



Herramientas de modelación en el marco de la agricultura y cambio climático

A continuación se presentan algunas de las herramientas con las que cuenta CCAFS y CIAT para la modelación en agricultura y cambio climático.

Temas	Aptitud climática de cultivos, modelación de cultivos, Aptitud climática de cultivos, modelación de cultivos
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tanto puede cambiar la aptitud climática de un cultivo bajo diferentes escenarios de cambio climático? • ¿Cuál es el potencial climático para el desarrollo de un cultivo? • ¿Cuál es la vulnerabilidad climática de un cultivo (análisis de sensibilidad)? • ¿Qué zonas podrían llegar a ser aptas para la siembra y cuales dejarían de serlo?
Herramienta / Enfoque / Download	EcoCrop
Descripción	EcoCrop es un modelo mecanístico sencillo que busca evaluar el principal nicho para el desarrollo de un cultivo generando un índice de aptitud climática de este. Su nombre se debe a que está basado en la base de datos de la FAO EcoCrop. Este modelo considera dos rangos ecológicos para un cultivo basados en la temperatura y precipitación óptima para el desarrollo del cultivo. En caso de tener datos acerca de la duración variable del desarrollo del cultivo a cosecha en cada una de las zonas, el modelo puede considerarlos como un parámetro adicional. Este modelo no considera variables climáticas como radiación ni variaciones en los parámetros óptimos del desarrollo del cultivo según las etapas fenológicas del cultivo. El modelo tampoco evalúa factores edáficos ni otros factores bióticos y abióticos que puedan influir en la aptitud de un cultivo. Es un modelo sencillo que permite hacer una aproximación general de la aptitud climática de los cultivos.
Insumos necesarios	<p>Información de temperatura y precipitación mensual de la zona de estudio (puede ser tomada de CCAFS Climate y WORLDCLIM)</p> <p>Parámetros requeridos por el modelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gmin: Duración mínima de la estación de crecimiento (días) • Gmax: Duración máxima de la estación de crecimiento (días) • Tkmp: Temperatura mínima absoluta a la cual la planta muere (°C) • Tmin: Temperatura mínima a la cual la planta crecerá (°C) • Topmin: Temperatura promedio mínima a la cual la planta crecerá óptimamente (°C) • Topmax: Temperatura promedio máxima a la cual la planta crecerá óptimamente (°C) • Tmax: Temperatura promedio máxima a la cual la planta cesará su crecimiento (°C) • Rmin: precipitación mínima (mm) durante la estación de crecimiento • Ropmin: precipitación óptima mínima (mm) durante la estación de crecimiento • Ropmax: precipitación óptima máxima (mm) durante la estación de crecimiento • Rmax: precipitación máxima (mm) durante la estación de crecimiento
Especificaciones para uso del software	<p>Programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R (http://www.r-project.org) • Rstudio (http://www.rstudio.com/ide/) • Conocimientos básicos en R (existe manual explicativo de los procedimientos necesarios) <p>Como alternativa, se puede usar ArcGIS y la extensión Workstation</p>
Producto final / Resultados generados	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas de aptitud climática de un cultivo (Actual y futura bajo diferentes escenarios climáticos) • Análisis de incertidumbre asociada a los resultados de aptitud climática del cultivo bajo diferentes escenarios y modelos de cambio climático • Análisis de sensibilidad de la aptitud climática de un cultivo por cambios en temperatura y precipitación
Usos / Aplicación de los productos	<p>Manual para correr Ecocrop y documentos relevantes</p> <p>ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/projects/Cursos_Talleres/EcoCrop/</p> <p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> http://dapa.ciat.cgiar.org/ecocrop-training-moz/ http://dapa.ciat.cgiar.org/vulnerabilidad-al-cambioclimatico-en-la-region-andina-de-colombia-ecuador-y-peru/ http://cdkn.org/2013/04/noticia-informe-sobre-agricultura-y-desarrollo-compatible-con-el-clima-en-el-alto-cauca-fue-presentado-por-el-proyecto-ava/?loclang=es_es
Usuarios potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Científicos modeladores de cultivos • Instituciones de investigación en vulnerabilidad climática de los cultivos a nivel regional-mundial



Temas	Monitoreo del uso de la tierra
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> • Cuándo, dónde, y con qué superficie cambió el uso de la tierra desde el nivel regional (Centro América) hasta el nivel local (Municipios)
Herramienta / Enfoque / Download	Terra-i
Descripción	Terra-i detecta los cambios de la cobertura del suelo resultantes de las actividades humanas en tiempo casi real, produce actualizaciones cada 16 días. En la actualidad corre para el conjunto de América Latina.
Insumos necesarios	
Especificaciones para uso del software	
Producto final / Resultados generados	http://www.terra-i.org/es/terra-i.html http://www.terra-i.org/es/terra-i/data/data-statistics.html
Usos / Aplicación de los productos	http://www.terra-i.org/terra-i/news/news-Bolivia-moves-towards-better-forest-monitoring-with-the-Terra-i-tool.html http://www.terra-i.org/terra-i/news/news-The-Devastating-Costs-of-the-Rush-for-Gold-in-Madre-de-Dios-Peru.html
Usuarios potenciales	Usuarios de los resultados <ul style="list-style-type: none"> • Científicos/técnicos de institutos de investigación • Ministerios / gobierno • Academia • ONG Usuarios del Software de monitoreo <ul style="list-style-type: none"> • Ministerios / gobierno / Instituciones gubernamentales

Temas	Monitoreo del uso de la tierra
Preguntas de interés	Conociendo los patrones de cambio del uso de la tierra que ocurrieron en el área analizada, ¿dónde están las áreas con un alto riesgo de cambio en el futuro?
Herramienta / Enfoque / Download	<i>Terra-i + Metodología de cambio potencial</i>
Descripción	
Insumos necesarios	Solamente usa datos y software gratis y opensource
Especificaciones para uso del software	
Producto final / Resultados generados	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar mapas mostrando las áreas que tienen un alto riesgo de conversión a otro uso. • Entender la dinámica de diferentes causas de cambio. • Predicción del impacto en hectáreas de cambio del uso de la tierra bajo varios escenarios de tasas. • Inferir las emisiones de gases de efecto invernadero debidos a la pérdida de hábitat natural
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el impacto de la construcción de nuevas infraestructuras (como vías) • Identificación de áreas con alto riesgo de conversión para poder planificar estrategias de conservación
Usuarios potenciales	Usuarios de los resultados : Científicos/técnicos de institutos de investigación; Ministerios / gobierno; academia; ONG Usuarios del Software de monitoreo : Ministerios / gobierno / Instituciones gubernamental/Bancos que quieren evaluar el impacto ambiental de un proyecto antes de financiarlo



Temas	Análogos Climáticos
Preguntas de interés	<p>Climate Analogues es una metodología y una herramienta que permite identificar áreas donde el clima de hoy es análogo al clima futuro proyectado en otro lugar, permitiendo responder preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Dónde puedo encontrar el clima futuro de mi sitio hoy? • ¿Dónde puedo encontrar el clima presente de mi sitio en el futuro? <p>Adicionalmente la metodología se puede extender para identificar análogos basado en otros datos como suelos, condiciones sociales y/o económicas.</p>
Herramienta / Enfoque / Download	<i>Librería en R Climate Analogues y Herramienta Online</i>
Descripción	La herramienta permite identificar áreas que presentan climas muy similares al clima actual o futuro de un sitio de referencia, facilitando así la posibilidad de evaluar opciones de transferencia de tecnologías, prácticas y conocimientos agrícolas que puedan ayudar a mejorar la capacidad de respuesta de estos sistemas a futuros impactos del cambio climático, cabe destacar que la herramienta tiene diferentes escalas: global, continental y nacional, esta información climática se puede encontrar a una resolución de 1 kilómetro tanto para la línea base del presente como para los escenarios de cambio climático futuro.
Insumos necesarios	Información climática y software que están disponibles de manera gratuita.
Especificaciones para uso del software	Instalación del software estadístico R, en caso de querer usar la librería Analogues.
Producto final / Resultados generados	Mapas que muestran el indicador de similaridad climática y con los cuales se observan las zonas análogas, adicionalmente estos pueden ser descargados en diferentes formatos como ASCII y KMZ.
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar opciones de transferencia de tecnologías, prácticas y conocimientos agrícolas que puedan ayudar a mejorar la capacidad de respuesta de estos sistemas a futuros impactos del cambio climático. • Construir escenarios mirando las oportunidades para aumentar el acceso de los recursos Fito genéticos de afuera e identificar cuáles son los recursos Fito genéticos que son útiles para otras partes del mundo para cumplir con las necesidades de adaptaciones al cambio climático. <p>Links</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://code.google.com/p/ccafs-analogues/wiki/Description?tm=6 • http://qismap.ciat.cgiar.org/Analogues/
Usuarios potenciales	Usuarios de los resultados : Científicos/técnicos de institutos de investigación; Ministerios / gobierno; academia; ONG Usuarios del Software de monitoreo: Ministerios / gobierno / Instituciones gubernamentales

Temas	Modelación Hidrológica
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las áreas prioritarias para la provisión de servicios ambientales hidrológicos? • ¿A dónde deben ser dirigidos los pagos? Permite determinar línea base sobre el balance hídrico • ¿Cuál es el impacto de cambios de uso del suelo y las prácticas de gestión promovidos por esquemas de Pago por Servicios Ambientales? • ¿Cuáles son los beneficios económicos y los costos de mejorar/mantener los servicios ambientales hidrológicos? • ¿Cuál es el Impacto del cambio climático en los servicios ambientales hidrológicos? • ¿Cuántos pagos se deberían emplear? Evaluación ex-ante de las probables alternativas eco-eficientes de uso del suelo; medidas de conservación de los ecosistemas y los proyectos de desarrollo social.
Herramienta / Enfoque / Download	<i>SWAT (Soil Water Assessment Tool)</i>
Descripción	<p>SWAT es una herramienta que permite modelar el impacto del manejo del suelo en la generación de sedimentos y la regulación del agua, en cuencas hidrográficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite la identificación y priorización de las áreas proveedoras de Servicios Ambientales Hidrológicos (SAH) y cuantificación del SAH. • Identificación de áreas prioritarias en la cuenca. • Identificación de costos y beneficios directos y sociales.



	<ul style="list-style-type: none"> Mayor reconocimiento de los ecosistemas poco estudiados y/o tenidos en cuenta. Mejor contabilización de las actividades en el momento en que ocurre. Método ágil de extrapolación e integración de la información.
Insumos necesarios	Información climática de estaciones con registros diarios de precipitación, temperatura máxima y mínima. Cartografía de coberturas, suelos y modelo de elevación del terreno
Especificaciones para uso del software	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de ArcGIS con las extensiones del Spatial y 3D Analyst Es necesario contar con información de caudales y sedimentos que permitan realizar la validación de los resultados.
Producto final / Resultados generados	Balance hidrológico a nivel de cuenca; con el respectivo mapa de producción de agua, sedimentos, acuíferos y demás variables del balance hidrológico.
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> http://www.slideshare.net/FAONoticias/identificacin-de-los-servicios-ecosistemicos-relacionados-con-el-agua-modelo-swat http://www.slideshare.net/CIAT/anlisis-de-vulnerabilidad-hdrica-frente-a-escenarios-de-cambio-climtico-en-las-cuencas-de-los-ros-tulu-quabas-fraile-y-desbaratado-en-el-departamento-del-valle-del-cauca http://www.andesco.org.co/site/assets/media/camara/ambiental/Noviembre%202012%20-%20EPM.pdf http://www.asocana.org/documentos/2112013-95B397F1-00FF00_000A000.878787.C3C3C3_0F0F0F_B4B4B4_FF00FF_FFFFFFFF_2D2D2D_B9B9B9.pdf http://www.asocana.org/documentos/6122011-7521004a-00ff00_000a000.878787.c3c3c3_0f0f0f_b4b4b4_ff00ff_ffffff_2d2d2d_b9b9b9_d2d2d2.pdf
Usuarios potenciales	<ul style="list-style-type: none"> Grupo nacional de trabajo de Servicios Ambientales Convenios interinstitucionales para abordar cuellos de botella jurídicos (e.g.SUNASS) Interacción entre sectores Ambientes vs Agricultura Precedente para reglamentación de Ley de Servicios Ambientales Análisis legal y tributario (actores públicos, privados)

Temas	Modelación Hidrológica
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la cantidad de agua en una cuenca? ¿Cuál es el impacto del cambio climático en la producción de agua? ¿Cuál es el impacto del cambio del uso del suelo en la producción de agua? ¿Cuáles son las áreas prioritarias para la provisión de servicios ambientales hidrológicos?
Herramienta / Enfoque / Download	<p><i>INVEST(Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs)</i></p> <p><i>El modelo tiene 15 submodelos pero el enfoque en CIAT es para Producción/Cantidad de agua en una cuenca</i></p>
Descripción	<p>Este modelo calcula la producción anual de agua utilizando básicamente datos de clima, geomorfología y usos del suelo, describiendo la magnitud de los flujos de agua a través de cuencas independientes. Depende del equilibrio del agua entre la precipitación y el volumen de agua que se evapotranspira. Este balance de agua es determinado por una variedad de factores meteorológicos y el tipo de vegetación.</p> <p>La producción final de agua para cada píxel es la precipitación menos la fracción de agua que se evapotranspira, en otras palabras, la cantidad de agua se define como el volumen de agua que no se pierde por evapotranspiración. Este modelo no distingue entre superficies, subsuelo y flujos base, además de que supone que toda el agua producida en una cuenca hidrográfica que supera la evapotranspiración llega a la salida de la cuenca, sin considerar la captación del agua por medios distintos de los principales como son el uso y consumo humano. El modelo se basa en la Curva de Bodyko desarrollada por Zhang y la precipitación media anual.</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> La curva de Budyko se puede generalizar No toma en cuenta morfología y dinámicas de las hojas La pendiente y drenaje entre celdas no se toma en cuenta InvEST se aplica a la escala del píxel La lluvia horizontal no se considera (en desarrollo)
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> Precipitación Promedio (mm/año) Evapotranspiración Promedio Anual de Referencia (ET_o) (mm/año)



	<ul style="list-style-type: none"> Profundidad del Suelo (mm) Contenido de Agua Disponible en la Planta (PAWC) (mm/mm) Cobertura/Uso del Suelo Cuencas y Subcuencas Hidrográficas Tabla Modelo de Coeficientes con valores de Profundidad de Raíces (mm) y Coeficientes de Evapotranspiración (Etk)
Especificaciones para uso del software	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de ArcGIS con las extensiones del Spatial y 3D Analyst. Datos para calibrar la producción de agua final en el punto de cierre de la cuenca
Producto final / Resultados generados	Mapa de producción de agua y de Evapotranspiración Real
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> http://ncp-dev.stanford.edu/~dataportal/training_feb2012_stanford/InVEST_Intro_Stanford_Training_v3.pdf http://www.naturalcapitalproject.org/InVEST.html http://dapa.ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2011/12/Estrategia-de-adaptaci%C3%B3n-al-cambio-clim%C3%A1tico-en-la-Cuenca-Tulu%C3%A1-Morales-del-Valle-del-Cauca-priorizando-acciones-de-conservaci%C3%B3n-de-fauna-vulnerable.pdf http://www.asocana.org/documentos/2452011-f02f6949-00ff00,000a000,c3c3c3,0f0f0f,b4b4b4,ff00ff,2d2d2d,b9b9b9.pdf http://www.asocana.org/documentos/6122011-7521004a-00ff00,000a000,878787,c3c3c3,0f0f0f,b4b4b4,ff00ff,ffffff,2d2d2d,b9b9b9,d2d2d2.pdf http://www.slideshare.net/CIAT/anlisis-de-vulnerabilidad-hdrica-frente-a-escenarios-de-cambio-climtico-en-las-cuencas-de-los-ros-tulu-guabas-fraile-y-desbaratado-en-el-departamento-del-valle-del-cauca http://interclima.minam.gob.pe/IMG/pdf/Mesa_04_-_Frank_Lowenstein_TNC_-_Enfoques_a_nivel_de_cuenca.pdf http://www.nceas.ucsb.edu/~aukema/Vigerstol&AukemaJEM11.pdf
Usuarios potenciales	<p>Usuarios de los Resultados: Científicos/técnicos de institutos de investigación; Ministerios / gobierno; academia; ONG.</p> <p>Grupo nacional de trabajo de Servicios Ambientales</p> <p>Convenios interinstitucionales e interacción entre sectores Ambientes vs Agricultura</p> <p>Precedente para reglamentación de Ley de Servicios Ambientales</p> <p>Análisis legal y tributario (actores públicos, privados)</p>

Temas	<p>Análisis espacial</p> <p>Predicción de la distribución potencial</p> <p>Mapeo de la riqueza de taxa</p>
Preguntas de interés	¿Cómo se pronostica la distribución potencial de los parientes silvestres en un país?
Herramienta / Enfoque / Download	<p>MAXENT (http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/)</p> <p>ARCGIS</p> <p>KML y GOOGLE EARTH</p>
Descripción	Produce modelos de nicho climático a partir de registros reales de presencia de taxones y variables ambientales definidas por el usuario. Estos modelos representan la posibilidad de que una taxa en particular se encuentre en un área geográfica, adicionalmente, es posible hacerlos más precisos y utilizar umbrales que nos permitan distinguir entre las áreas de ausencia y las de mayor probabilidad de encontrar la taxa.
Insumos necesarios	Recopilación de punto de presencia de diferentes fuentes: Bancos de germoplasma, herbarios,
Especificaciones	
Producto final / Resultados generados	El Atlas Guatemalteco de Parientes Silvestres de las Plantas Cultivadas es una aplicación de Google Earth desarrollada para el análisis de la diversidad, la distribución y el estado de conservación de las especies nativas estrechamente emparentadas con las plantas cultivadas.
Usos / Aplicación de los productos	http://www.ars.usda.gov/is/espanol/AR/archive/mar13/crops0313.es.htm



Usuarios potenciales	Usuarios de los resultados: Científicos/técnicos de institutos de investigación; Ministerios / gobierno; academia; ONG Usuarios del Software de monitoreo: Ministerios, gobierno, Instituciones gubernamentales
-----------------------------	--

Temas	Aptitud climática de cultivos, Predicción de la distribución potencial
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la aptitud potencial del cultivo bajo diferentes escenarios de clima, basado en puntos de presencia? ¿Cuál es la distribución potencial del cultivo, bajo escenarios de clima?
Herramienta / Enfoque / Download	MAXENT
Descripción	El modelo estima una probabilidad objetivo encontrando la distribución de probabilidad de máxima entropía, sujeta a una serie de condiciones que representan la completitud de la información sobre la distribución objetivo. La condición principal es que el valor esperado de cada variable de la distribución de máxima entropía debe ajustarse a su promedio empírico. Al usar puntos de presencia, el programa asume que las condiciones climáticas actuales son apropiadas para el desarrollo del cultivo.
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> Puntos de presencia del cultivo Datos climáticos: variables bioclimáticas derivadas de temperatura y precipitación
Especificaciones	Tener MAXENT instalado
Producto final / Resultados generados	Mapas de aptitud y distribución potencial del cultivo
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/ http://dapa.ciat.cgiar.org/cafe-bajo-presion/ http://dapa.ciat.cgiar.org/mapeo-de-la-distribucion-potencial-del-cultivo-de-cafe-y-cacao-a-nivel-mundial
Usuarios potenciales	<ul style="list-style-type: none"> Científicos modeladores de cultivos Instituciones de investigación en vulnerabilidad climática de los cultivos a nivel regional-mundial

Temas	Modelación de cultivos
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la producción potencial del cultivo bajo unas condiciones de clima, suelos y una tecnología de manejo dada? ¿Hacer análisis qué pasa si? (what if?) se cambia un tipo de tecnología de manejo (fertilización, riego, manejo de residuos, variedades), condiciones climáticas y tipo de suelo.
Herramienta / Enfoque / Download	DSSAT
Descripción	DSSAT es una integración de módulos que incluyen modelos para simular el balance hídrico, la dinámica de nutrientes (N, P, K) en el suelo y la interacción de todos estos procesos en el desarrollo de diverso cultivos (basado en modelos fisiológicos de estos). Los cultivos que existen actualmente son: Cebada, maíz, mijo, arroz, sorgo, trigo, garbanzo, frijol caupí, frijol común, haba, maní, soya, mucuna, yuca, papa, yautía, malanga, girasol, pimienta, repollo, tomate, maíz tierno, habichuelas, algodón, pasto bahía, brachiaria, caña de azúcar, piña, barbecho
Insumos necesarios	Depende del tipo de análisis que se desee hacer pero en general para reproducir un experimento dado es necesario: <ul style="list-style-type: none"> Datos climáticos diarios (temperatura, precipitación, radiación solar) Información de propiedades químicas y físicas del suelo Registros periódicos de variables de crecimiento y desarrollo del cultivo (fines de validación y calibración del modelo)
Especificaciones para uso del software	Tener DSSAT instalado: http://dssat.net/
Producto final / Resultados generados	<ul style="list-style-type: none"> Registros de rendimiento de los cultivos bajo diferentes condiciones de clima, suelos y de manejo Registros de variables de crecimiento y desarrollo del cultivo simuladas
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> http://newswire.crs.org/wp-content/uploads/2012/10/Tortillas-on-the-Roaster-full-technical-report-minimum-size.pdf http://dapa.ciat.cgiar.org/tortillas-on-the-roaster-new-study-to-support-maizebean-farmers-in-central-



	<p>america-to-adapt-to-climate-change/ • http://dapa.ciat.cgiar.org/rethinking-a-cassava-crop-model/</p>
Usuarios potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Científicos modeladores de cultivos • Instituciones de investigación en vulnerabilidad climática de los cultivos a nivel regional-mundial

Temas	Técnicas de downscaling espacial de datos climáticos
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo obtener datos climáticos de alta resolución? • ¿Cómo validar Modelos Climáticos Globales? • ¿Qué aplicaciones tienen los datos climáticos de alta resolución en agricultura?
Herramienta / Enfoque / Download	<i>Metodologías de Downscaling (estadísticos y dinámicos)</i>
Descripción	<p>Existen diversos métodos de reducción de escala que van desde suavizado e interpolación de las anomalías, a las redes neuronales y el modelado climático regional, las cuales requieren altos requisitos de computo, tiempo y de conocimiento teórico. En DAPA tenemos experiencia con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Métodos como las reducciones estadísticas: proporcionan una forma más rápida para el desarrollo de superficies de alta resolución sobre el cambio climático de alta resolución para estudios regionales de evaluación de impacto en cambio climático. Una de las metodología más usadas en DAPA es una técnica de reducción de escala estadística llamada "Reducción de escala delta" (http://www.ccafs-climate.org/downloads/docs/Downscaling-WP-01.pdf), que incluye el uso de la superficie alta resolución de línea base WorldClim. El método, básicamente, produce una superficie suavizada (interpolación) de los cambios en los climas (deltas o anomalías) y luego se aplica esta superficie interpolada al clima de referencia (de WorldClim), teniendo en cuenta el posible sesgo debido a la diferencia en las líneas de base. • Metodologías de reducción escala dinámica: incluyen el uso de PRECIS. PRECIS (Providing Regional Climates for Impacts Studies, pronounced pray-sea) is developed at the Hadley Centre at the UK Met Office. PRECIS is a regional climate model (RCM) ported to run on a Linux PC with a simple user interface, so that experiments can easily be set up over any region of the globe. PRECIS is designed for researchers (with a focus on developing countries) to construct high-resolution climate change scenarios for their region of interest. These scenarios can be used in impact, vulnerability and adaptation studies.
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de GCM, disponibles en la página del Earth System Grid • Superficies WorldClim • Datos de frontera de GCM para PRECIS proporcionados por la UK Met Office.
Especificaciones para uso del software	ArcGIS Workstation, R, PRECIS (requiere permiso del UK Met Office)
Producto final / Resultados generados	Datos climáticos de hasta 30seg de resolución espacial y 6h de resolución temporal.
Usos / Aplicación de los productos	<ul style="list-style-type: none"> • Portal de datos climáticos: www.ccafs-climate.org • Estudios de caso: www.ccafs-climate.org/citations
Usuarios potenciales	Científicos/técnicos de institutos de investigación



Temas	Evaluación financiera y económica de medidas de adaptación al cambio climático
Preguntas de interés	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la sensibilidad de una comunidad a los efectos del cambio climático? • ¿Cuáles es la capacidad de adaptación de una comunidad ante el cambio climático? • ¿Qué necesidades reales tiene una comunidad para mitigar los efectos del cambio climático? • ¿Qué tipo de medidas se ajustan a estas necesidades? • ¿Cuál es la relación beneficio costo de implementar medidas de adaptación?
Herramienta / Enfoque / Download	Metodología de Análisis de vulnerabilidad y medidas de adaptación
Descripción	Con esta metodología es posible conocer las características socioeconómicas que hacen que una comunidad sea más o menos vulnerable a los efectos del cambio climático sobre los cultivos, otros recursos naturales (p.ej Hídrico) y/o biofísicos (p. ej. bosque), y cuantificar de acuerdo a estas características su capacidad de adaptación y su grado de sensibilidad. Posteriormente se pueden generar indicadores de vulnerabilidad y a partir de esto crear medidas de mitigación o adaptación que se ajusten a las condiciones reales de la comunidad. También es posible hacer una relación de beneficio costo evaluando diferentes medidas a efectuar y cuál sería el nivel de respuesta de la comunidad en distintos niveles (Económico, social, biofísico, etc.)
Insumos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización detallada de la comunidad de estudio • Modelación hidrológica y/o de cultivos de interés en la zona en presente y futuro • Información socioeconómica de la zona
Especificaciones para uso del software	
Producto final / Resultados generados	Medidas de adaptación y Mitigación que responden a problemas específicos de la comunidad.
Usos / Aplicación de los productos	
Usuarios potenciales	Gobierno

El Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) es una sociedad estratégica de CGIAR y Future Earth, dirigida por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). CCAFS reúne a los mejores investigadores del mundo en ciencias agrícolas, investigación para el desarrollo, la ciencia del clima y la ciencia del sistema tierra, para identificar y abordar las interacciones más importantes, las sinergias y compensaciones entre el cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria