



CIAT

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

Modelación de Cultivos y Desarrollo de Servicios Climáticos para la Agricultura

III International Forum on Climate Change:
“Impact on the agriculture of Peru”

Jeferson Rodriguez E.

Scientific Support - Decision and Policy Analysis

j.r.espinosa@cgiar.org



El CIAT es un Centro de Investigación de CGIAR

“...Acá antes los aguaceros eran distribuidos: llovía cada semana, cada quince días. Ahora, cuando llega, llega de una vez -muchas veces en los meses en que menos te lo esperas- y cae salvaje. Lo pone a uno apurado a sacar el agua”...

Roberto Botero (Agrónomo Saldaña – Tolima - Colombia)

<http://lasillavacia.com/historia/los-arroceros-aprenden-vivir-en-un-mundo-con-menos-agua-52478>

DESASTRES NATURALES

Sequía golpea a Centroamérica con plagas, pérdida de cosechas y falta de agua potable

Condición está relacionada con el fenómeno de El Niño

AFP, 16 marzo



GRUPO OFICIAL: LAPRENDA • DÍAZ • REVISTA ESTILO • NC

El Heraldo

INICIO

Tag

Sequía en Honduras: millón de quintales

Los efectos del fenómeno de El Niño han de



continuas utilizando este sitio. Acepta mis



de El Niño le costó al país 1,6 billones

go dijo que 719 municipios de 28 departamentos presentaron alguna afectación a las autoridades públicas.



La posible transición hacia el fenómeno de 'La Niña' en el tercer trimestre de este año.



JUNIN

Más de mil por heladas

Agricultores piden el apoyo del Estado para salvar los cultivos afectados por las bajas temperaturas. Se ha llegado a un pico de 5 grados bajo cero

Tomada de *La patria de Manizales*

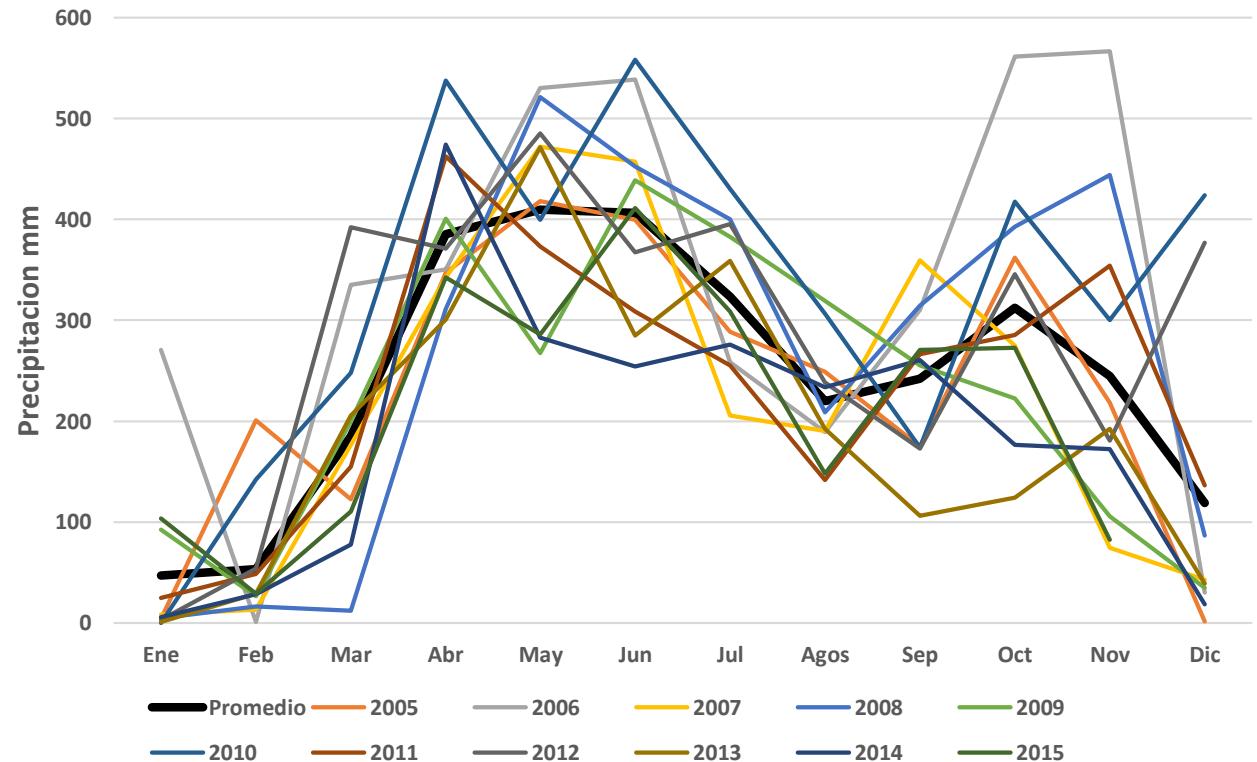
¿Cómo se toman las decisiones en el campo?

Los agricultores planean sus cultivos con base en lo que ocurrió el año anterior.



<https://www.las2orillas.co/el-almanaque-bristol-es-el-google-del-campesino/>

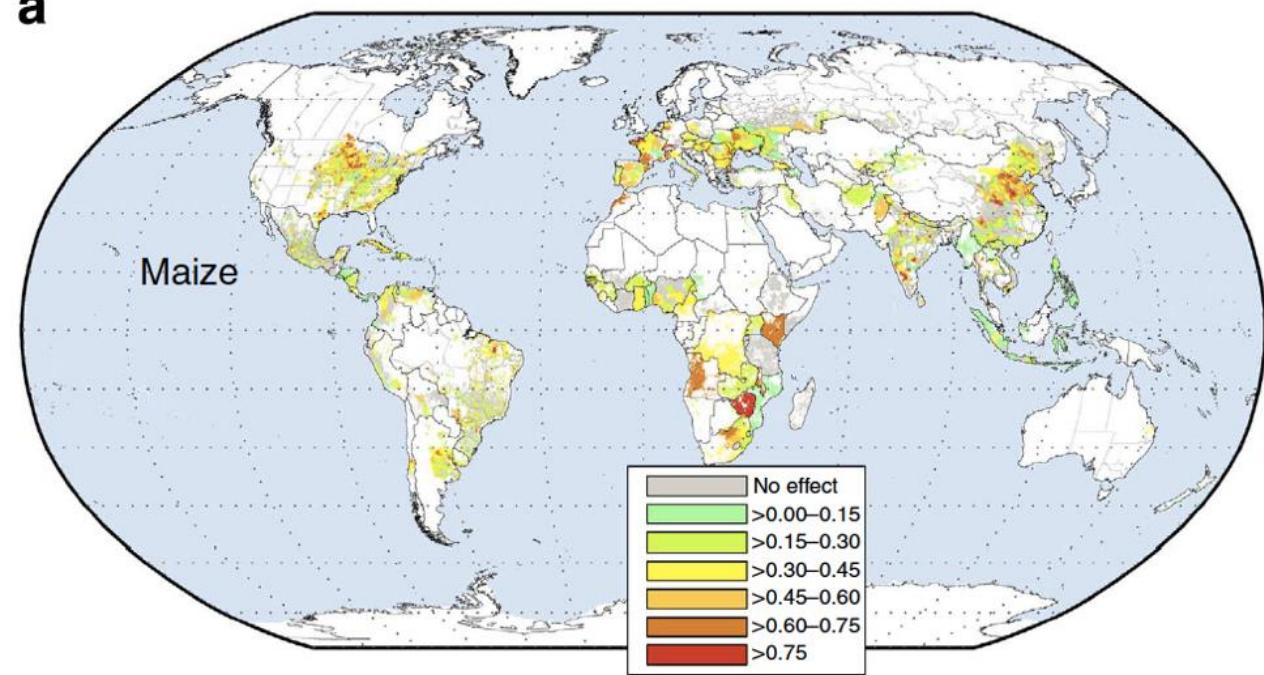
Precipitación La Libertad Villavicencio



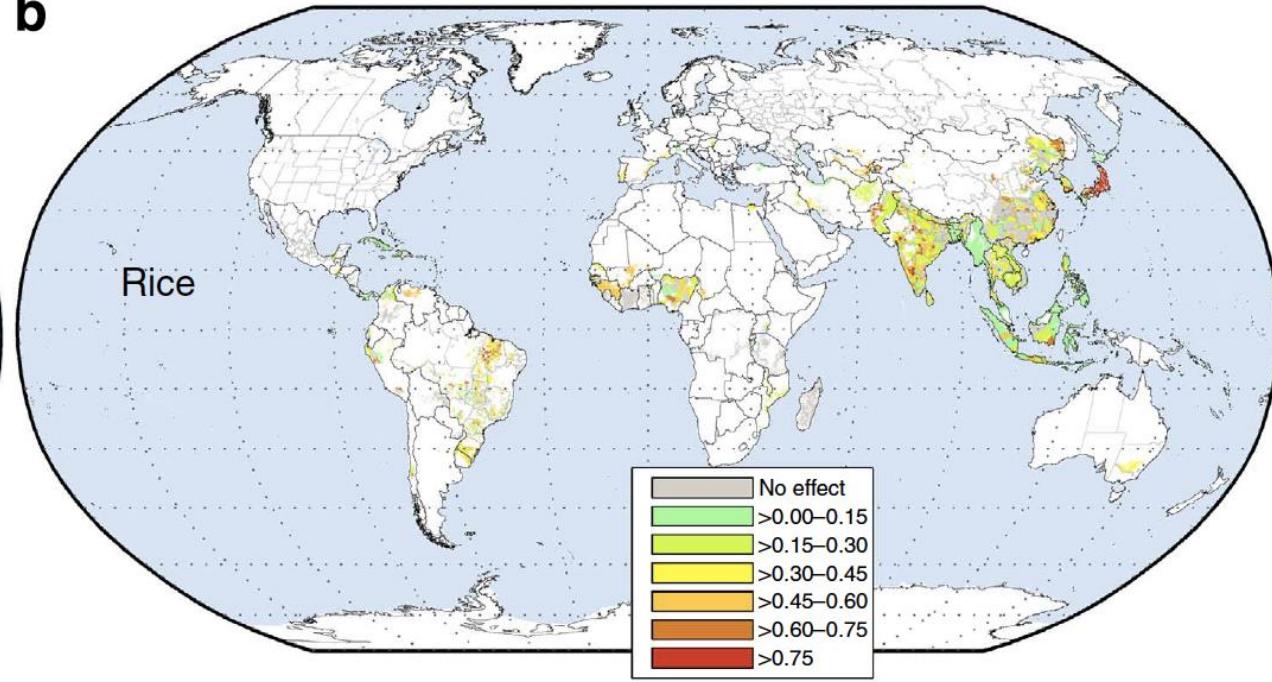
NINGUN AÑO ES IGUAL AL PROMEDIO HISTORICO

¿Por que decisiones climáticamente inteligentes?

a



b



Año tras año la Variabilidad climática explica ~33% de las variaciones en rendimientos globales.
(Ray, D. K. et al, 2015)

LINEA DE TIEMPO ACTIVIDADES

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

Convenio MADR: Clima y Sector Agropecuario: Adaptación para la Sostenibilidad Productiva

Today

AgroClimas (CCAFS) – Información Agroclimática para la Toma de Decisiones en Latinoamérica

AgroClimas II / TESAC

PICSA (CCAFS) – Servicios Climáticos Participativos para la Agricultura

USAID Servicios Climáticos para el Desarrollo Resiliente (CSRD)

ACToday (liderado por IRI), en colaboración con CIAT/CCAFS

Window Snip

Convenio MADR:

Desarrollo de pronósticos agroclimáticos para la adaptación de sectores de granos básicos.
Implementación de MTA Nacional y MTAs locales.

Agro Climas (CCAFS):

Fortalecimiento de capacidades en predicción climática estacional, y su uso al nivel local en los departamentos de Córdoba (maíz) y Santander (fríjol)

PICSA (CCAFS):

Llevar predicciones climáticas a los agricultores, en la vereda Cerrillos (Popayán), en colaboración con la Fundación Ecohabitats

CSRD (USAID):

Evaluación y mejora de predicciones climáticas, y creación de la plataforma de pronósticos para el sector agropecuario

ACToday (IRI):

Evaluación e implementación de NextGeneration Seasonal Forecasts y su vínculo con el sector agropecuario

Convenio CIAT-MADR



13 Socios Nacionales

Cenipalma - Biotec - Clayuca - Biofuturo - Fundesot - GASA
Fedefarroz - CIPAV - Fenalce - Fedegan - Asbama - Cenicaña

 **900** Parcelas Experimentales en 50 localidades

 **240** Sitios de trabajo en fincas

 **265** Eventos Participativos

(Talleres/ Reuniones/ Eventos)

fortaleciendo capacidades en modelación, pronóstico climático, Big Data, mejoramiento, huella hídrica y huella de carbono con 3,843 participantes de diferentes instituciones.

100 Investigadores trabajando en el Convenio



210 Materiales evaluados



Variedades de arroz, frijol y maíz resistentes a eventos climáticos extremos

 **12** Sistemas productivos

Arroz Frijol Caña Banano Ganadería
Frutales Palma Papa Yuca Maíz

+ sistemas agroforestales y silvopastoriles



19 Departamentos de Colombia

Tolima, Huila, Norte de Santander, Cesar, Córdoba, Casanare, Meta, Antioquia, Sucre, Valle del Cauca, La Guajira, Santander, Nariño, Cauca, Quindío, Magdalena, Boyacá, Cundinamarca, Atlántico.



Clima y Sector Agropecuario Colombiano

Adaptación para la Sostenibilidad Productiva



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



2013

2014

2015

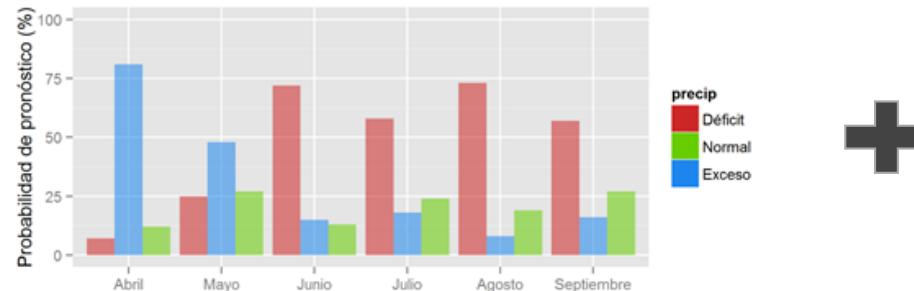


Forjando la sostenibilidad alimentaria futura

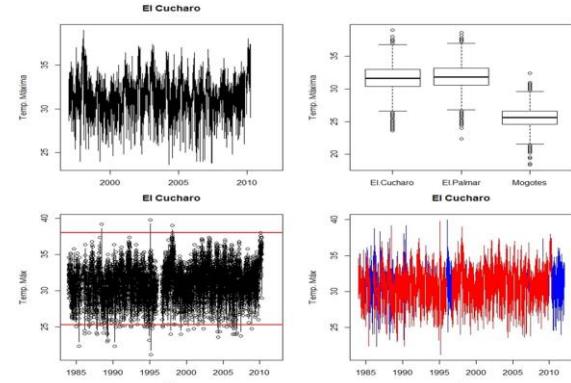


Generación de Pronósticos Agroclimáticos.

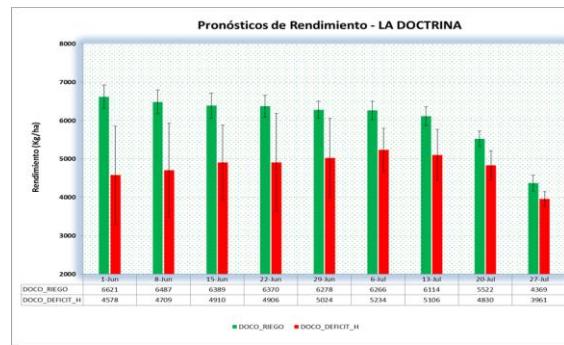
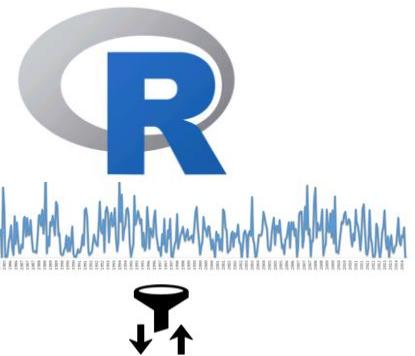
Pronóstico climático Probabilístico (CPT)



Serie Histórica de Clima



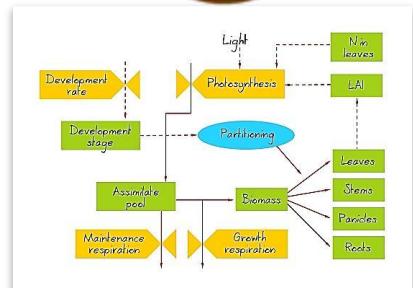
Resampling Data



Pronóstico Agroclimático Participativo.

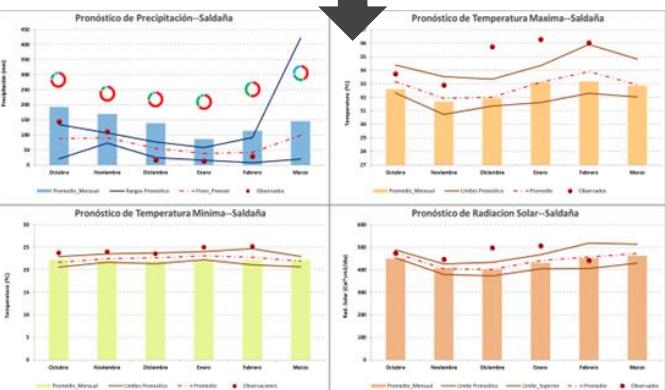
ciat.cgiar.org

Modelo de Cultivo Calibrado.

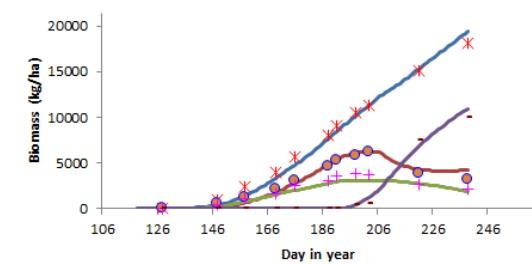
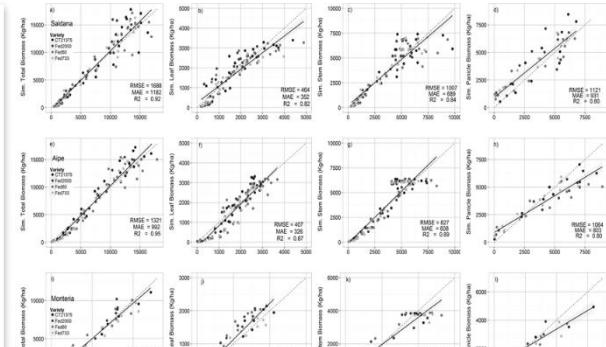
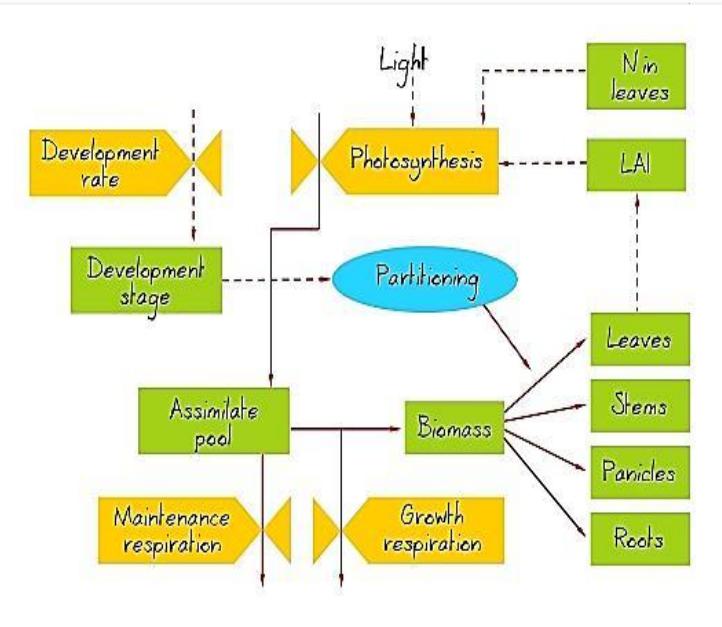
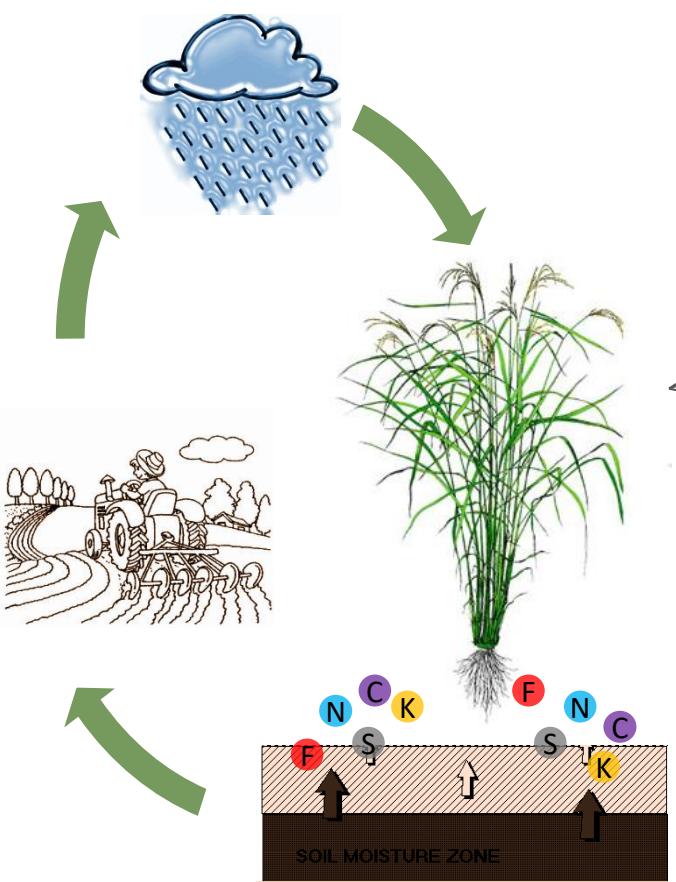


Generación de escenarios de clima

Forjando la sostenibilidad alimentaria futura



La Modelación de Cultivos



Requerimientos de información



CLIMA:

- Temperatura máxima y mínima
- Precipitación
- Humedad Relativa
- Radiación Solar

MANEJO:

- Fechas Siembra-cosecha
- Fertilización
- Preparación Terreno
- Riego
- Control de malezas

SUELO:

- Características Físicas (Drenaje, textura, densidad aparente, Porosidad...)
- Características Químicas (pH, MO, CIC, Nutrientes (N))

PLANTA

- Variedad
- Desarrollo de Órganos (Hojas, Tallos, Panículas)
- Fenología
- Rendimiento y Calidad de Grano

Procesos de la Modelación de Cultivos



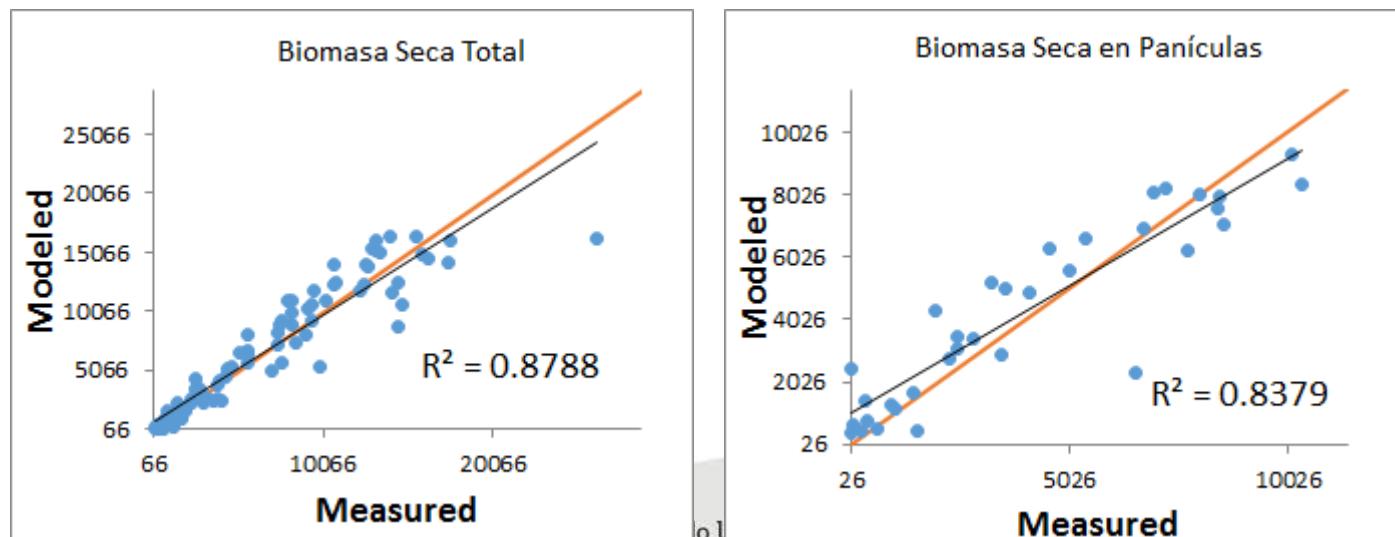
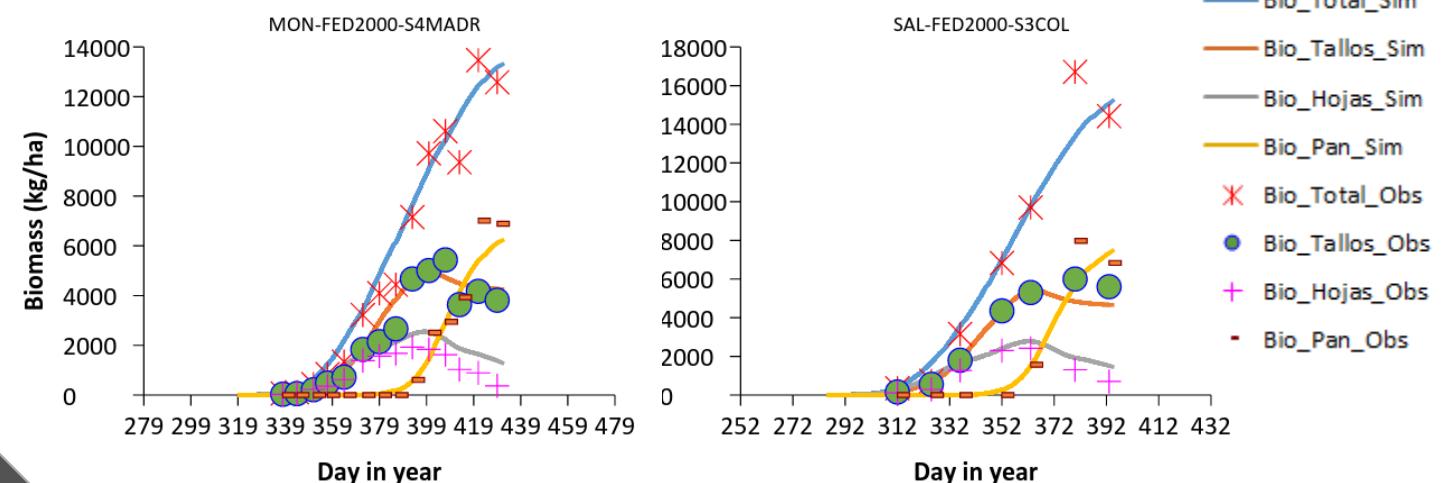
Análisis y Calidad de Datos



Parametrización y Creación de Archivos



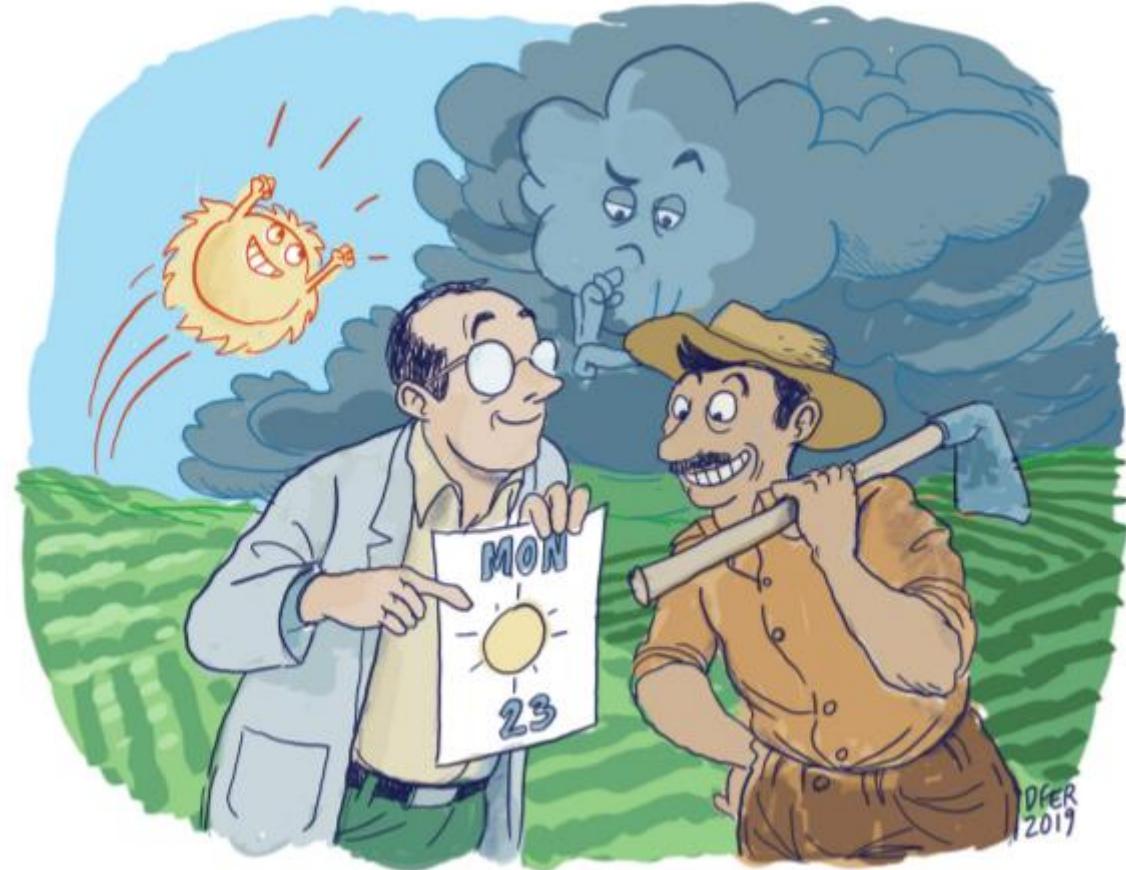
ciat.cgiar.org



¿Y para qué esta información?

- ✓ **Sembrar en el momento oportuno**
- ✓ **Selección de variedades**
- ✓ **Prácticas agronómicas más adecuadas ante condiciones climáticas extremas**
- ✓ **Definir ambientes con características específicas**
- ✓ **Definir cultivares con características ideales (ideotipos)**

¿Cómo lograr que esta información sea de utilidad para los agricultores?



Plataformas digitales y participativas

Instituciones



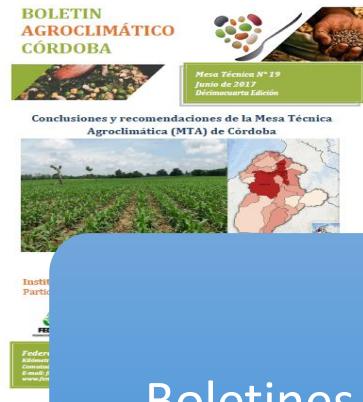
Plataforma de pronósticos operacionales

Mesas Técnicas Agroclimáticas



Mesas técnicas agroclimáticas

Boletín Agroclimático CÓRDOBA



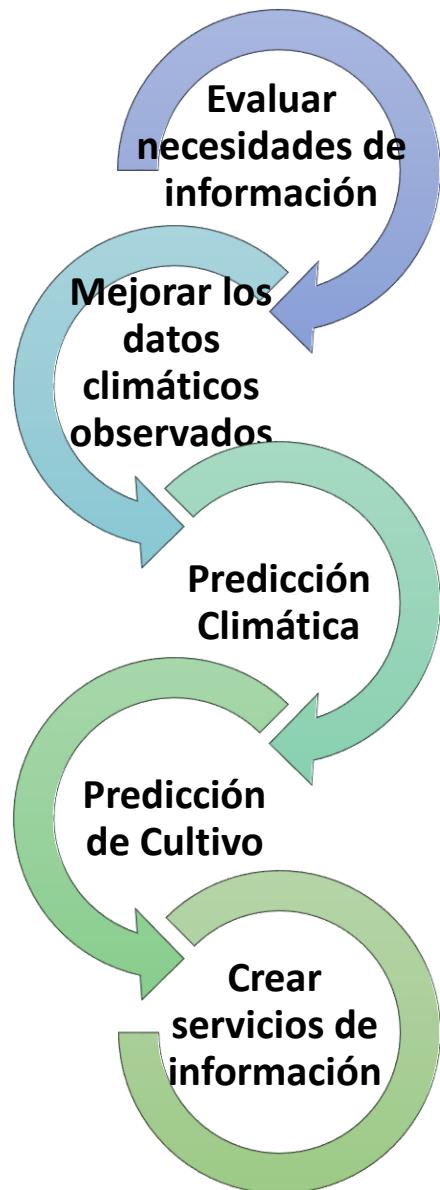
Boletines agroclimáticos

Agricultores



Pronósticos participativos (PICSA)

CSRD

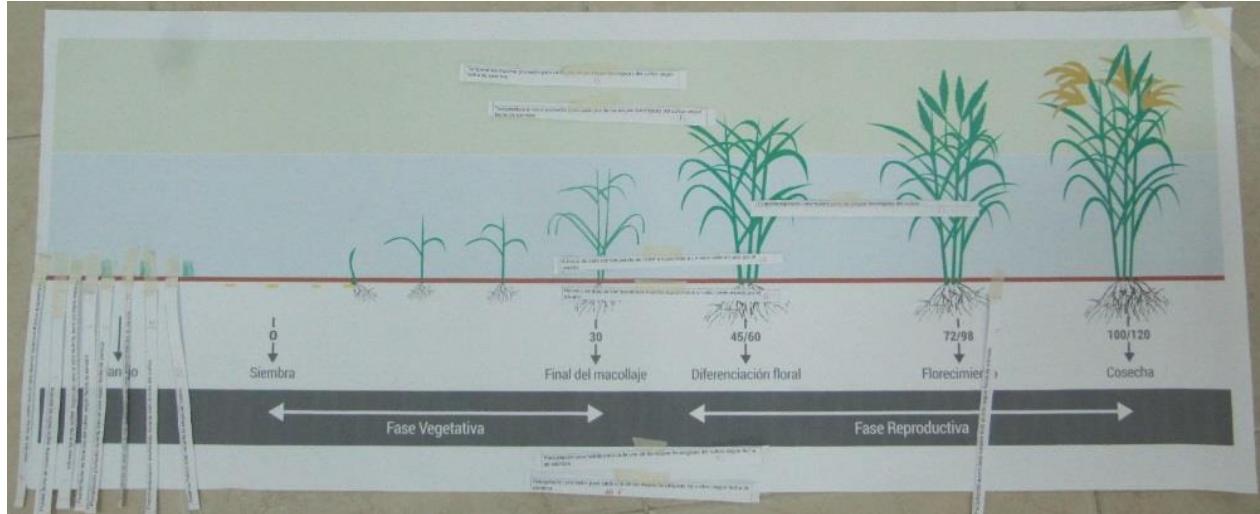


Trabajo enfocado en el usuario

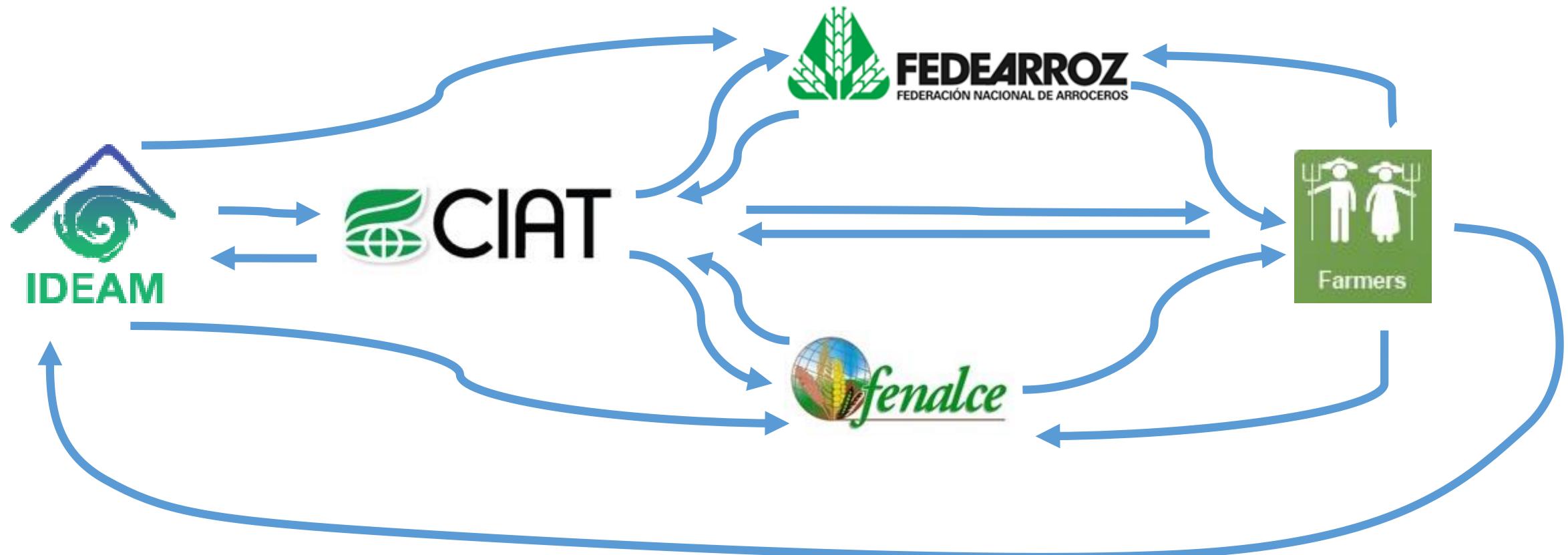
Mejorando las capacidades institucionales

Principio 1. Trabajo enfocado en el usuario

Entendiendo las necesidades, demandas y capacidades de los usuarios



Principio 2. Mejorando las capacidades institucionales y empoderamiento de herramientas



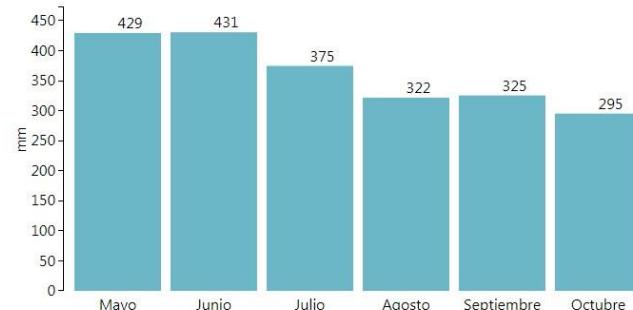
Prager et al. (2017)

AclimateColombia

Promedio histórico de Precipitación mensual

Esta gráfica muestra la precipitación promedio de los últimos 30 años para cada mes. La climatología para la **Precipitación** en el período de **Mayo a Octubre** en el municipio **Aguazul** nos indica que:

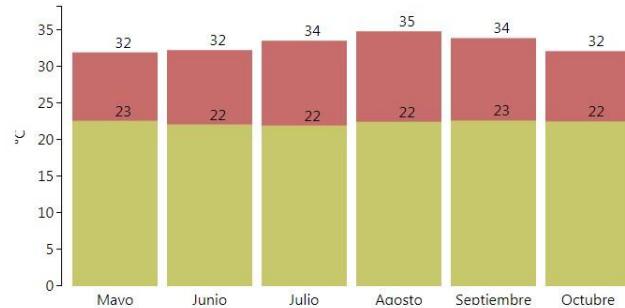
- El mes con mayor **Precipitación** del semestre es **Junio con 431 mm.**
- El mes con menor **Precipitación** del semestre es **Octubre con 295 mm.**



Promedio histórico de Temperatura mensual

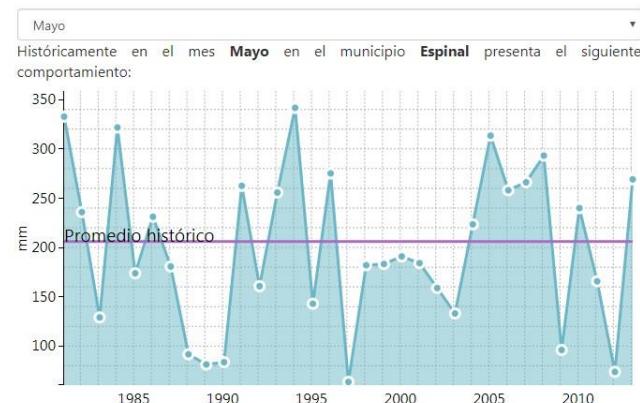
Esta gráfica muestra las temperaturas máximas y mínimas promedio de los últimos 30 años para cada mes. La climatología para la **Temperatura** en el período de **Mayo a Octubre** en el municipio **Espinal** nos indica que:

- El mes con mayor **Temperatura** del semestre es **Agosto con 35 °C.**
- El mes con menor **Temperatura** del semestre es **Julio con 22 °C.**



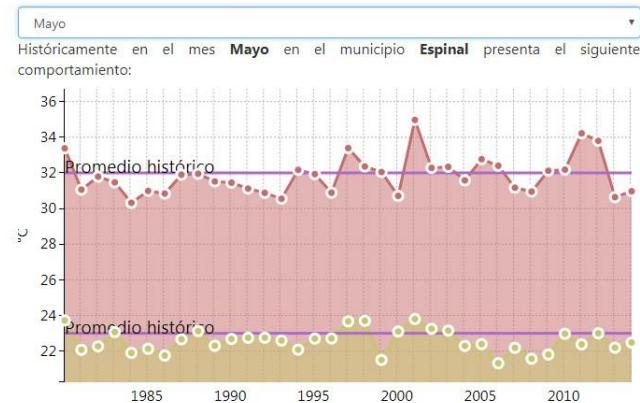
Comportamiento histórico mensual de Precipitación

Esta gráfica muestra los valores históricos de la precipitación para un solo mes. Seleccione el mes de interés.



Comportamiento histórico mensual de Temperatura

Esta gráfica muestra los valores históricos de las temperaturas máximas y mínimas para un solo mes. Seleccione el mes de interés.

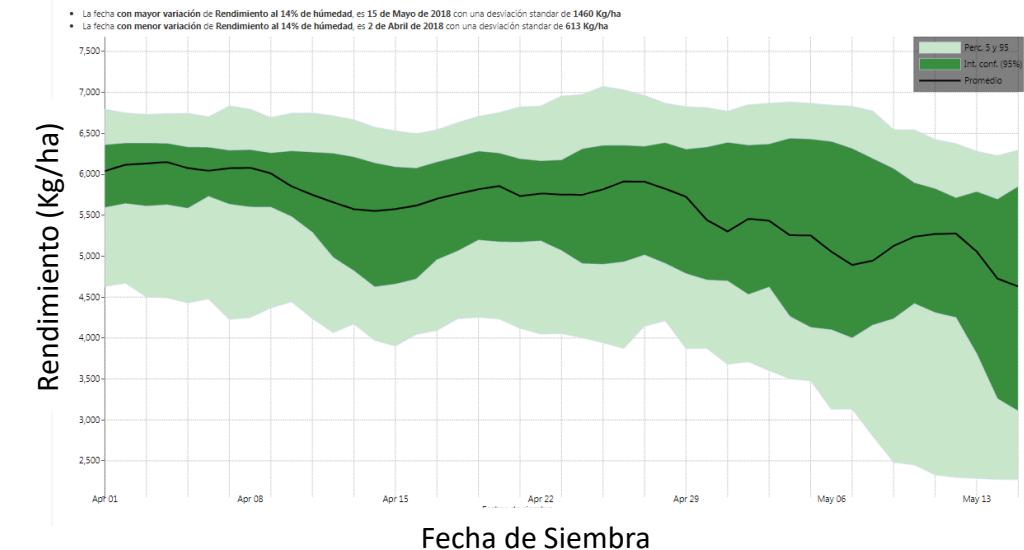


Septiembre-2019

Probabilidad de precipitación (%)



- 35% - Arriba de lo normal
- 44% - Normal
- 21% - Debajo de lo normal



Fecha de Siembra

Mesas Técnicas Agroclimáticas



MTA

Predicciones Climáticas



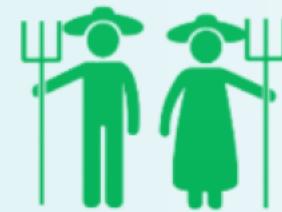
¿Cómo se afectarían los cultivos?

¿Qué variedades sembrar?

Modelación agronómica



Conocimiento local



Recomendaciones para los agricultores de medidas adaptativas a partir de la combinación del conocimiento local y científico



Bridging the gap between climate science and farmers in Colombia
Ana María Loboguerrero^{a,b,*}, Francisco Boshell^{c,a,d,1,2,3}, Gloria León^{c,a,1,2},
Deissy Martínez-Barón^{a,b}, Diana Giraldo^b, Liliana Recaman Mejía^{c,f}, Eliecer Díaz^{c,a,1,2},
James Cock^b

“Las **MTAs**, permiten generar espacios de discusión entre actores para la gestión de información agroclimática local, con el fin de identificar las **mejores prácticas de adaptación** a los fenómenos climáticos, que son transferidas a técnicos y agricultores locales por medio del **Boletín Agroclimático Local**”

Gremios, UMATAS, Secretarías de Agricultura, Universidades, Técnicos, Agricultores, SENA, Corporaciones Autónomas

Mesas Técnicas Agroclimáticas

+25 MTAs creadas en 7 países Latinoamericanos

196 Instituciones participando en las MTA en toda la región

330 agricultores reciben información agroclimática para su toma de decisiones mil

MTA



COLOMBIA (9 MTAs)

Lidera y financia MADR, coordina FAO. IDEAM suministra información climática Nacional y los equipo de agro-climatología de los gremios en las MTAs locales. Reuniones y boletines mensuales. Acuerdo de voluntades.

HONDURAS (7 MTAs)

Lidera y financia SAG. COPECO suministra información climática. Reuniones y boletines 3 veces al año. Coordinadores locales en cada mesa. Acuerdos de formalización y estatutos por cada mesa.

NICARAGUA (2 MTAs)

Lidera la mesa Cafenica, bajo el Proyecto de Fontagro, Heifer, CIAT.

GUATEMALA (5 MTAs)

Lidera la Universidad publica CUNORI, Anacafé, CDRO, MAGA-PMA e INSIVUMEH

CHILE (1 MTAs)

Lidera Ministerio de Agricultura de Chile

PANAMÁ (5 MTAs)

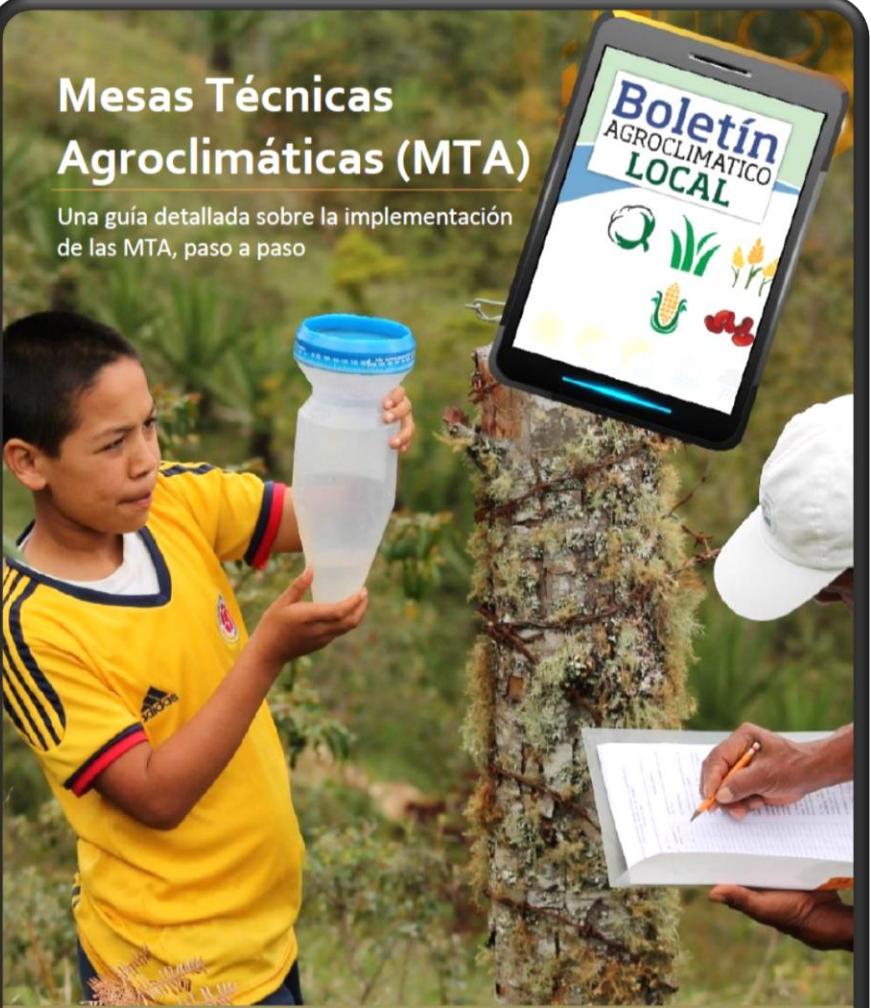
Lidera Ministerio de Desarrollo Agropecuario

EL SALVADOR (1 MTAs)

Lidera Ministerio de Agricultura y Ganadería

Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)

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



Boletín AGROCLIMÁTICO LOCAL

CIAT

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

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

CGIAR

ciat.cgiar.org

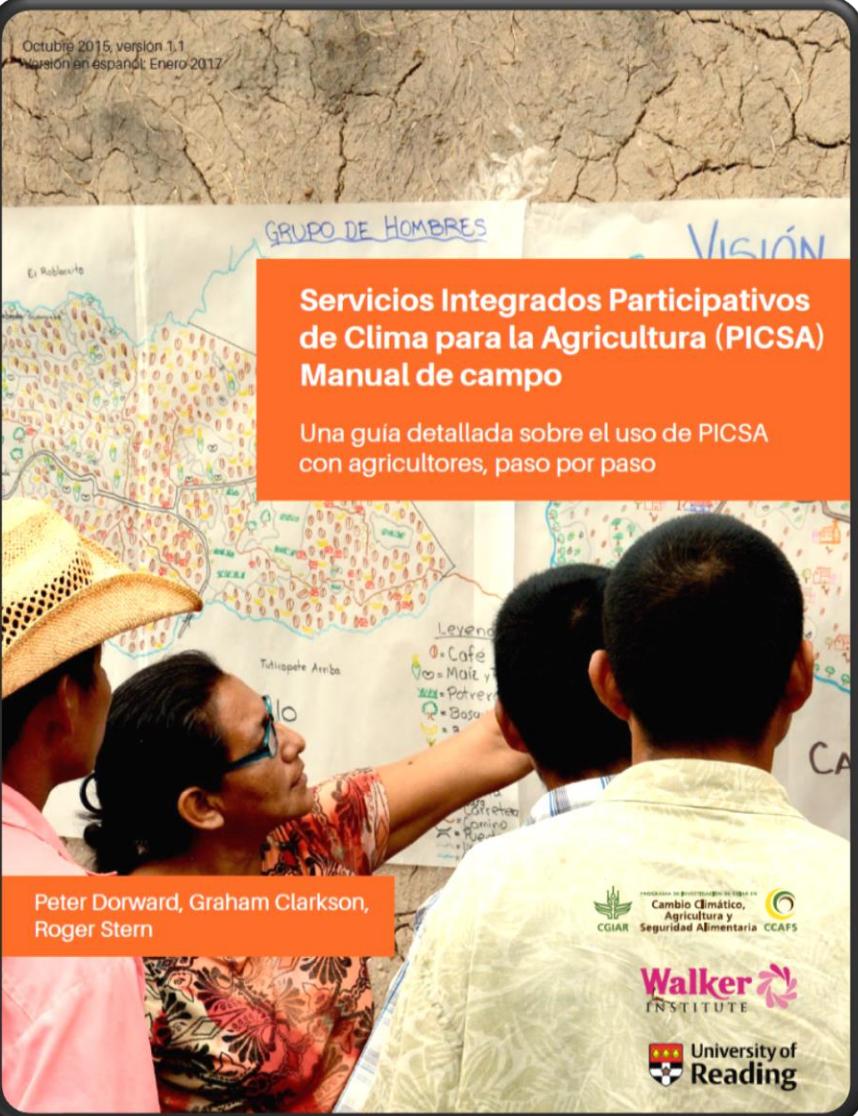
Octubre 2015, versión 1.1
Versión en español: Enero 2017

GRUPO DE HOMBRES

VISIÓN

**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



Peter Dorward, Graham Clarkson, Roger Stern

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

Walker INSTITUTE

University of Reading

GRUPO DE HOMBRES
La Vizcaína

Forjando la sostenibilidad alimentaria futura

CIAT





Resultados e impactos

Alrededor de **200 instituciones** participan a través de **19 MTAs** en Latino América en la generación, provisión y uso de información agroclimática.

Se está llegando a **330 mil agricultores** con información sobre clima y/o el manejo de cultivos a través de las **MTAs** en Colombia y Honduras.

Usando un análisis de 10 años de datos de clima y cultivos conectados a datos de pronóstico estacional, en 2014 **170 agricultores arroceros colombianos** evitaron pérdidas superiores a los **US \$3,6 millones** siguiendo el consejo de 

Las evaluaciones de riesgos climáticos, utilizando una combinación de métodos participativos con modelos de cultivos y clima **en Kenia** contribuyeron a la inversión de **US \$25 millones** por parte del **WORLD BANK GROUP** en agricultura climáticamente inteligente.

Más de 15 socios de América Latina, Asia y África han recibido herramientas de modelación de cultivos, ganadería y/o clima para cultivos básicos incluyendo arroz, frijol, maíz, banano, café y ganado.



Una plataforma de servicios agroclimáticos de acceso libre ha sido adoptada por 2 organizaciones de agricultores en Colombia, cubriendo actualmente **22 localidades productoras de maíz y arroz** en **8** departamentos (pronosticos.adclimatercolombia.org), potencialmente llegando a **10,000 agricultores**.

GRACIAS!



j.r.espinosa@cgiar.org



NOS ENORGULLECE
HABER CELEBRADO 50 AÑOS
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
PARA EL DESARROLLO

Centro Internacional de Agricultura tropical - CIAT

Sede Principal y Oficina Regional
para Suramérica el el Caribe

+57 2 445 0000

Km 17 Recta Cali-Palmira
A.A. 6713, Cali, Colombia

 clat@cglar.org

 clat.cglar.org



El CIAT es un Centro de Investigación de CGIAR