor(es) y no refleja necesariamente las políticas u opiniones de CCAFS, los organismos donantes o socios. La designación geográfica empleada y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de ninguna opinión por parte de CCAFS sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. Todas las imágenes son propiedad exclusiva de su autor y no pueden ser utilizadas para cualquier propósito sin el permiso por escrito del mismo

## Resumen

Este documento presenta la implementación de la “Guía Detallada sobre el uso de PICSA con agricultores”, articulada a los procesos ya desarrollados en el TeSAC-Cauca. Se realiza una síntesis de las actividades, resultados, y lecciones aprendidas, generando así la ruta para la generación de servicios integrados participativos de clima en los procesos de adaptación, en el contexto rural de Colombia. PICSA se implementó en 2017 con 30 familias en las veredas del Danubio y las Mercedes en el departamento del Cauca.

El principal reto que se enfrentó en la construcción de planes prediales de adaptación a nivel de cada finca, se relacionó con la falta de conocimiento del comportamiento del clima y la poca representatividad de información climática y agroclimática a nivel local. Por lo anterior, PICSA, llega al TeSAC a complementar la planificación predial para la adaptación, con información climática y meteorológica, disponible y comprensible para los agricultores, teniendo como elemento esencial la percepción de los agricultores sobre el comportamiento histórico del clima y su vivencia de los cambios actuales, sumado a la participación y liderazgo del servicio meteorológico – IDEAM en llevar el clima hasta la vereda.

### Palabras Clave

Variabilidad climática, calendarios agroclimáticos, requerimientos hídricos, probabilidad

## **Abstract**

This document presents the implementation of the "Detailed Guide on the use of PICSA with farmers", articulated to the processes in the CSV-Cauca. A synthesis of the activities, results, and lessons learned is creating the route for the generation of integrated participatory climate services in the adaptation process, in the rural context of Colombia. PICSA was implemented in 2017 with 30 families in the Danube and Mercedes lanes in the department of Cauca.

The main challenge that as faced in the construction of farm plans for adaptation at each farm level, was related to the lack of knowledge of climate behavior and the poor representation of climate and agro climatic information at the local level. Therefore, PICSA arrives to CSV to complement the predial planning for adaptation, with climatic and meteorological information, available and understandable for farmers, having as an essential element the perception of the farmers about the historical behavior of the climate and their experience of the current changes, added to the participation and leadership of the meteorological service - IDEAM in bringing the weather to the path.

### **Keywords**

Climatic variability, agroclimatic calendars, water requirements, probability

## Sobre los Autores

**Luis Alfonso Ortega Fernández** Socio fundador de Ecohabitats. Licenciado en Biología de la Universidad del Cauca – Colombia, especializado en Sistemas de Información Geográfica (Universidad de Duesseldorf – Alemania). Ha trabajado como consultor para el Fondo Patrimonio Natural, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, las Naciones Unidas, la Universidad del Cauca en temas de áreas protegidas, formalización de la propiedad rural y en el diseño e implementación de metodologías participativas para el análisis de la vulnerabilidad a variabilidad y al cambio climático. Desde 2005 viene participando del desarrollo de herramientas metodológicas participativas para la gestión del riesgo y la implementación de planes prediales de adaptación. Contacto: [luisortegafernandez@gmail.com](mailto:luisortegafernandez@gmail.com)

**Liliana Patricia Paz Betancourt** Socia fundadora de Ecohabitats. Es Ecóloga y actualmente desarrolla un doctorado en Ciencias Ambientales en la Universidad del Cauca en Colombia. Tiene amplia experiencia en áreas protegidas y trabajo con comunidades rurales. Ha trabajado como consultor para la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales de Colombia, la Fundación Procuena Río Las Piedras y ha coordinado proyectos de Ecohabitats en convenio con Conservación Internacional, WWF, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, CIAT – CCAFS entre otros. Es coautora de una metodología de planificación predial para la adaptación a la variabilidad climática con perspectiva de género. Contacto: [lilianapazb@yahoo.es](mailto:lilianapazb@yahoo.es)

**Diana Carolina Giraldo Méndez** es asociada de Investigación del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Internacional de la Papa (CIP). Magister en Meteorología, se especializa en el uso de pronósticos climáticos en América Latina. Actualmente, liderando el componente de clima del proyecto con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y liderando el proyecto CCAFS “Servicios agroclimáticos e información de seguridad alimentaria para una mejor toma de decisiones - AgroClimas" Contacto: [d.giraldo@cgiar.org](mailto:d.giraldo@cgiar.org)

**Martha Cecilia Cadena:** (IDEAM) Ingeniera Geógrafa con Magister en Ciencias Meteorología con más de diez (10) años de estudio y experiencia profesional relacionada con las funciones del cargo que desempeña. Autora de diversas publicaciones como aplicación de índices de sequía en Colombia, Eventos ENOS y su relación con la climatología y la producción de palma de aceite en Tumaco. Contacto: [mcadena@ideam.gov.co](mailto:mcadena@ideam.gov.co)

## Agradecimientos

El estudio fue soportado por el programa del CGIAR Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS, por su sigla en inglés) en el marco del proyecto piloto para la implementación del Manual de campo: Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA), facilitando que los agricultores tomen decisiones, basándose en información climática y específica por sitio; conectada con sus sistemas productivos y actividades de subsistencia; todo mediante el uso de herramientas participativas.

Agradecemos al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM por el apoyo brindado durante el estudio, en particular las contribuciones de Franklyn Ruíz, Yadira Cárdenas, Martha Cadena de la Subdirección de Meteorología, por su acompañamiento y articulación en el proceso comunitario de llevar el clima hacia la vereda.

Agradecemos a los facilitadores del CATIE José Gabriel y Amílcar por la motivación de incluir la metodología de PICSA dentro del proceso del TESAC en Honduras y más recientemente en Nicaragua y Guatemala.

Por último, agradecemos a Peter Dorward, Graham Clarkson y Roger Stern por su guía y recomendaciones en la implementación de PICSA y la adaptación a las características de la región del Cauca. PICSA fue desarrollado por la Universidad de Reading con el apoyo de Nuffield Africa para pilotar en Zimbabwe y luego de CCAFS para explorar su uso más amplio en el África subsahariana.

# Contenido

Resumen .....	4
Abstract .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Sobre los Autores .....	5
Agradecimientos.....	6
Contenido .....	8
1. Introducción.....	9
2. Metodología.....	10
2.1 Diagrama proceso PICSA .....	11
2.2 Implementación de PICSA.....	12
3. Resultados .....	18
3.1 Paso A - ¿Qué hace el agricultor actualmente?.....	18
3.2 Paso B - ¿El clima está cambiando? Percepción de los agricultores y registros históricos .....	24
3.3 Paso C – ¿Cuáles son las oportunidades y los riesgos? Utilización de gráficas para calcular probabilidades.....	30
3.4 Paso D – ¿Qué opciones tiene el agricultor?.....	32
3.5 Paso E – Opciones por contexto.....	35
3.6 Paso G – El agricultor decide .....	36
3.7 Paso H – El pronóstico estacional .....	37
3.8 Paso I – Identificar y seleccionar posibles respuestas al pronóstico .....	38
3.9 Paso L – Lecciones aprendidas .....	39
Retos y vacíos a complementar .....	45
Referencias .....	45



# 1. Introducción

El enfoque de los Servicios climáticos representan una frontera reciente pero de rápido crecimiento en la interfaz entre la producción de información científica y la demanda de información utilizable y relevante para la aplicación (Vogel et al., 2017), que busca facilitar que los agricultores tomen decisiones fundamentadas, basándose en información climática y meteorológica precisa y específica por sitio; cultivos pertinentes según su ubicación; alternativas de especies pecuarias y actividades de subsistencia; todo mediante el uso de herramientas participativas (Dorward et al., 2015).

En Latinoamérica persiste el reto de cómo llevar la información climática **a los agricultores** y, cómo esta información que se publica mes a mes genera **cambios en el conocimiento, las prácticas y la actitud hacia una nueva toma de decisiones**. Lo anterior, ofrece una gran oportunidad para contribuir con una iniciativa dirigida e integrada como lo es Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA, sus siglas en inglés). Con este fin, desde inicios del año 2017, el Programa de Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS por su sigla en inglés), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en articulación con la Fundación Ecohábitats, en las veredas del noroccidente de Popayán en el Departamento del Cauca, ha facilitado la articulación del IDEAM con las comunidades locales e instituciones regionales como un actor clave en la tarea de **“Manejar el Clima desde la Vereda”**.

Mediante la metodología de Planes Prediales de Adaptación se dio inicio al proceso TeSAC, construyendo confianza social, empoderamiento para la participación y comprensión sobre variabilidad y cambio climático, y lo que esto implica para sus medios de subsistencia. El principal reto que se enfrentó en la construcción de planes prediales de adaptación a nivel de cada finca, se relaciona con la falta de conocimiento del comportamiento del clima y la poca representatividad de información climática y agroclimática a nivel local. De este modo y teniendo como elemento esencial la percepción de los agricultores sobre el comportamiento histórico del clima y su vivencia de los cambios actuales, se realizaron los diferentes análisis a fin de cada familia pudiera identificar la exposición, sensibilidad, capacidad de adaptación y los diferentes niveles de vulnerabilidad de sus predios en relación con la cobertura y uso del suelo.

Por lo anterior, PICSA, llega al TeSAC a complementar la planificación predial para la adaptación, con información climática y meteorológica, disponible y comprensible para los agricultores. La iniciativa que hoy se consolida como piloto nacional con la participación activa de IDEAM, busca que las familias de productores rurales entiendan la variabilidad climática actual a nivel predial y su vínculo con el

cambio climático, el cual repercute muchas veces negativamente en sus medios de vida, aunque en algunos casos puede representar potenciales oportunidades.

Este documento presenta la sistematización de la “Guía Detallada sobre el uso de PICSA con agricultores”, articulada a los procesos ya desarrollados en el TeSAC-Cauca, mediante la metodología de Planes Prediales de Adaptación (Figura 1). Se realiza una síntesis de las actividades, los resultados, lecciones aprendidas y vacíos a complementar, generando así la ruta para el aprovechamiento de la información climática y meteorología en los proceso de adaptación, en el contexto rural andino de Colombia. Mediante los enlaces a cortos videos, le invitamos a conocer actividades relacionadas con esta sistematización.



**Figura 1.** Metodologías articuladas llevadas al contexto local a) Manual de planes prediales, b) PICSA

## 2. Metodología

Este documento es la sistematización de las experiencias, lecciones aprendidas y resultados de la implementación del manual de campo paso a paso de PICSA con grupos de agricultores (Dorward et al., 2017). Está dirigido principalmente a facilitadores (p. ej. ONG extensionistas que han recibido capacitación sobre el uso del enfoque PICSA).

En el manual de campo de PICSA, 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 lo que el agricultor hace actualmente y la influencia del tiempo y el clima. Los siguientes pasos le permiten a usted ayudar

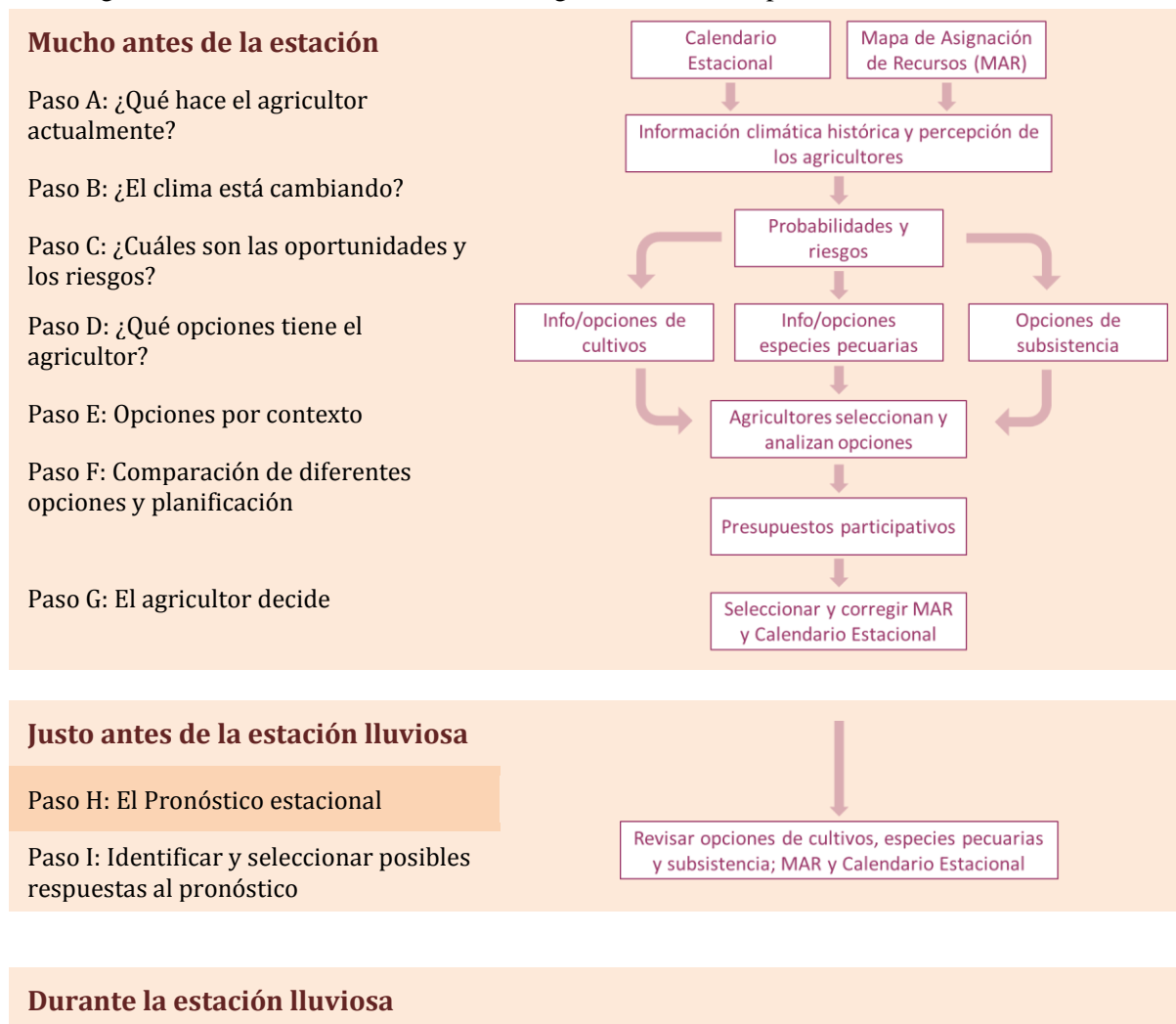
a los agricultores a utilizar una serie de fuentes de información sobre clima, tiempo, cultivo, especies pecuarias y actividades de subsistencia, para que planifiquen y tomen decisiones (Figura 2).

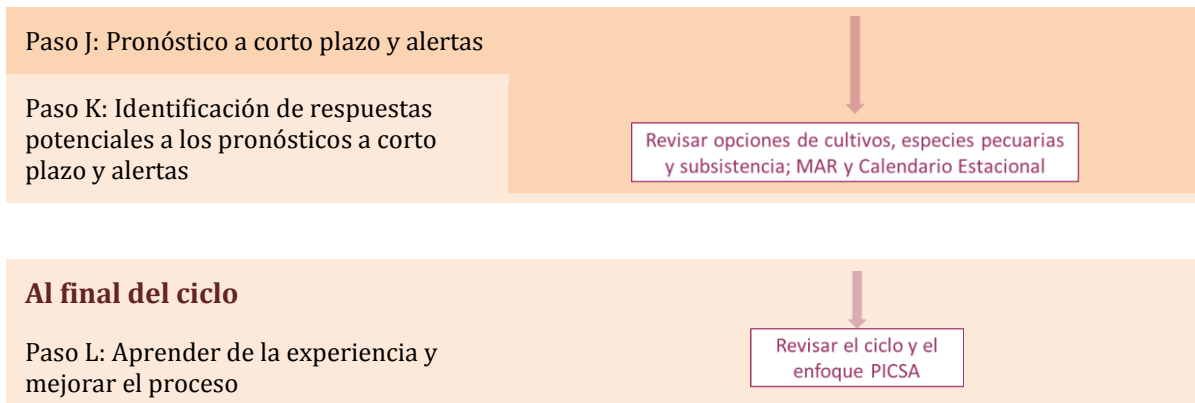


**Figura 2.** Componentes claves del proceso PICSA. Fuente: CCAFS

## 2.1 Diagrama proceso PICSA

Este diagrama de actividades ofrece una visión general de todo el proceso PICSA.

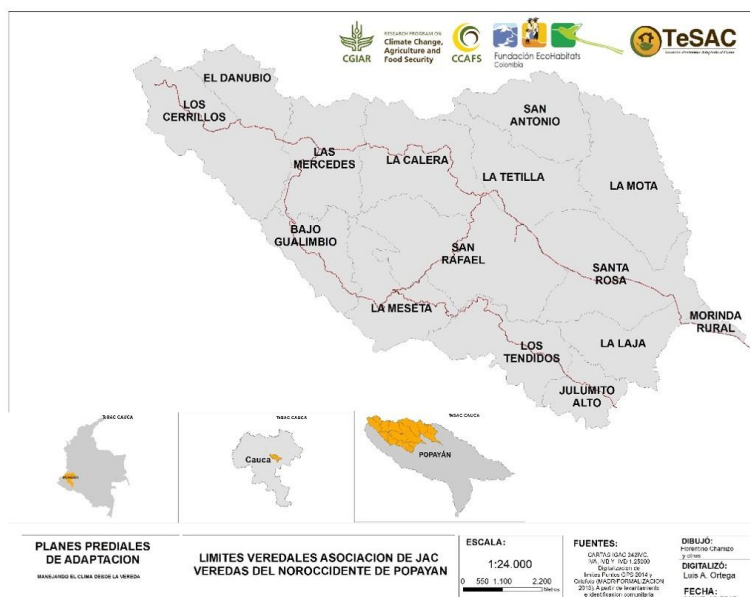




## 2.2 Implementación de PICSA

Un Territorio Sostenible Adaptado al Clima (TeSAC) es un ‘laboratorio vivo’ para generar una mayor evidencia de la eficacia de la agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC) en un entorno real a través de un co-desarrollo, ensayo, evaluación y promoción de opciones ASAC integradas e innovadoras (incluyendo los aspectos tecnológicos, sociales, institucionales, financieros, cadenas de valor y políticos) (Aggarwal et al., 2018).

El TeSAC en Colombia se ubica en el noroccidente del municipio de Popayán (Figura 3), capital del departamento del Cauca (CCAFS, 2016). Las comunidades de estas veredas se han fortalecido y empoderado a través de la Asociación de Juntas de Acción Comunal (JAC) para buscar mecanismos que generen sostenibilidad y mejoren su calidad de vida, enfrentado retos como los impactos de la variabilidad y cambio climático, que generan disminución de la productividad y rendimiento en sus cultivos, problemas en el acceso al recurso hídrico, degradación de los suelos, entre otros. La Fundación Ecohábitats lidera el proceso en el TeSAC con socios aliados como son, Universidad del Cauca, Gobernación del Cauca, Corporación Autónoma Regional del Cauca, Institución Educativa Las Mercedes, Asociación de Juntas de Acción Comunal del Noroccidente de Popayán, Juntas de Acción Comunal, Asociación Agropecuaria Industrial y Comercial El Danubio, Asociación de Mujeres Campesinas de Los Cerrillos y el Hogar Comunitario de Bienestar Familiar.



**Figura 3.** Ubicación de las veredas que integran el TeSAC. Fuente: Ecohábitats

La metodología de formulación de planes prediales de adaptación a la variabilidad climática desarrollado por Ecohábitats (Ortega, Luis and Paz, Liliana, 2014) dio inicio al proceso TeSAC, construyendo confianza social, empoderamiento para la participación y comprensión sobre variabilidad y cambio climático y lo que esto implica para sus medios de subsistencia. El principal reto que se enfrentó en la construcción de planes prediales de adaptación a nivel de cada finca, se relaciona con la falta de conocimiento del comportamiento del clima y la poca representatividad de información climática y agroclimática a nivel local. Por lo anterior, PICA, llega al TeSAC a complementar la planificación predial para la adaptación, con información climática y meteorológica, disponible y comprensible para los agricultores, teniendo como elemento esencial la percepción de los agricultores sobre el comportamiento histórico del clima y su vivencia de los cambios actuales, sumado a la información científica del servicio meteorológico - IDEAM.

Vale la pena resaltar que algunos pasos de PICA ya se habían desarrollado bajo diferentes metodologías ajustadas al contexto local, las cuales son descritas en detalle en el manual de Planes Prediales, con el enfoque de que cada familia identificara la exposición, sensibilidad, capacidad de adaptación y los diferentes niveles de vulnerabilidad de sus predios en relación con la cobertura y uso del suelo.

A continuación se describe como se implementó cada paso del manual de PICA, las variaciones y articulación con las metodologías previas ya desarrolladas.

## a) PASO A ¿Qué hace el agricultor actualmente?

### A1. Cómo construir un Mapa de Asignación de Recursos

Definición: Un Mapa de Asignación de Recursos es una herramienta participativa que describe las principales actividades de subsistencia de un agricultor y su familia, incluida su finca. (Galpin Mark et al., 2000)



Este paso se ha implementado previamente en los TeSAC y es conocido como **“La finca y el patio soñados”**. Siguiendo el Manual detallado elaborado por Taleno and Villanueva, (2016), el facilitador o técnico puede acompañar a las familias en la construcción del plan de finca y de patio (elaboración individual), partiendo de la situación actual para llegar al sistema soñado “futuro”, considerando las limitaciones y oportunidades que tienen las familias para realizarlo. Si se desea profundizar en esta actividad de mapas de asignación de recursos se recomienda leer el manual mencionado.

**Foto 1.** Mapa de asignación de recursos en TeSAC- Honduras

Para el contexto de Cauca, en el manual de formulación de planes prediales se detalla paso a paso esta actividad llamada: **“Describiendo mi finca”** donde el objetivo principal es caracterizar participativamente los componentes: productivo, cobertura vegetal y recurso hídrico de cada uno de los predios, al igual que sus variables, como insumo fundamental para realizar posteriormente un análisis de vulnerabilidad.

### A2. Cómo construir un Calendario Estacional

En el contexto del lenguaje para el agricultor, la palabra estacional generaba confusión teniendo en cuenta que el país se presenta épocas de lluvia y épocas secas. Así que, denominamos esta actividad calendario Agro-Climático. En esta actividad se respondieron preguntas como: a) actividades principales en sus fincas (cultivos, especies pecuarias, actividades de subsistencia) y b. de qué manera se ven afectadas por el tiempo y el clima.

En otros sitios que no son TeSAC, como Santander y Córdoba en Colombia; sitios de trabajo del proyecto “Servicios agroclimáticos e información de seguridad alimentaria para una mejor toma de



decisiones (AgroClimas)” (CCAFS, 2015), se ha incluido este paso como relevante para el inicio de actividades participativas y rompe hielo con los agricultores.



Foto 2. Calendario Agroclimático en Santander - Colombia

La construcción de estos calendarios no se ha trabajado de forma individual como lo sugiere el manual de PICSA, se ha realizado de forma: 1) Grupal (todos los participantes), 2) En grupos diferenciados (Hombres, mujeres y Niños). Para el caso de Cauca el calendario agroclimático se realizó de manera grupal para un año completo y se identificó los roles que desempeñan los integrantes de la familia.

## b) Paso B - ¿El clima está cambiando? Percepción de los agricultores y registros históricos

El objetivo de este paso es proporcionar a los agricultores información climática que puedan utilizar para reflexionar sobre qué ha pasado con el clima, analizar información climática histórica, diferencias entre las gráficas climáticas históricas y la percepción de los agricultores y, decidir con los agricultores en qué características del clima se deberían enfocar cuando planifiquen sus actividades agrícolas, pecuarias y de subsistencia.

### **B1 - ¿De dónde viene la información climática histórica?**

Para mejorar la comprensión de los agricultores sobre que es un milímetro de agua, se hizo el ejercicio de precipitación por metro cuadrado en tres sitios:

- Sobre concreto, marcando el metro cuadrado delimitado por cinta
- En suelo limpio y suelto, marcando el metro cuadrado con estacas
- En suelo con cobertura viva,

La reflexión se realizó consultando ¿Qué pasa con el agua que cae? ¿Cómo influye la precipitación cuando los suelos están sin cobertura, compactados y con cobertura? Y se discutió como la intensidad de las lluvias podría afectar las actividades productivas y el suelo, dependiendo de pendiente y el tipo de cobertura de estos sitios.



**Foto 3.** Ejercicio de precipitación por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) en la comunidad de Aguas Amarillas - Nicaragua

Al finalizar esta sesión se explicó ¿Cómo se registra y presenta la información climática?, y se entregó una copia de los pasos que este proceso conlleva: medición en campo, registro de datos y presentación de la información generalmente en graficas o cuadros. Se les presento noticias de medios de comunicación sobre eventos extremos de precipitación que tenían en su enunciado los milímetros caídos, para que los agricultores tuvieran en mente la temporalidad e impacto de estos eventos.

Ejemplo: *Los informes presentados por el IDEAM en las fechas posteriores a la tragedia mostraron que entre las 10:00 p.m. del 31 de marzo y la 1:00 a.m. del 1 de abril, cayeron 129,3 mm de agua, un 30% del promedio mensual en la región.*

## **B2 - Comprensión e interpretación de la información climática histórica/gráficas**

Para realizar este ejercicio se consultó a los participantes ¿Cuántos milímetros de lluvia al año creen que caen en esta comunidad?, partiendo del dato anual mencionado se procedió a distribuir la precipitación entre los diferentes meses del año, tomando como referencia la cantidad de lluvia que cae en el mes más seco y más lluvioso del año en sus calendarios climáticos. Después se les dio a conocer la gráfica de la climatología promedio mensual de la estación más cercana, para que los agricultores empiecen a tener confianza en la información científica a través de los instrumentos como las estaciones meteorológicas que también cuentan una historia.

- **Sesiones de trabajo con el servicio meteorológico y la institución implementadora:**

Muchas de las instituciones locales que desean iniciar un proceso de implementación de PICSA con sus agricultores, no han tenido contacto con el servicio meteorológico y por ende el tema de combinar información científica con conocimiento local no se lleva acabo, en parte por el desconocimiento de la disponibilidad de la información climática y como esta puede ser traducida y usada en la toma de decisiones productivas. Así que, el primer paso es conectar el servicio meteorológico con las



instituciones implementadoras de PICSА. En el caso de Cauca se realizaron tres sesiones de trabajo entre IDEAM –CIAT–Eco hábitats, con los siguientes objetivos:

**Primera sesión:** Involucramiento del IDEAM durante la fase piloto de PICSА, participación en las discusiones metodológicas y en los entrenamientos a facilitadores locales, provisión de análisis históricos de las estaciones meteorológicas para la localidad de interés, y provisión del pronóstico probabilístico para el área de estudio

**Segunda sesión:** Explicar y ajustar la metodología PICSА en detalle, generando así una versión inicial del manual PICSА ajustado al contexto Colombiano. Este manual será un producto conjunto entre CCAFS, CIAT, IDEAM, Fundación Ecohábitats, y Universidad de Reading. Definir roles y responsabilidades por parte de los actores en la implementación de PICSА.



**Foto 4.** Sesión de ajuste del manual PICSА al contexto Cauca con funcionarios de IDEAM y Eco hábitats

**Tercera sesión:** Diagnostico / control de calidad de la información climática y las gráficas que apoyan al proceso de PICSА. Para lo anterior, el equipo de estadísticos de CIAT dio un repaso de aspectos básicos de estadística y del lenguaje propio de R a IDEAM y Eco hábitats, se analizó paso a paso las series de Popayán con RClimTool y se generó las gráficas sugeridas en el manual de PICSА.



**Foto 5.** Sesión de generación de graficas PICSA. Días con/sin Lluvia y fecha de inicio de la estación lluviosa

### 3. Resultados

A continuación se describe la implementación de cada paso del manual de PICSA con los agricultores de las veredas del Danubio y las Mercedes en el departamento del Cauca. En algunos casos, los resultados fueron descritos por el mismo agricultor en un video, los cuales se presentan en los enlaces respectivos.

#### 3.1 Paso A - ¿Qué hace el agricultor actualmente?

Los objetivos son: 1) Identificar las principales actividades que actualmente llevan a cabo los agricultores, el momento en que las realizan y cómo las afecta el cambio climático. Este será el punto de partida con el que los agricultores utilizarán información climática y de otro tipo, para tomar decisiones. 2) Construir participativamente calendarios agro-climáticos, tanto para año normal como para años muy lluviosos y secos, analicen sus preferencias de producción agrícola, así como opciones detalladas de manejo adecuadas a las condiciones del tiempo y clima local.

- **Mapa de Asignación de Recursos**

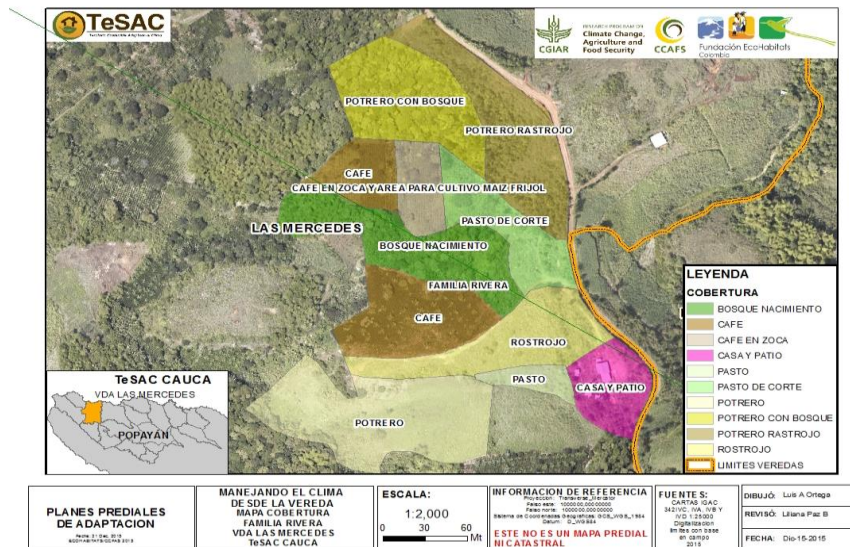
En el desarrollo de esta actividad se realizó una explicación de conceptos a utilizar en el taller para la construcción de mapas y homologación de lenguajes (técnico y comunitario). Se da un ejemplo del mapa del predio de un habitante del TeSAC (Gilberto Chara Torres), en el cual se muestra la ubicación y distribución de cultivos, cobertura de guadua, ubicación de infraestructura de vivienda y producción, vías y limite veredal. Esto, con el propósito de que los participantes se familiarizaran con la lectura de los mapas y su estructura.

En un salón adecuado con mesas, teniendo la libertad de usar las paredes, se les pidió a los participantes que dibujaran su predio, ya sea en rotafolio, o sobre la fotografía (ortofoto de la zona) que previamente tenían del área de sus predios. Cada participante debía identificar y delinear, todos los tipos de uso que tiene en su predio. (Foto 1)



**Foto 6.** Elaboración de mapas de asignación de recursos a) Construcción de los mapas por familia y b) mapas finales de cada uno de los predios

Ecohábitats, tenía previamente una ortofoto de la zona que ofrecía una gran resolución (20 cm) y fue utilizada para el ejercicio de construcción de mapas, lo cual permitía una buena diferenciación de las coberturas del suelo (Ortega and Paz, 2014). Este ejercicio de digitalización de los mapas de asignación de recursos dio la posibilidad de fortalecer las capacidades de los jóvenes en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y sistemas de información geográfica (SIG).



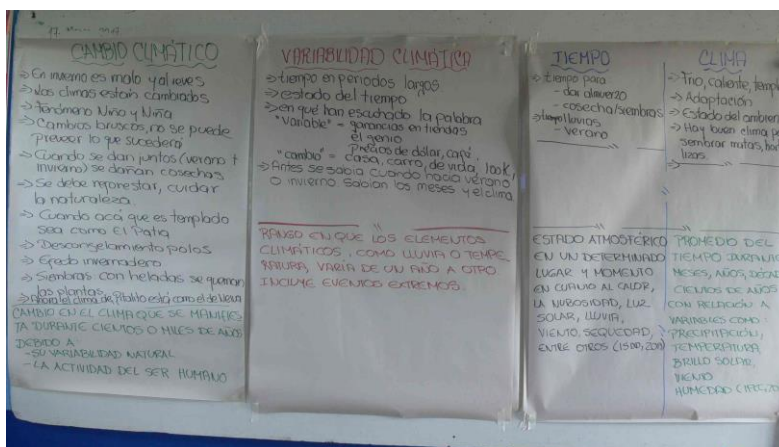


En el 2014 la Universidad de Reading ayudo a la selección de las comunidades y hogares dentro del TeSAC para la aplicación de las encuestas de línea base (Paz and Ortega, 2014), en el cual se registró las características del hogar, el número de habitantes, especies pecuarias, número de animales y fuentes de ingreso adicionales. Lo anterior, es información requerida para el contenido del mapa de asignación de recursos.

- **Calendario Agroclimático:**

Con el propósito de lograr una mayor comprensión de los términos utilizados en relación con el clima, siguiendo la guía de Planes Prediales de Adaptación, se realizó la “**homologación de lenguajes**”, en relación con términos como tiempo, clima, cambio climático, variabilidad climática, evento extremo, fenómeno del Niño, fenómeno de La Niña. Antes de la explicación, se motivó a los asistentes a que describieran la percepción que tenían de estos términos (ver video: <https://goo.gl/i6PQTe>).

**Foto 8.** Percepción de términos por parte de la comunidad

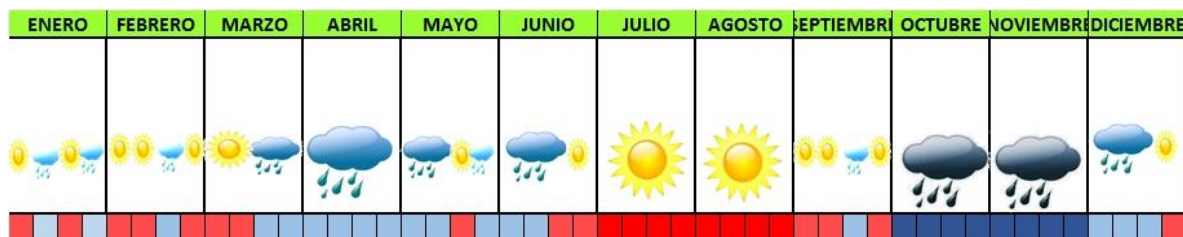


Luego, se empezó a construir el calendario climático de todo el año, teniendo en cuenta que los agricultores poseen cultivos transitorios y permanentes. El calendario considero el comportamiento de las lluvias, dado que los agricultores basan sus decisiones, como épocas de siembra y épocas de cosecha, en el comportamiento de los periodos de lluvia y sequía. Para esta actividad, se muestra el calendario elaborado con integrantes de la vereda Las Mercedes.



**Foto 9.** Construcción del calendario climático con la comunidad

Este calendario climático fue construido colectivamente (todo el grupo). Adicionalmente al comportamiento de las lluvias los agricultores identificaron la intensidad de la precipitación de cada semana. Lluvias intensas (azul oscuro), lluvias moderadas (azul), lluvias escasas (rojo claro), No lluvias (Rojo).



**Figura 4.** Representación gráfica del calendario elaborado con la comunidad.

Posteriormente, con base en este calendario climático se identificó con los participantes, los principales cultivos: café, caña panelera y frijol. Los participantes se agruparon según su experticia con cada cultivo y con base en el calendario climático ubicado en las paredes, comenzaron a definir las actividades que se realizan para cada cultivo.



**Foto 10.** Elaboración de calendarios productivos

Luego de esta actividad los calendarios agroclimáticos fueron digitalizados. En el caso del calendario de frijol, los agricultores identificaron los roles que desempeñan los integrantes de la familia. Para el caso del café relacionaron las actividades con la economía del hogar mes a mes durante el ciclo productivo.

CALENDARIO AGRICOLA PARA ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO DE FRIJO DE VARA TRES MESES

EVENTOS CLIMATICOS			LLUVIAS	LLUVIAS
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
AÑO NORMAL				
FRIJO DE VARA	1. Compra semilla			
PRIMER AÑO	2. Limpieza lote	4. Siembra 3 semillas cada 40 cm	6. Fumigado. Aparecen Flores Entre 8 a 10 días	9. Primeros días cosecha de frijol verde
	3. A los 15 días abonado y surcado	5. a los 23 días se desyerba Aporque Tutoreado	7. Abonado	10. Control plagas, insectps y aves
			8. Control plagas, insectps y aves	11. Final del mes cosecha frijol seco
				12. Venta

	Tarea de la Mujer		Tarea del hombre
	Tarea de la familia		Tarea de hombre y mujer
*	Trabajadores contratados		

Figura 5. Calendario agroclimático de Frijol

Tabla 1. Relación de actividades y recursos económicos.

NOMBRE DE LA FINCA/VEREDA	FINCA PIEDRAS GRANDES/LAS MERCEDES
CULTIVO	CAFÉ
EDAD DEL CULTIVO	6 AÑOS
ÁREA DEL CULTIVO	3000 árboles

FECHA ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	RECURSOS ECONÓMICOS
jul-17	Rere	Rere: 18 jornales c/u\$20.000=\$360.000
ago-17	Limpieza manual con machete Fertiliza si llueve	Limpieza: (7 jornales c/u\$20.000=\$140.000)+ (1 lima \$5500)+ (2 machetes c/u\$12.000=\$24.000) Fertilización (9 bultos de abono químico 25-4-24 c/u\$60.000=\$540.000)+ (Agrimin: 1 bulto granulado c/u\$80.000=\$80.000) + (2 jornales para riego del abono c/u \$20.000=\$40.000)
sep-17	Pepeo de café (rere) Secar lo recogido Juntar el café Sacar el café para venderlo	Pepeo: (2 jornales c/u\$20.000 x 2 personas c/20 días=\$80.000) Secado (1 jornal c/u\$20.000=\$20.000) Transporte a Popayán (\$8.000 pasaje 1 persona + \$800 por arroba de café)
oct-17	Pepeo de café (rere) Secar lo recogido Juntar el café Sacar el café para venderlo Encalar	Pepeo: (2 jornales c/u\$20.000 x 2 personas c/20 días=\$80.000) Secado (1 jornal c/u\$20.000=\$20.000) Transporte a Popayán (\$8.000 pasaje 1 persona + \$800 por arroba de café) Encalar (12 bultos de Calfomag c/u\$24.000=\$288.000)
nov-17	Pepeo de café (rere) Secar lo recogido Juntar el café Sacar el café para venderlo	Pepeo: (2 jornales c/u\$20.000 x 2 personas c/20 días=\$80.000) Secado (1 jornal c/u\$20.000=\$20.000) Transporte a Popayán (\$8.000 pasaje 1 persona + \$800 por arroba de café)

FECHA ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	RECURSOS ECONÓMICOS
dic-17	Pepeo de café (rere) Secar lo recogido Juntar el café Sacar el café para venderlo	Pepeo: (2 jornales c/u\$20.000 x 2 personas c/20 días=\$80.000) Secado (1 jornal c/u\$20.000=\$20.000) Transporte a Popayán (\$8.000 pasaje 1 persona + \$800 por arroba de café)
ene-18	Pepeo	Pepeo (2 jornales c/u\$20.000=\$40.000)
feb-18	Pepeo	Pepeo (2 jornales c/u\$20.000=\$40.000)
mar-18	Abonar	Abonar: (9 bultos de químico 25-4-24 c/u\$60.000=\$540.000) + (2 jornales c/u\$20.000=\$40.000)
abr-18	Cosecha Lavar Secar (en parabólico, entrando y sacando café) Despejar	Cifras del año 2017: Despejar: (el recibo de energía, normalmente llega por \$5.000 al mes, pero en la actividad de despejar llega por \$17.000 al mes) + (mano de obra: de 4 pm a 7 pm todos los días) Lavar: (mano de obra 1 mañana cada día de por medio) Secar: (mano de obra medio día por 30 días, según el clima, se demora 8 a 15 días. Se usa el secadero que mide 6x15 m; si no alcanza el espacio, se alquila en Popayán el silo que cobra \$3.000 por arroba) Cosecha: (10 trabajadores x 2 meses pagando \$350 libras/kilo cosechado) + (2 jornales x 28 días, c/u\$25.000=\$1.400.000) Mercado para los 10 x 2 meses trabajadores: (Grano cada quince días \$160.000) + (galería cada semana \$35.000) + (carne cada semana: 7 libras de pecho y 4 libras de costilla=\$45.000) + (huevos 2 panales xpor semana c/u\$7.000)+ (pollo o cerdo los sábados: \$15.000)
may-18	Cosecha Lavar Secar (en parabólico, entrando y sacando café) Despejar	Cifras del año 2017: Despejar: el recibo de energía, normalmente llega por \$5.000 al mes, pero en la actividad de despejar llega por \$17.000 al mes) + (mano de obra: de 4 pm a 7 pm todos los días) Lavar: (mano de obra 1 mañana cada día de por medio) Cosecha: (10 trabajadores x 2 meses pagando \$350 libras/kilo cosechado) + (2 jornales x 28 días, c/u\$25.000=\$1.400.000) Mercado para los 10 x 2 meses trabajadores: (Grano cada quince días \$160.000) + (galería cada semana \$35.000) + (carne cada semana: 7 libras de pecho y 4 libras de costilla=\$45.000) + (huevos 2 panales xpor semana c/u\$7.000)+ (pollo o cerdo los sábados: \$15.000)
jun-18	Cosecha Lavar Secar (en parabólico, entrando y sacando café) Despejar	Cifras del año 2017: Despejar: el recibo de energía, normalmente llega por \$5.000 al mes, pero en la actividad de despejar llega por \$17.000 al mes) + (mano de obra: de 4 pm a 7 pm todos los días) Lavar: (mano de obra 1 mañana cada día de por medio) Cosecha: (10 trabajadores x 2 meses pagando \$350 libras/kilo cosechado) + (2 jornales x 28 días, c/u\$25.000=\$1.400.000) Mercado para los 10 x 2 meses trabajadores: (Grano cada quince días \$160.000) + (galería cada semana \$35.000) + (carne cada semana: 7 libras de pecho y 4 libras de costilla=\$45.000) + (huevos 2 panales xpor semana c/u\$7.000)+ (pollo o cerdo los sábados: \$15.000)

Luego de haber elaborado los calendarios agroclimáticos por cultivo, cada agricultor identifico de qué manera se ven afectadas por el tiempo y el clima las actividades y que información extra sobre el tiempo y el clima sería útil tener disponible. Para esto se explicó, con base en una matriz en rotafolio, y con apoyo de los técnicos de Ecohabitats, cómo debería diligenciarse la información:



Foto 11. Análisis de afectaciones del clima y utilidad de información climática extra

### 3.2 Paso B - ¿El clima está cambiando? Percepción de los agricultores y registros históricos

- Registro e información climática histórica

Antes de iniciar esta sección se realizó la “homologación de lenguajes” con los agricultores participantes en el taller, con el propósito de lograr una mayor comprensión en relación con el significado de la **precipitación**. Para esto se explicó que la precipitación (lluvia) se mide en milímetros “*Un milímetro de precipitación equivale a un litro de agua que cae en un metro cuadrado*”.

La explicación se realizó de manera práctica: con cinta de enmascarar se midió un metro cuadrado sobre la superficie del suelo del salón donde se desarrolló el taller, seguidamente con una jarra graduada en litros, se vertió un litro de agua en el cuadrado, y se procedió a medir el espesor de la lámina de agua (ver video: <https://goo.gl/5i82PW>), se animó a varios participantes a que explicaran a sus compañeros la definición de “**milímetros de precipitación**”. Esto permitió que los participantes asociaran la medición de la lluvia con el agua de lluvia que cae al suelo por cada metro cuadrado, y que conocieran, que la precipitación de lluvia se mide través del pluviómetro.





**Foto 12.** Comprensión de aspectos relacionados con la precipitación

Con el propósito de facilitar la comprensión de la información climática, se explicó: qué son las estaciones climatológicas y cuál es el papel del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM, entidad reconocida a nivel nacional e internacional en Colombia, que genera y suministra información hidrológica, meteorológica y ambiental para la definición de políticas públicas y toma de decisiones relacionadas con el desarrollo sostenible y la prevención de los efectos de cambio climático. Se explicó también, que en zonas estratégicas del TeSAC los agricultores disponen de una red comunitaria de estaciones climáticas compuesta de pluviómetros, termómetros y tensiómetros-ph (mide húmeda y pH del suelo), con el fin de disponer de información más local.



**Foto 13.** Funcionamiento de una estación climática comunitaria por un agricultor

- **Comprensión e interpretación de la información climática histórica/gráficas**

Seguidamente se explicó, cómo se representan los datos de las estaciones climáticas. Para esto se utilizaron datos del promedio mensual multianual de la estación pluviométrica más cercana SATE, código IDEAM No. 26020180 y se realizó la representación de estos valores en el rotafolio. La gráfica muestra sobre la línea vertical los valores de la precipitación en mm y sobre la línea horizontal los meses del año (ver video: <https://goo.gl/GUpZ6w>). Se les pidió a los asistentes que participaran en la elaboración de las gráficas.



Foto 14. Interpretación de graficas de comportamiento mensual de la precipitación con base en estación SATE.

Una vez, entendidos los gráficos y su significado, se distribuyó entre los asistentes la información multianual de la estación SATE (1971 -2014) con 43 años de información y su representación gráfica.

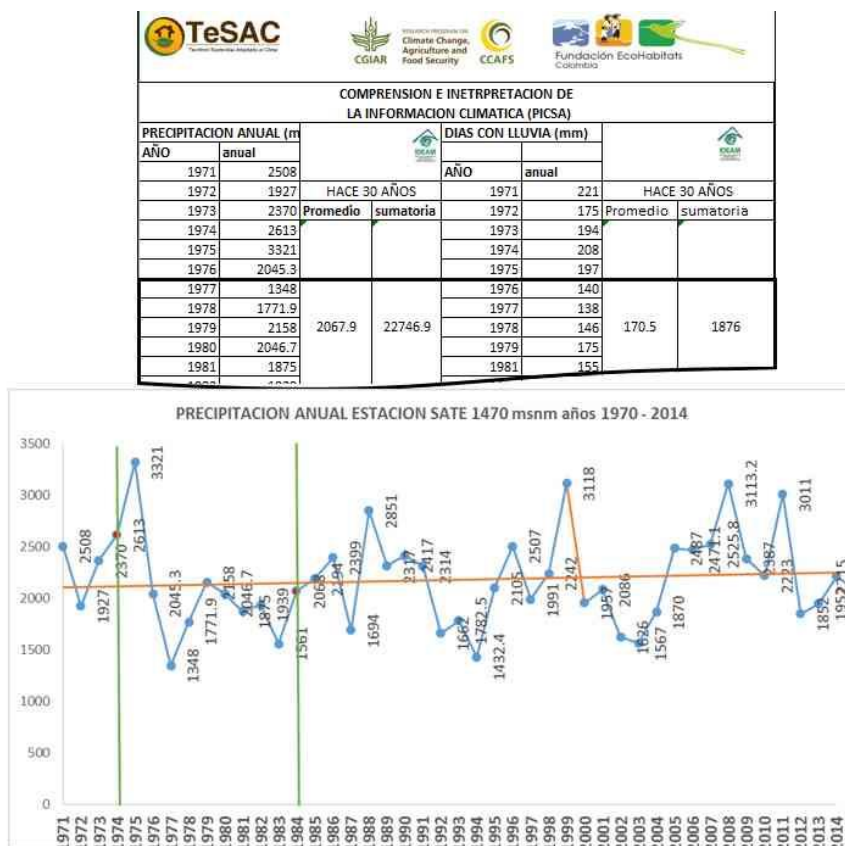


Figura 6. Datos históricos Estación SATE y su representación gráfica

Analizados los datos anteriores y teniendo el periodo entre los años 1974 a 1984, como el “**tiempo de antes (hace 30 años)**” y el periodo entre 2003 a 2013 como el “**tiempo de ahora**”, los agricultores evidenciaron:

- Las representación de las gráficas entre la “percepción” del comportamiento de la lluvia y los datos de la estación climática del IDEAM, mostraron que el comportamiento estimado por la comunidad coincide con el comportamiento registrado por la estación SATE del IDEAM.

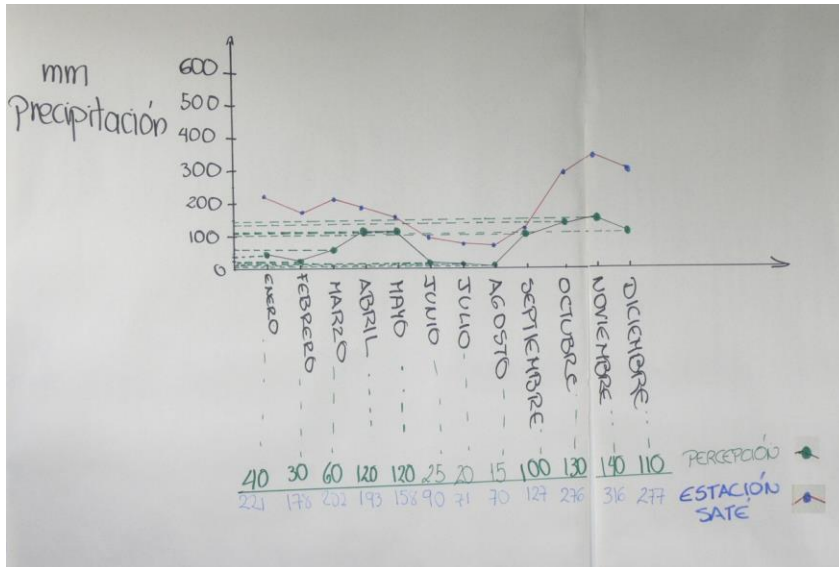


Foto 15. Análisis de percepción comportamiento precipitación

- Se logró mayor comprensión por parte de la comunidad sobre el significado de la variabilidad climática. La comparación entre años del periodo “Antes” y el periodo “Ahora”, muestra que antes la variabilidad era menor.



Foto 16. Comprensión e interpretación de la información climática histórica

- Análisis de las diferencias entre percepciones e información climática histórica

Al analizar las razones de porque ahora, se sienten más los impactos de años con bajas precipitaciones en comparación con hace treinta años, se identifican las siguientes causas:

- El clima está muy cambiante, antes era fácil pronosticar ahora hay mucha variabilidad
- Domina el café y la caña como mono-cultivos
- No hay manejo de residuos
- Antes se cultivaba sin abono ahora aumentó el uso de agroquímicos
- Se sienten más los daños en los cultivos
- Los humedales se han secado por usos agropecuarios
- No se han conservado las semillas tradicionales
- Los meses secos son más secos y los lluviosos más lluviosos
- Las quebradas se están secando

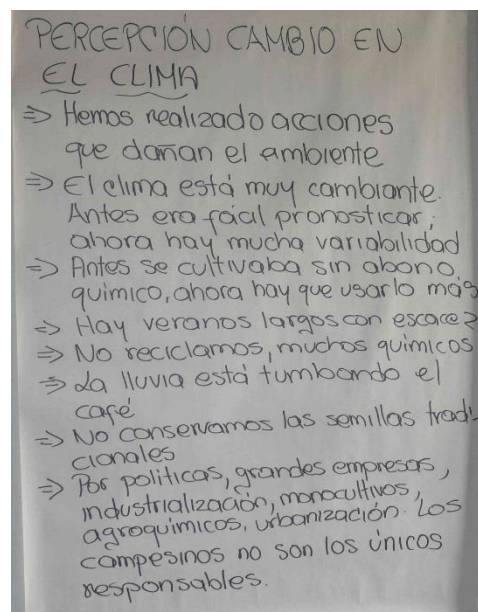


Foto 17. Percepción de cambios

Con base en el análisis de percepción de la sensibilidad realizada según el manual de Planes Prediales de Adaptación, la comunidad identificó que las principales “**características del clima**” que influyen negativamente en la planificación de sus actividades agropecuarias y de subsistencia son los periodos de sequía, los vientos y las lluvias. Como evidencia más reciente, en relación a que los periodos secos son más secos y los húmedos más húmedos, la comunidad identificó el periodo 2010-2011 “**Ola Invernal**” como un año muy húmedo en el cual se perdió la cosecha de café, y no se pudo hacer el aprovechamiento de la caña y además se dañó la carretera; mientras que los años 2013 y 2015 son recordados como muy secos. Indica la comunidad que en 2013 “**no había de donde sacar agua**” y que en 2015 “la producción de café se dañó y el municipio tuvo que venir a repartir agua en carro tanques”



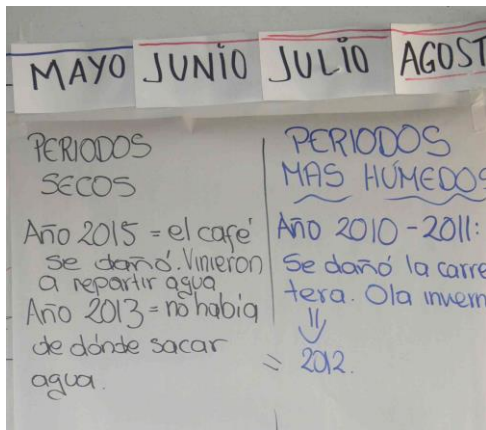


Foto 18: Impactos periodos secos y húmedos

Se estimó, según la percepción de los agricultores, que los mayores impactos son ocasionados por: la sequía (50%), vientos (30%) y lluvias (20%), con esta información y con base en el mapa de cada predio, se calculó la vulnerabilidad a variabilidad climática a nivel predial (ver video: <https://youtu.be/kN84g6GtfVc>). A continuación, se muestra a manera de ejemplo el predio de la Familia Rivera - Levasa

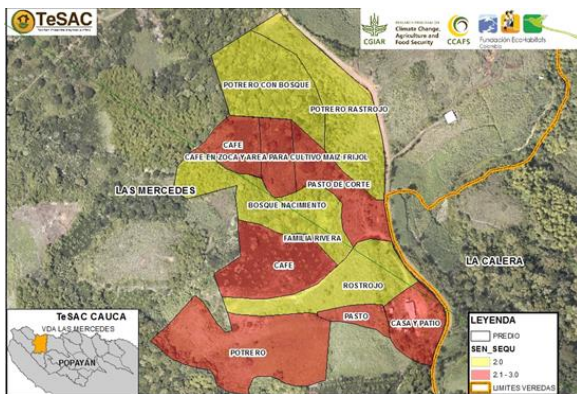


Figura 8: Sensibilidad a Sequia (50%)

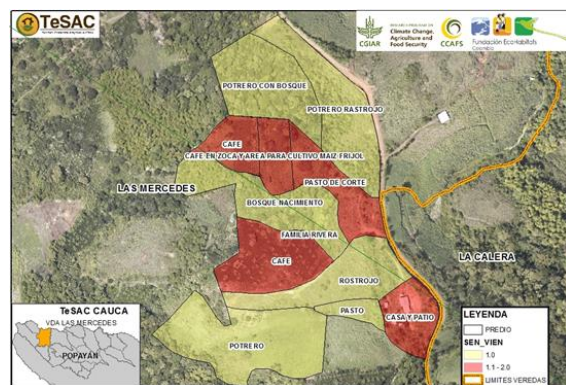


Figura 9: Sensibilidad a Vientos (30%)

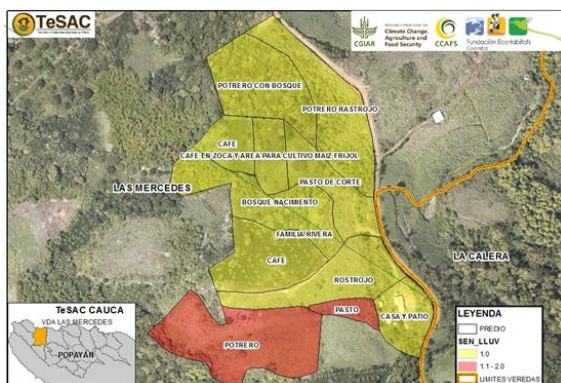


Figura 10: Sensibilidad a Lluvias (20%)

Con base en este análisis se explicó la necesidad de conocer el comportamiento del clima, tanto el histórico, actual y futuro, por lo cual se reiteró la utilidad de cuidar las estaciones climáticas comunitarias y registrar los datos, de tal manera que mes a mes se pueda ver si el comportamiento del

clima sigue una tendencia normal o por el contrario muestras comportamientos de disminución o aumento. Esto permite corroborar los pronósticos del IDEAM y tener mejores elementos para la toma de decisiones. Los resultados dieron las bases a los siguientes pasos de PICTSA.

### 3.3 Paso C - ¿Cuáles son las oportunidades y los riesgos? Utilización de gráficas para calcular probabilidades

Dado que ahora contamos con el apoyo de IDEAM, al suministrarnos la información de la predicción climática para las estaciones de la zona piloto PICTSA. Este paso se desarrolló de la siguiente manera: en relación con la homologación de lenguajes y con el propósito de lograr una mayor comprensión sobre conceptos de la predicción climática, se trabajó con los agricultores la comprensión de los términos Probabilidad y Pronóstico.

- Cálculo de probabilidades

Luego de explorar el concepto de Probabilidad “Posibilidad de que algo suceda”, se realizó un ejercicio con monedas y pelotas de ping pong, a fin de comprender el concepto.

Para el ejercicio con monedas, se utilizó una bolsa con 30 monedas: no se especifican los valores y se hace esta pregunta: *¿Cuál es la probabilidad de sacar una moneda de \$100 pesos?*

Los participantes comenzaron a “adivinar” y dieron cifras como 1%, 50%, 100%, 20% y luego solicitaron “pistas”.



Foto 19: Homologación de Lenguajes “Probabilidad”

Se explicó entonces que el pronóstico no es un proceso de adivinación, que es necesario tener “**pistas o datos**”. Se motivó a los participantes a recordar si ellos o sus familiares algunas veces hacen pronósticos cotidianos, y se les pidió que trataran de identificar con base en qué información hacen los pronósticos. El resultado fue:

**Tabla 2.** Pronósticos cotidianos

<b>PRONOSTICO</b>	<b>SEÑA O DATO</b>
<b>Lluvia en próximos minutos</b>	Las hormigas buscan sus nidos
<b>Lluvia al siguiente día</b>	Aro de Sol
<b>Enfermedad en próximos días</b>	Mariposa negra grande en la casa
<b>Va a llegar dinero en los próximos días</b>	Rasquiña en la mano derecha

Con este ejercicio se concluyó, que para poder realizar pronósticos es necesario contar con información, y entre más confiable sea, más acertado puede ser el pronóstico.

Continuando con el ejercicio de la bolsa, se explicó que esta contenía 10 monedas de 100 pesos, 10 de doscientos pesos y 10 de otros valores. El mismo ejercicio se realizó con 10 bolas rojas de ping-pong, 10 verdes y 10 azules. Con base en la noción de Pronóstico se realizaron las siguientes preguntas:

En la bolsa hay 30 monedas: 10 de \$100; 10 de \$200 y 10 de otros valores. **Si se saca una moneda al azar, cual es la probabilidad de:**

1. Sacar una moneda de \$100 pesos?= 33,3%
2. Sacar una moneda de \$200 pesos?= 33,3%
3. Sacar una moneda de otro valor?= 33,3%

Luego se realizó la siguiente pregunta, cambiando las condiciones:

En la bolsa hay 30 monedas: 20 de \$100; 5 de \$200 y 5 de otros valores. **Si se saca una moneda al azar, cual es la probabilidad de:**

1. Sacar una moneda de \$100 pesos?= 66,6%
2. Sacar una moneda de \$200 pesos?= 16,6%
3. Sacar una moneda de otro valor?= 16,6%

Con este ejercicio, se pudo comprobar que entre más información se tenga sobre el dato que queremos pronosticar, menos respuestas al azar se pueden dar. Es decir que se genera mayor confianza sobre el pronóstico.



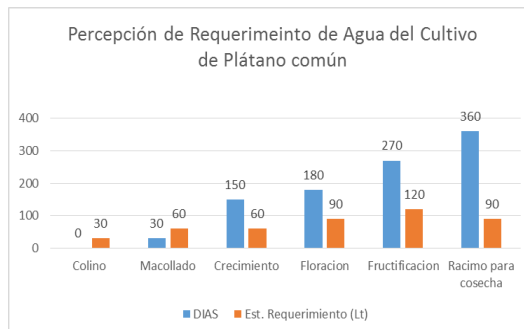
Foto 20: Dinámicas participativas para explicar los conceptos de probabilidad e incertidumbre

### 3.4 Paso D - ¿Qué opciones tiene el agricultor?

Buscando una articulación entre el proceso metodológico de Planes Prediales de Adaptación y PICSA, en relación a entender que uno de los mayores impactos sobre los cultivos, corresponde a la falta de disponibilidad de agua, este ejercicio estuvo dirigido a lograr conciencia sobre la necesidad de cosecha de agua y el uso eficiente del agua. No obstante se analizaron otras opciones frente a eventos como épocas lluviosas y vientos.

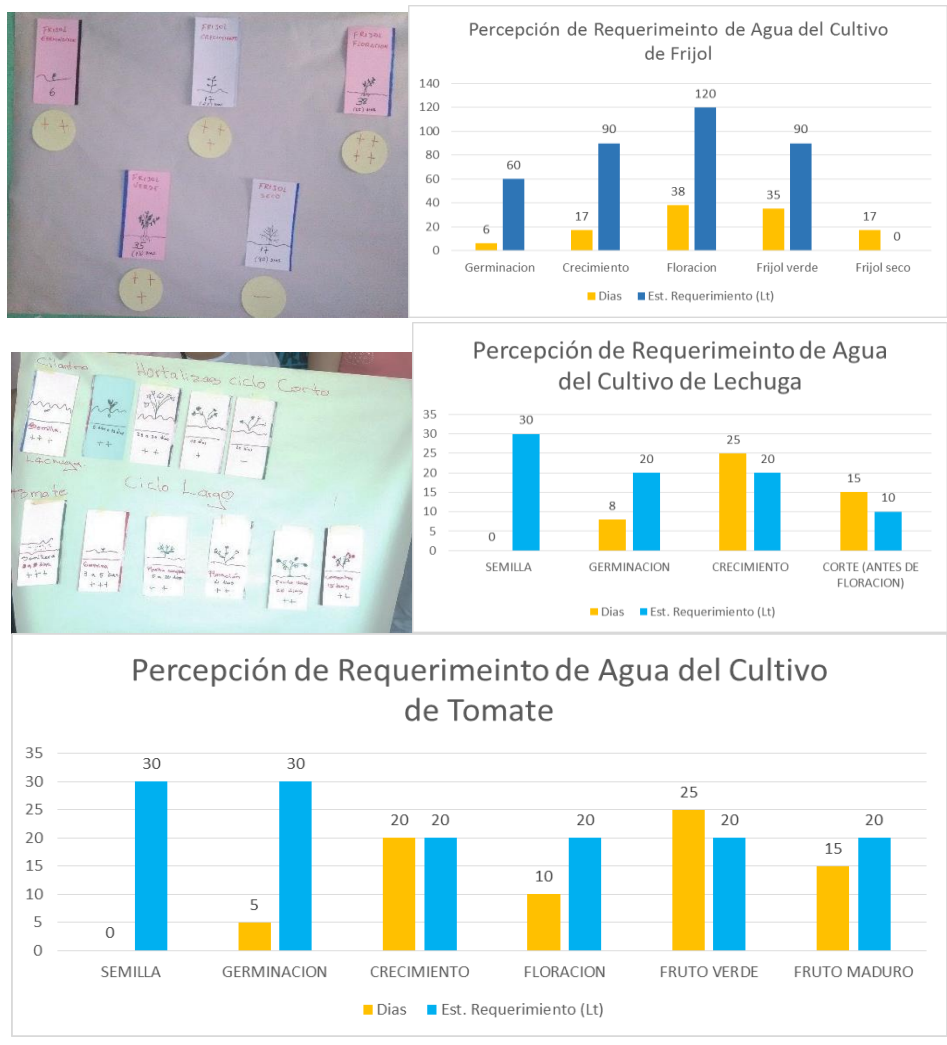
- **Cuadro de información sobre cultivos**

Se realizó la estimación de requerimientos de agua para cultivos de plátano, frijol y hortalizas. Los valores en (mm) fueron calculados por el agricultor de acuerdo a su percepción de los requerimientos de agua de los cultivos en sus diferentes fases de desarrollo<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Actualmente se dispone de información secundaria para Frijol





**Figura 11.** Percepción de los requerimientos hídricos de cultivos.

Con base en esta información y conociendo además que para sembrar cualquier tipo de semilla, se requiere que por cada metro cuadrado de área de cultivo exista al menos 30 litros de agua humedeciendo el suelo, se les pidió a los participantes hacer los siguientes cálculos:

1. Si alguien planea establecer un cultivo nuevo de café de 5000 plantas, (tiene listas las chapolas (plántulas de café) y el terreno preparado, a la espera del periodo de lluvias para hacer la siembra), y si las lluvias no llegan, ¿cuánta agua necesitaría para regar el suelo y no perder las chapolas?

*Se multiplico el número de plántulas (5000) por los litros, que por estimación necesita cada planta (30 lt.), siendo el resultado: Se requieren 150.000 Litros para regar, es decir 150 tanques de 1000 lt*

2. Para el caso de un cultivo de frijol de 200 plantas, se preguntó: ¿Si su cultivo de frijol inició según lo planeado, pero luego las lluvias se disminuyeron considerablemente antes de la época de floración, cuánta agua sería necesaria para riego?

Se multiplico el número de plántulas (200) por los litros que por estimación necesita cada planta en época de floración (120 lt), siendo el resultado: Se requieren 24.000 Litros para regar, es decir 24 tanques de 1000 lts.

Se evidenció la importancia de:

1. Disponer de los calendarios agrícolas
2. Disponer de los requerimientos hídricos de los cultivos
3. Disponer de información climática histórica
4. Disponer de información local de estaciones climáticas comunitarias
5. Disponer de pronósticos de tiempo y clima

Con el propósito de identificar opciones (según lo planteado en PICSA), que le puedan hacer frente a los impactos negativos del clima, se articuló esta sección a la identificación de medidas de adaptación según el método de Planes Prediales de Adaptación.

- **Matriz de Opciones de Prácticas de Cultivo**

Con relación a los eventos que generan mayor impacto en los medios de subsistencia, se realizó un ejercicio que permitiera identificar las posibles prácticas para hacerle frente a dichos eventos. Las opciones se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Opciones de prácticas frente a eventos climáticos

<b>Medios/Eventos</b>	<b>VERANO</b>	<b>VIENTOS</b>	<b>LLUVIAS</b>
<b>CAFÉ</b>	Fertilización con abono foliar antes del verano	Realizar Barreras vivas	Fumigación orgánica para prevención de plagas y enfermedades
	Sombrío de arboles	Sombrío de arboles	Franjas de escorrentía
	No hacer limpia para mantener humedad		Sombrío de arboles
<b>CAÑA</b>	No quema	Barreras vivas	
	Abono orgánico		
	No hacer limpia para mantener humedad		
<b>PLATANO</b>	No limpiar y cubrir alrededor de la mata	Apuntalar	Fumigación orgánica para prevención de plagas y enfermedades
		Deshojar, limpiar y quitar chupón	Franjas de escorrentía
<b>YUCA</b>	No limpiar	Barreras vivas	Fumigación orgánica para prevención de plagas y enfermedades
		Cosechar si es tiempo	
<b>PASTO</b>	Aspersión de agua		

	Fertilización con abono foliar antes del verano	Fumigación orgánica para prevención de plagas y enfermedades
<b>GANADO</b>	Sistema silvo pastoriles	Franjas de escorrentía
	Separar lotes para pastoreo	
	Regar urea en las tardes con riego o cuando ha caído el sereno	
<b>NACIMIENTOS</b>	No tocarlos	
	Sembrar heliconias	
	Aislar con cercos	
	No talar	
<b>QUEBRADAS</b>	Conservar coberturas	
	No talar	
	Sembrar arboles	
	No contaminar en ninguna época	

### 3.5 Paso E - Opciones por contexto

Una vez identificadas estas prácticas, se dieron a conocer las demás prácticas que se vienen impulsando en el TeSAC, entre otras. Ver videos (<https://goo.gl/oHVUuq>) (<https://goo.gl/WAKCQZ>)

No.	MEDIDA
1	Manejo Sombrio
2	Biofabricas
3	Reservorio
4	Manejo Suelo
5	Banco semillas
6	Apicultura
7	Barreras Rompevientos
8	Huerta con cosecha de Agua
9	Huerta Circular
10	Estación Climática
11	Planificación hidrológica de cultivos (1000m2)
12	Frijol Biofortificada y tolerante a enfermedades



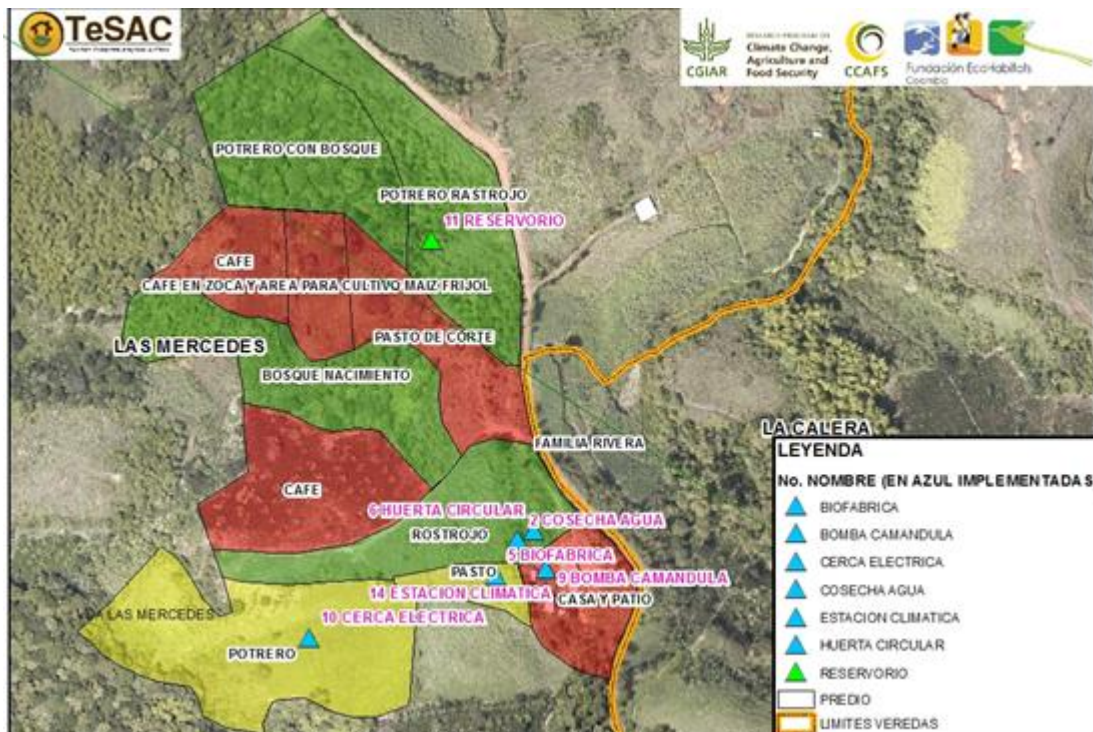
Figura 12. Opciones Medidas de adaptación

### 3.6 Paso G - El agricultor decide

- Implementación de las elecciones de los agricultores

Con el propósito de buscar las mejores prácticas (medidas de adaptación), como aporte a esta sección de PICSA, se retomó la información construida en los planes prediales de adaptación, específicamente los mapas prediales de vulnerabilidad. Con base en estos mapas, que muestran los diferentes niveles de vulnerabilidad a impactos por sequía, vientos y lluvias de las diferentes coberturas de uso del suelo de los predios, y considerando aspectos relacionados con las practicas (medidas de adaptación) como: pertinencia de la medida, nivel de facilidad de implementación; equidad en la implementación y manejo; costos, tiempo de construcción, entre otros, se realizó por cada propietario la selección y priorización de medidas (prácticas). Por lo anterior, se dispone de un plan predial de adaptación que describe: la medida o práctica, el costo (presupuesto participativo) y el tiempo para su implementación.

A manera de ejemplo, se muestra el mapa de vulnerabilidad elaborado por la familia Rivera-Levasa con prácticas (medidas de adaptación) seleccionadas y su plan de adaptación:



**Figura 13:** Mapa de niveles de Vulnerabilidad e identificación de Prácticas o medidas de adaptación priorizadas por la familia Rivera Levasa.

**Tabla 4.** Plan Predial de Adaptación. Costo beneficio (incluyendo tiempo + mano de obra)

No. MEDIDA	MEDIDA	Orden Priorización	Costo (COL\$)	Costo	Tiempo para implementación en meses
				US\$	
10	CERCA ELECTRICA	3	780000	266,4	3
11	RESERVORIO	7	314550	107,4	18
5	BIOFABRICA	4	255400	87,2	8
2	COSECHA DE AGUA	5	893360	305,1	9
13	HUERTA CON RIEGO	6	358000	122,3	9
6	HUERTA CIRCULAR	2	358000	122.26	2
9	BOMBA CAMANDULA	1	380000	129.77	1
14	ESTACION CLIMATICA	8	180000	61.47	8
			3.519.310	1.201.88	

### 3.7 Paso H - El pronóstico estacional

Para este paso, se retomó el tema del calendario agroclimático, para año normal, puesto que con este calendario los agricultores tradicionalmente toman las decisiones y es difícil que consideren el cambio de épocas de siembra o de otras labores, pues cada año esperan que las temporadas de lluvias y las temporadas secas se comporten de manera normal.

Para este ejercicio se utilizó la información suministrada por el IDEAM, en el marco de un ejercicio piloto entre CCAFS-CIAT, ECOHABITATS e IDEAM, para la generación de pronósticos locales y la apropiación de este conocimiento en la toma de decisiones agroclimáticas.

La información se presentó para tres estaciones cercanas (Aeropuerto, Tambo y Sate), para el periodo de junio a agosto de 2017. Para el análisis comunitario de los pronósticos, no se seleccionó la estación 26030050 TAMBO, por considerar su poca representación de las condiciones climáticas del área, siendo la Estación SATE y AEREPUESTO las más cercanas y representativas para el TeSAC.



MES	-Normal	Normal	+Normal	IDEAM Estacion AEROPUERTO 26039030
Junio	51	32	17	Pronostico IDEAM 2017
Julio	45	32	23	
Agosto	70	15	09	

MES	-Normal	Normal	+Normal	IDEAM Estacion SATE 26025090
Junio	50	32	18	
Julio	41	31	28	
Agosto	73	16	11	

**Foto 21.** Pronostico local IDEAM para el TeSAC según estaciones SATE y AEREOPUERTO

A partir de este pronóstico de clima, se propició una conversación con los agricultores en relación con sus opiniones, de manera general las conclusiones fueron las siguientes:

- El pronóstico dice que el trimestre de junio a agosto será más seco de lo normal
- El pronóstico dice que las probabilidades de que llueva más de lo normal son bajas
- El pronóstico dice que la probabilidad de que llueva lo que históricamente llueve para esta época, es medianamente probable para los meses de junio y julio y poco probable para agosto.

Comprender esta información es importante, porque nos permite tener una ventaja al saber la probabilidad de que los meses que vienen sean lluviosos, secos o normales y así tomar decisiones de cómo prepararnos.

- Si tenemos esta información y tenemos cosechas de agua, podríamos ajustar nuestros calendarios agrícolas. Cosechar agua en los meses lluviosos podría ser una solución a mantener nuestros calendarios normales
- Tener estaciones climáticas locales, nos permite monitorear los pronósticos y saber si se dará o no.  
Ver video ([https://youtu.be/\\_8ONM2Wbfhg](https://youtu.be/_8ONM2Wbfhg))

### 3.8 Paso I - Identificar y seleccionar posibles respuestas al pronóstico

Finalmente, considerando la información de las estaciones se realizó un repaso sobre el tema de precipitación, y a partir de los requerimientos hídricos de los cultivos se explicó cómo calcular las cosechas de agua. Ver video ([https://youtu.be/wCn\\_ceY72ow](https://youtu.be/wCn_ceY72ow))



**Foto 22.** Utilización del pronóstico climático en la planificación de los cultivos.

### 3.9 Paso L - Lecciones aprendidas

Refranes populares de los agricultores están perdiendo toda vigencia debido a la variabilidad en el clima. Por lo anterior, los agricultores que participaron en la implementación de PICSA, le dieron un nuevo contexto a los refranes de acuerdo a las lecciones aprendidas con el proceso participativo de integrar la información de clima en el proceso de toma de decisiones en sus cultivos.

- **Uno para todos y todos para uno:**

La adaptación participativa a la variabilidad y cambio climático, es un proceso local que en espiral puede ascender hasta lo global. Por lo anterior, la base de la planificación son los mapas de asignación de recursos. Como lección aprendida, para la elaboración de los mapas es necesario:

- Realizar la búsqueda y consecución de imágenes satelitales o carta básicas del área de trabajo.
- Ubicar las viviendas o predios de los participantes en el ejercicio de PICSA, con uno o dos conocedores de la zona
- Si se dispone de imágenes de alta resolución, realizar la identificación de predios por cada familia en una sección.
- Si no se dispone de imágenes, se debe iniciar con el dibujo del mapa en rotafolio, buscando que todos los predios tengan la misma orientación, para esto se les pide que dibujen en el

rotafolio el lugar por donde sale el sol, luego los ríos o vías que se relacionan con el predio, luego las principales áreas o coberturas del suelo y las principales actividades de subsistencia y aprovechamiento de recursos.

- **Abril lluvias mil y si siguen en mayo...pan pa ´ todo el año**

Sin lugar a dudas la variabilidad climática, es lo que se percibe de manera inmediata por los productores rurales. Pero, no comprenden que esta variabilidad será cada vez más intensa y frecuente, los agricultores siguen esperando condiciones “normales” lo cual se refleja en sus fechas de siembra, prácticas de manejo y demás actividades agropecuarias y de subsistencia. Por lo cual “construir participativamente” los calendarios agroclimáticos, constituye en una herramienta gráfica que permite entender la variabilidad climática a la vez que facilita la búsqueda de alternativas en escenarios de años con baja o mayor precipitación.

Se debe de trabajar por grupos focales de producción y en lo posible grupos de mujeres y hombres, puesto que según las actividades que realizan los agricultores, tienen mayor capacidad de recordar el comportamiento histórico del clima. Esto permite construir el calendario de año normal. Si se trabaja con agricultores de diferentes veredas, lo mejor es agrupar por veredas, puesto que se ha notado diferencias entre sitios (aunque no tan marcadas), en relación con la intensidad, épocas de lluvias y periodos secos. No es recomendable que los jóvenes participen en la elaboración del calendario del año normal, puesto que no tienen la vivencia suficiente para hablar del pasado. Se les puede pedir que acompañen como facilitadores a los grupos focales. Para la elaboración del calendario de año seco y calendario de año lluvioso, si se debe promover la integración de los jóvenes.

Se deben priorizar los principales cultivos y proceder, con base en el calendario de año normal, a realizar los calendarios de actividades agrícolas, pecuarias y de subsistencia, estos será insumo para la toma de decisiones sobre nuevas alternativas de prácticas culturales.

- **Pueblo que no recuerda su historia está condenado a repetirla**

Dado que en años anteriores (hace 20 o 30 años), la variabilidad climática no se presentaba con periodos secos o lluviosos de manera tan frecuente e intensa como ahora, los agricultores no tenían necesidad de considerar la información climática como una variable indispensable que se debe medir y analizar. Hoy en día con la situación de un clima cambiante, se hace necesario conocer cómo se ha comportado el clima en el pasado reciente para entender su comportamiento actual y futuro. De esta manera, conocer



de dónde viene, como se toma y se procesa la información histórica, se convierte en una herramienta para promover en las comunidades la necesidad de registrar la información climática y de analizar su comportamiento para la toma de decisiones en sus actividades diarias.

En relación con la formación de profesionales en agro-climatología, esto sigue siendo exclusivo de carreras relacionadas con la meteorología, climatología y de manera muy general en ciencias de la tierra. Frente a las condiciones actuales de variabilidad climática y escenarios de cambio climático, el conocimiento del tiempo y clima, debe ser materia obligada en todos los procesos de formación académica y de asistencia técnica, de esta manera el Manual PICSA y el Manual de Planes Prediales de Adaptación, deben promoverse en los diferentes espacios de formación, teniendo como referente los procesos de validación y de lecciones aprendidas logrados en le TeSAC-Cauca. Ver video (<https://youtu.be/S7gNhp4Q3jw>).

En relación con el proceso de empoderamiento para la participación social en el análisis climático, es necesario establecer un proceso de “homologación de lenguajes”, puesto que de una u otra manera los agricultores tienen su conocimiento ancestral, con explicaciones y denominaciones locales al comportamiento del tiempo y el clima, las cuales se tienen que fortalecer con el conocimiento científico. En este proceso como lecciones se tiene que:

- a) Se deben realizar ejercicios repetitivos, prácticos que evidencien el comportamiento del tiempo (por ejemplo apreciar el cielo a diferentes horas del día mientras se desarrolla el taller),
- b) para el caso del término “Lluvia”, hacer representaciones de las equivalencias de un milímetro de precipitación. También realizar comparaciones entre el clima de varias regiones “Cuando en el TeSAC el clima permanente sea como en La Guajira, se podrá afirmar que ha existido cambio climático...”

- **Al mal tiempo buena cara**

Cada año los campesinos esperan que las lluvias lleguen en la temporada de siembra, pero cada año el comportamiento de las lluvias parece impredecible. Y se piensa por parte de los agricultores que el tiempo es malo, pues sus cultivos sufren la falta o el exceso de agua. El poder analizar las diferencias entre **percepciones e información climática histórica**, brinda las bases para entender la variabilidad climática y tomar decisiones.

La percepción de los agricultores en su mayoría, es que ya no llueve como antes y que las sequías ahora son más comunes:...”**ahora ya ha variado mucho el tiempo...**” Ver video (<https://youtu.be/g6HwKZ4puT8>). Al analizar el comportamiento histórico del clima (calendario climático) frente al calendario por percepción, la comunidad pudo comparar y entender que las cantidades de precipitación mensual han tendido a mantenerse, pero que la frecuencia e intensidad es lo que ha variado. Se llegó a la conclusión que *“la percepción de la sequía hoy, es mucho más intensa y que esta se debe en gran medida al mal manejo ambiental, donde se ha impactado en las coberturas boscosas y el suelo lo que hace que ahora los periodos secos tengan mayor impacto”*.

La lección aprendida en esta sección de análisis de las diferencias en la percepción climática histórica, es que como complemento a la conversación se hace necesario realizar de manera rápida, mapas históricos del estado de los recursos naturales que indiquen, por ejemplo: como era el bosque hace 30 años, como eran las fuentes de agua, de donde se abastecían, y luego identificar cómo es ahora.

- **Aro de Luna lluvia ninguna...aro de sol lluvia a montón**

El pronóstico del tiempo y clima, es una preocupación cada vez mayor de las comunidades y una tarea de mayor de investigación de las instituciones como el IDEAM.

Si bien es cierto, existen conocimientos locales que relacionan el comportamiento de la atmosfera, fauna y flora con predicciones climáticas, (aunque cada vez es menor el mantenimiento de estas tradiciones), el entender los datos recopilados por las estaciones climáticas a través del tiempo, se constituye en una herramienta para entender el comportamiento histórico del clima y disponer de elementos para identificar la probabilidad de su comportamiento en el corto plazo. La lección aprendida en esta sección, se relaciona con poder conceptualizar, con los participantes, la forma de representar cantidades y dimensiones en una gráfica. Para esto se recomienda:

- a) Seleccionar personas de diferentes alturas y pedirle a los asistentes que las organicen, según su estatura, del más bajo a más alto.
- b) En un rotafolio, hacer una tabla con el nombre de la persona y la altura
- c) Se le pide a cada persona que indique su altura o en su defecto se mide con una cinta métrica. Estos valores se colocan, según sea el nombre correspondiente, en la tabla
- d) Luego se indica, en el rotafolio, en un plano de dos líneas, que en la horizontal se ubica el nombre de las personas y en la vertical la altura. Simbolizando con un punto donde se encuentra el nombre con la altura.

- e) Luego se les pide que unan los puntos con una línea, y se podrá ver que el dibujo resultante es una representación de las alturas de las personas que se prestaron para hacer el ejercicio.
- f) Después de esto se les entregan, en papel, tablas con los meses del año y la cantidad de precipitación que le corresponde a cada mes, de esta manera cada participante logra la capacidad de hacer las gráficas y entender su significado.

- **A falta de pan, buenas son tortas**

Conocer las **opciones de prácticas de cultivo**, es la base para poder analizar los impactos de la variabilidad climática y de esta forma identificar oportunidades y retos en sus labores agropecuarias y de subsistencia. La lección aprendida en el desarrollo de este ejercicio, es que es muy recomendable trabajar con grupos focales, diferenciados entre hombre y mujeres, al igual que jóvenes y adultos.

- a) Trabajar con grupos focales de mujeres permite identificar el rol de planificadoras y gestoras de seguridad alimentaria que desempeñan las mujeres.
- b) Al unir los grupos y permitir que cada uno presente sus resultados, se motiva una mayor comprensión de roles entre actividades de hombres y mujeres.
- c) Se hace notoria la necesidad de vincular los jóvenes al proceso

- **En esta vida maluca si no hay pan se come yuca**

La comparación de **diferentes opciones y la planificación**, es el resultado de haber entendido el comportamiento del clima y sus ventajas o desventajas. Para esto el análisis de vulnerabilidad elaborado a partir de la metodología de Planes Prediales de Adaptación, el conocer la tendencia histórica del clima y el disponer de calendario climáticos y agrícolas, al igual que el conocimiento de los requerimientos hídricos de cultivos y consumos para labores agropecuarias y domésticas, se constituye en la base para poder identificar las medidas autónomas o planificadas de adaptación.

A partir del plan de adaptación predial, cada familia está en la posibilidad de disponer de un **presupuesto de su plan de adaptación**, de tal manera que según sus recursos propios o de la posible gestión, le permitirá priorizar los tiempos en que podrá implementar las medidas. Las lecciones aprendidas en esta sección se relacionan con:

- a) Es recomendable realizar una gira de campo a otros lugares donde ya los agricultores cuentan con sus planes de adaptación y su implementación.
- b) Socializar manuales y videos de las medidas de adaptación como opciones para enfrentar los impactos del clima

- **Soldado advertido no muere en Guerra...Campesino informado no pierde cosecha**

El desconocimiento comunitario en relación con los **pronósticos** climáticos, desestimó por mucho tiempo el importante papel del IDEAM, se llegó a pensar que este instituto era el encargado de decir si el día siguiente llovería o haría sol. Llegando a estigmatizar su función, y siendo común las frases “*Si el IDEAM dijo que haría sol... saque el Paraguas o si dijo que haría lluvia, saque las gafas de sol...*” A raíz de la alianza con IDEAM, se pudo llegar a la zona rural mediante este ejercicio de entender el papel de los pronósticos, su significado y grado de incertidumbre asociado, la información que sustenta sus bases y la utilidad de poder leerlos de manera correcta. En la actualidad el IDEAM es un aliado de las comunidades en el Cauca, entendiendo su rol como actor clave en la construcción de la información climática para el país.

Se entendió que pronosticar no es adivinar, y con base en los ejercicios desarrollados en la validación de PICSA articulada al planes prediales, los pronósticos se constituyen un una valiosa herramienta para la toma de decisiones.

Como dice Jimmy Mañunga, líder productor del TeSAC, “*ahora con los pronósticos nosotros podemos conocer con anticipación las probabilidades que los próximos meses llueva menos de lo normal, más de lo normal o igual a lo normal...de esta manera nos podemos preparar para cosechar agua, adelantar o atrasar las siembras, o cambiar de cultivos...*”

Las lecciones aprendidas en el desarrollo de estos pasos son:

- a) Es importante haber logrado un fuerte empoderamiento comunitario sobre el comportamiento histórico del clima
- b) Es importante analizar los pronósticos con base en el calendario climático “normal”, elaborado con la información histórica y con la información de precepción. <https://youtu.be/-hK5D6zLPe8>
- c) Es indispensable disponer de estaciones climáticas comunitarias a fin de ir realizando un monitoreo de las precipitaciones para los meses correspondiente al pronóstico, de esta manera se podrá corroborar de mejor manera la tendencia indicada en el pronóstico local
- d) Los pronósticos permiten revisar la priorización de medidas de adaptación identificadas en la elaboración de planes prediales de adaptación y **aprender de las experiencias para mejorar el proceso**

## Retos y vacíos a complementar

**Reto 1:** Consolidar a nivel regional un grupo de técnicos, entrenados en el diseño de Planes Prediales de Adaptación e Implementación de PICSA.

**Reto 2:** Diseño e implementación de un curso de capacitación en uso de datos de estaciones climáticas IDEAM, para la generación de insumos al cálculo del índice de exposición en planes prediales de adaptación y generación de insumos para el Paso B, Paso C y Paso H de PICSA.

**Reto 3:** Escalar la experiencia de implementación PICSA-PPA obtenida en Cauca a otras zonas del País.

## Referencias

- Aggarwal, P., Jarvis, A., Campbell, B., Zougmore, R., Khatri-Chhetri, A., Vermeulen, S., Loboguerrero, A.M., Sebastian, L., Kinyangi, J., Bonilla-Findji, O., Radeny, M., Recha, J., Martinez-Baron, D., Ramirez-Villegas, J., Huyer, S., Thornton, P., Wollenberg, E., Hansen, J., Alvarez-Toro, P., Aguilar-Ariza, A., Arango-Londoño, D., Patiño-Bravo, V., Rivera, O., Ouedraogo, M., Yen, B., 2018. The climate-smart village approach: framework of an integrative strategy for scaling up adaptation options in agriculture. *Ecol. Soc.* 23. <https://doi.org/10.5751/ES-09844-230114>
- CCAFS, 2016. Territorio Sostenible Adaptado al Clima (TeSAC) Cauca, Colombia.
- CCAFS, 2015. Servicios agroclimáticos e información de seguridad alimentaria para una mejor toma de decisiones (AgroClimas) [WWW Document]. URL <https://ccafs.cgiar.org/es/agroclimas> (accessed 4.23.18).
- Dorward, P., Clarkson, G., Stern, R., 2017. Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA): Manual de campo - Una guía detallada sobre el uso de PICSA con agricultores, paso por paso.
- Dorward, P., Clarkson, G., Stern, R., 2015. Participatory Integrated Climate Services for Agriculture (PICSA): Field Manual.
- Galpin Mark, Dorward, Peter, Shepherd, Derek, 2000. Participatory Farm Management methods for agricultural research and extension: a training manual [WWW Document]. ResearchGate. URL [https://www.researchgate.net/publication/267999628\\_Participatory\\_Farm\\_Management\\_methods\\_for\\_agricultural\\_research\\_and\\_extension\\_a\\_training\\_manual](https://www.researchgate.net/publication/267999628_Participatory_Farm_Management_methods_for_agricultural_research_and_extension_a_training_manual) (accessed 4.23.18).

- Ortega, L.A., Paz, L.P., 2014. Estudio de línea base de comunidades: Informe de Análisis del sitio para Cauca – Los Cerrillos, Colombia (CO01) (Report).
- Ortega, Luis, Paz, Liliana, 2014. Manual para la formulación de planes prediales de adaptación a la variabilidad climática. [WWW Document]. URL <https://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/projects/attachments/manual-para-formulacion-planes-prediales-adaptacion-variabilidad-climatica.pdf> (accessed 4.23.18).
- Paz, L.P., Ortega, L.A., 2014. CCAFS Informe de Línea Base de Hogares–sitio Cauca, Colombia (Report).
- Taleno, S., Villanueva, C., 2016. La finca y el patio soñados: Guía de diseño y planificación.
- Vogel, J., Letson, D., Herrick, C., 2017. A framework for climate services evaluation and its application to the Caribbean Agrometeorological Initiative. *Clim. Serv.* 6, 65–76. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2017.07.003>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN

# Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria



El Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) es una alianza estratégica entre el Consorcio CGIAR y Future Earth, liderado por el Centro de Investigación en Agricultura Tropical (CIAT). CCAFS es el programa global de investigación más completo para estudiar y abordar las interacciones críticas entre el cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria.

Para más información, visite [visit www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)

La serie 'Documentos de trabajo CCAFS' tienen el propósito de difundir investigación en curso y prácticas en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria, así como estimular la retroalimentación de la comunidad científica

CCAFS es liderado por:

Socio estratégico:



Investigación apoyada por:

