

Cambio climático y producción de alimentos con bajas emisiones: retos y oportunidades para agricultores, científicos y tecnólogos

III Foro Internacional en Cambio
Climático: "Impacto en la agricultura del
Perú" INIA-MINAGRI



CONTENIDO

- El contexto
- Un cambio de paradigma
- Caso 1. Agricultura Altoandina
- Caso 2. Ganadería tropical
- Cuantificación
- Reflexiones

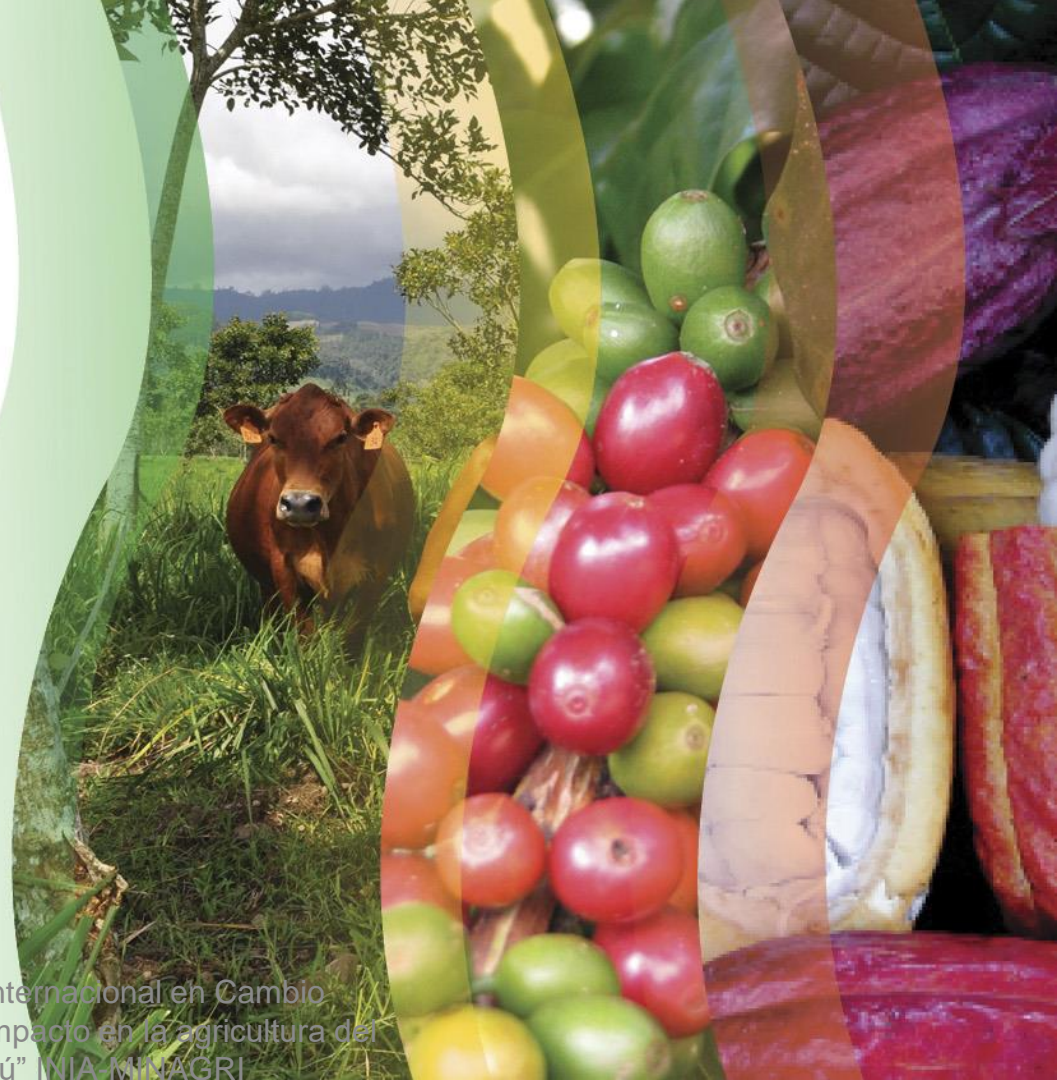


REFLEXIONES

- Producir 70% más alimento sin destruir el ambiente
- Intensificación sostenible-ciencia, tecnología y tensiones éticas
- Cuantificación en casi tiempo real
- Simulación/modelación

Gracias Thanks

III Foro Internacional en Cambio
Climático: “Impacto en la agricultura del
Perú” INIA-MINAGRI

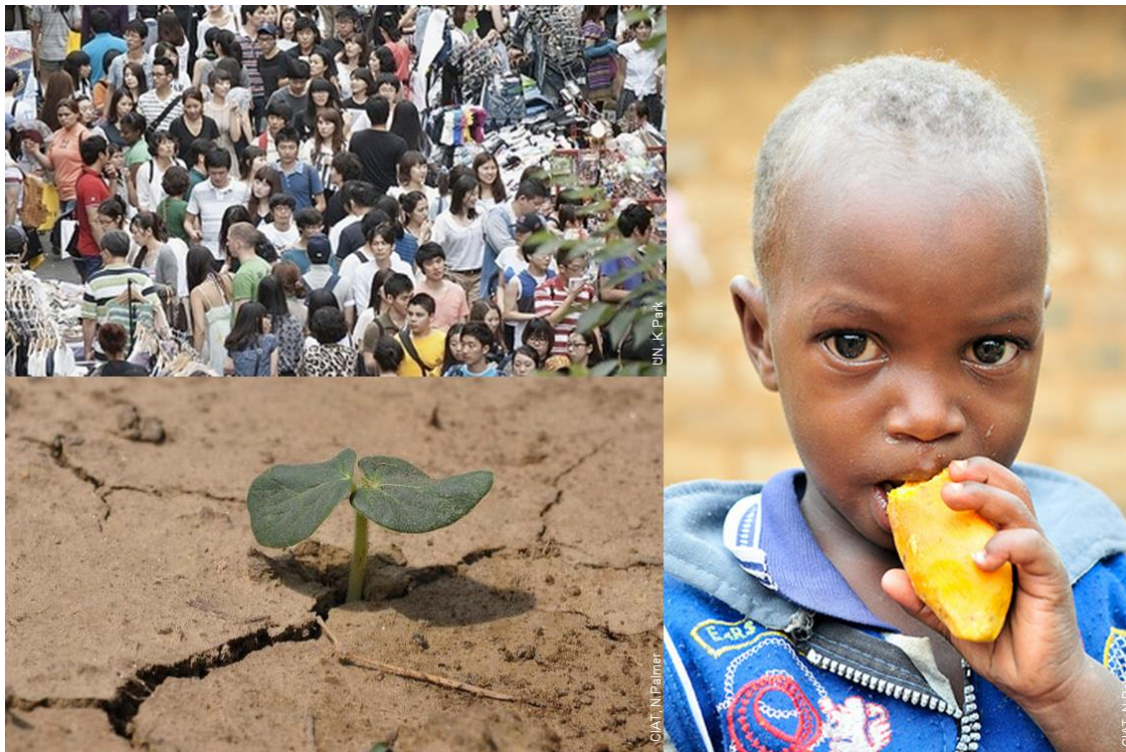


Un billón de personas sufre de hambre
Otro billón sufre de deficiencias nutricionales
Otro billón tiene sobreconsumo

En 15 años hay que alimentar
otro billón de personas

El Foro Internacional en Cambio
Climático: "Impacto en la agricultura del
Perú" INIA-MINAGRI

El mayor reto de la Humanidad: Producir 70% más alimento para el 2050, sin destruir el ambiente

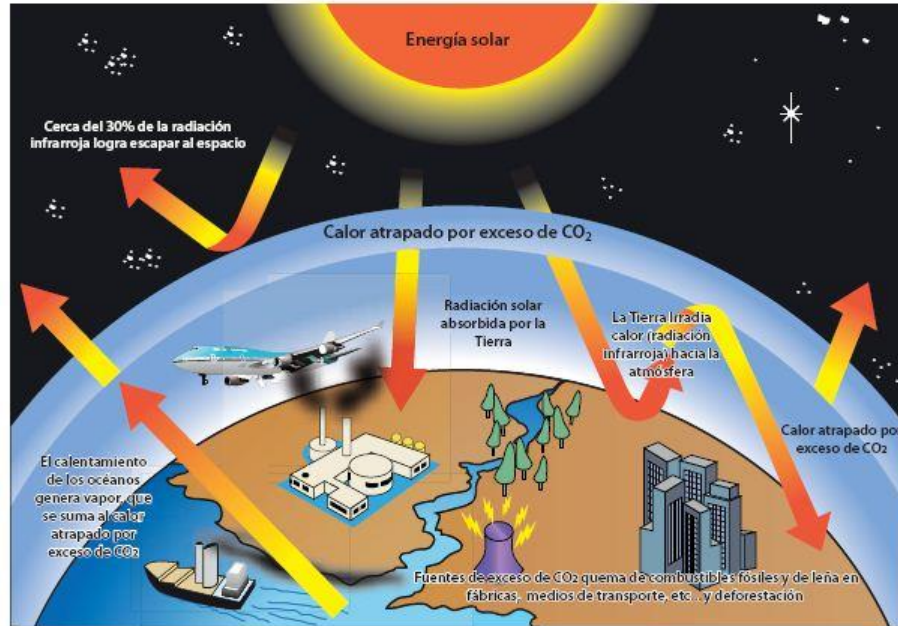


Cómo alimentar sosteniblemente 9 billones de personas?



En los próximos 50 años tendremos que producir una cantidad de alimentos similar a la que hemos consumido en toda la historia humana.

CALENTAMIENTO GLOBAL





PERÚ

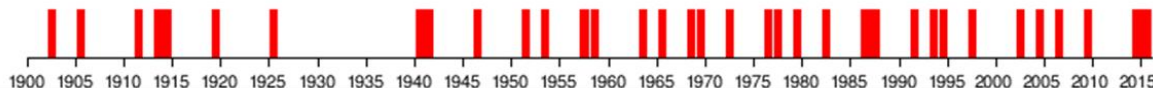
Ministerio
de Agricultura y Riego

IMPACTO DE EVENTOS EXTREMOS: “EL NIÑO COSTERO”

OTROS DAÑOS



AGRICULTURA



Línea de Tiempo: Episodios El Niño 1900 - 2016

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CATIE

Desafío

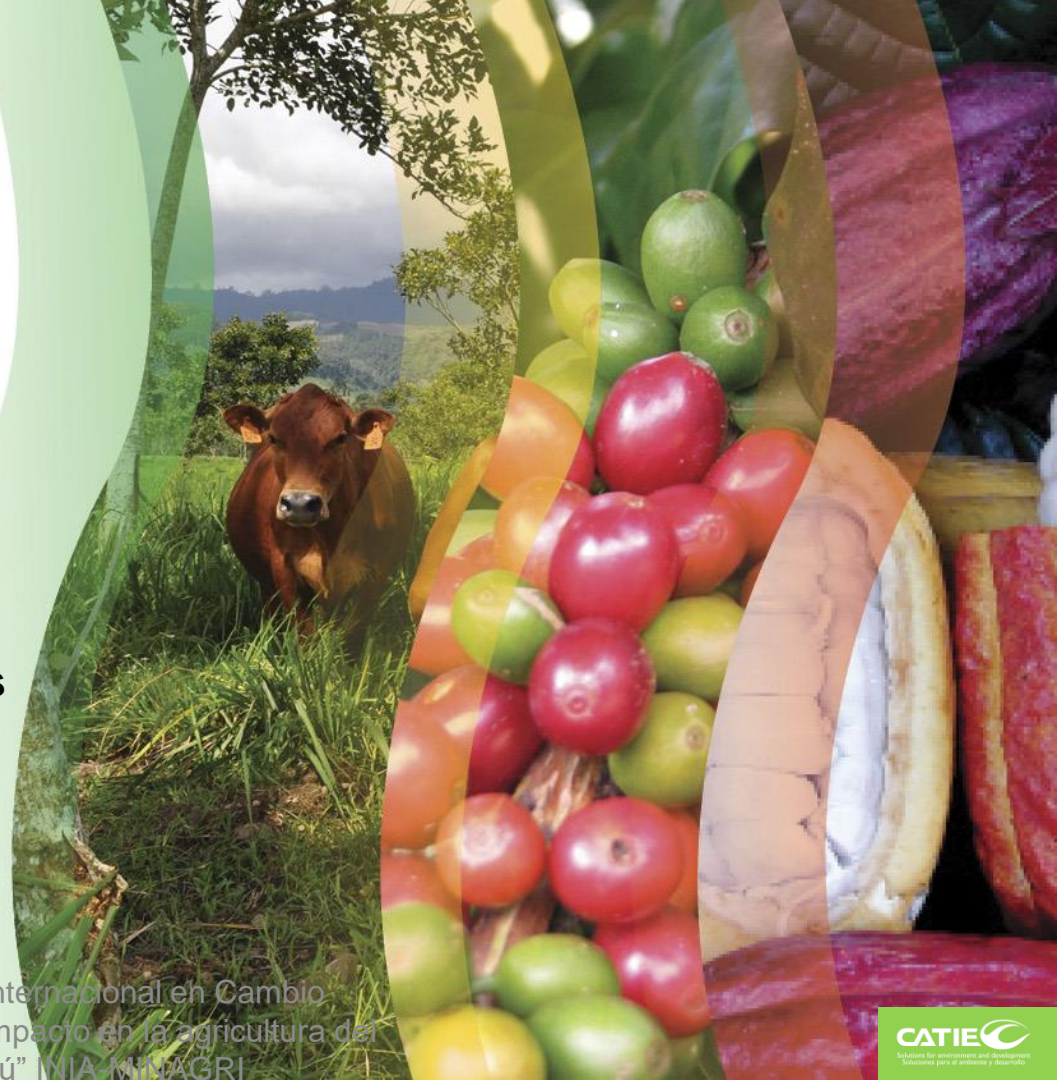
Producir más alimentos para una población creciente, sin ampliar la frontera agrícola y reduciendo la huella de carbono... en un clima cambiante...

Solución

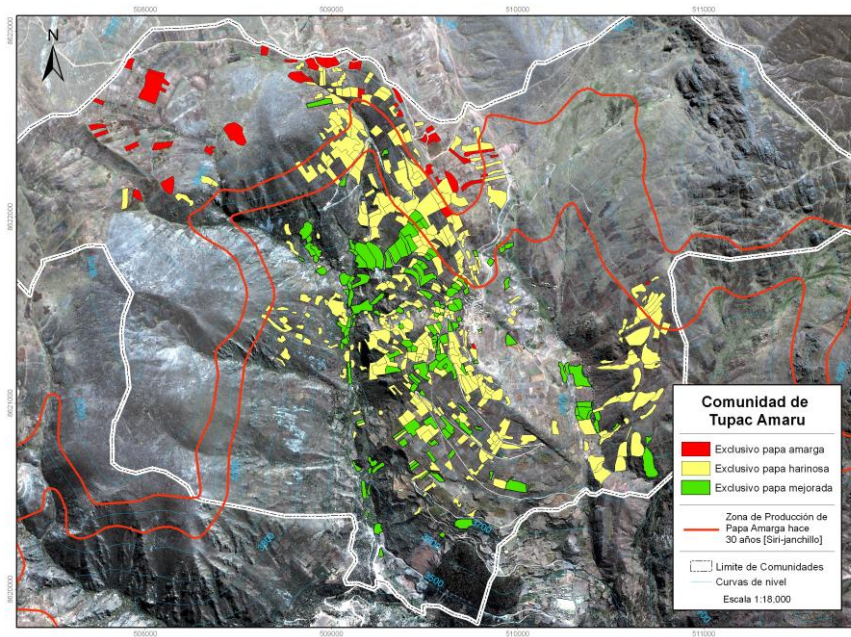
Un **nuevo paradigma** donde se busque formas de convertir los sistemas agropecuarios no sólo en sostenibles sino **COMPETITIVOS...**

Intensificación sostenible

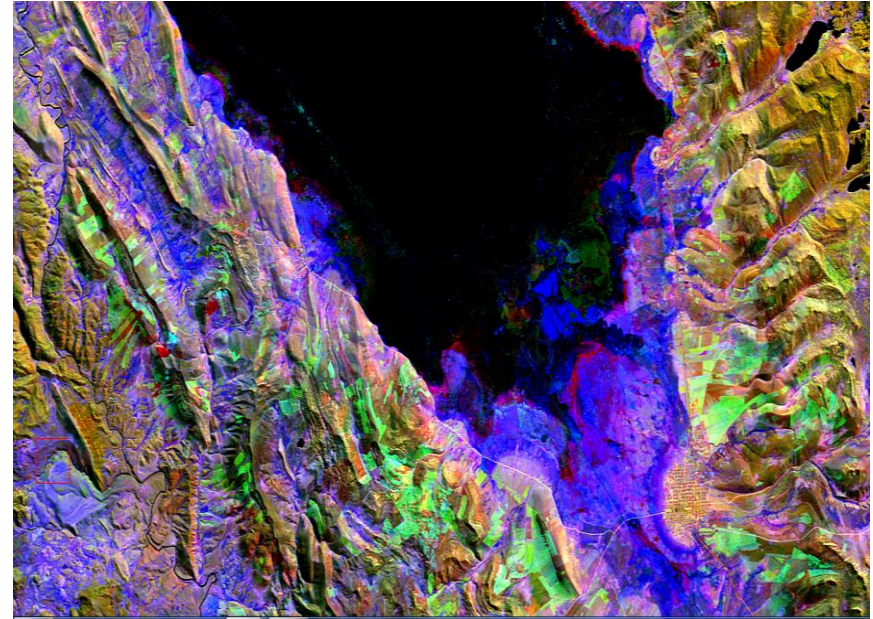
III Foro Internacional en Cambio Climático: "Impacto en la agricultura del Perú" INIA-MINAGRI



Andes Altos: AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA



Cuzco 1975-2005
De Haan & Juarez, 2008

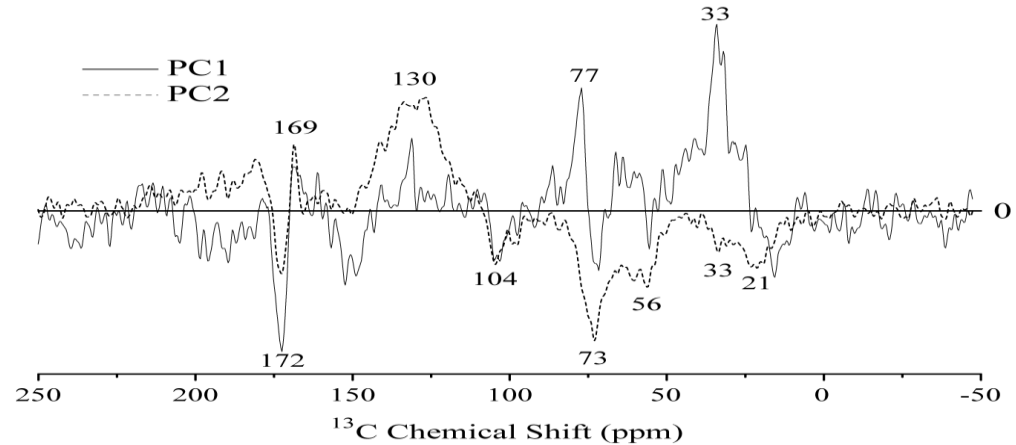
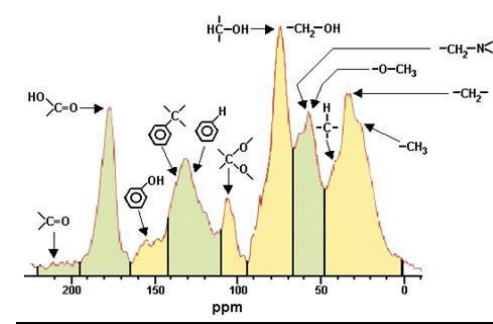


Junin 1987-2015
Zorogastúa, 2016

MOS: caracterización con ^{13}C -NMR



Uso de Suelos	Reservas de carbono (tons/ha ⁻¹)
Humedales temporales - Altiplano	301.7
Bofedales - Altiplano	228.9
Alfalfa (bajo irrigación)	91.9
Café bajo sombra (Amazonas)	91.3
Bosque primario	75.2
Aguacates (intercultiivos)	68.2
Uva	65.2
Papa	55.6
Maíz	42.4
Oliva	38.1



Forecasting Andean rainfall and crop yield from the influence of El Niño on Pleiades visibility

Benjamin S. Orlove^{*,†}, John C. H. Chiang[†] & Mark A. Cane[†]

^{*} Department of Environmental Science and Policy, University of California, Davis, California 95616, USA

[†] Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, New York 10964, USA

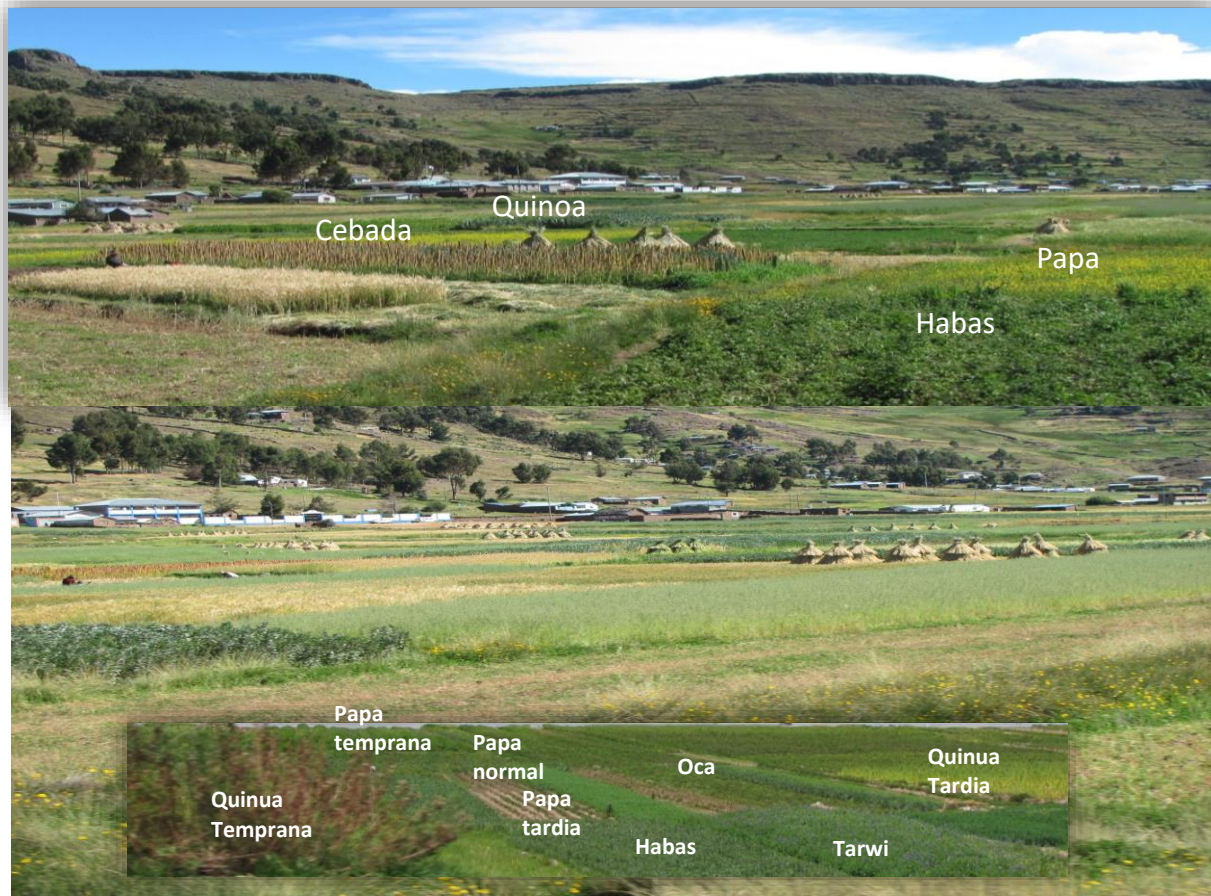
Farmers in drought-prone regions of Andean South America have historically made observations of changes in the apparent brightness of stars in the Pleiades around the time of the southern winter solstice in order to forecast interannual variations in summer rainfall and in autumn harvests. They moderate the effect of reduced rainfall by adjusting the planting dates of potatoes, their most important crop¹. Here we use data on cloud cover and water vapour from satellite imagery, agronomic data from the Andean altiplano and an index of El Niño variability to analyse this forecasting method. We find that poor visibility of the Pleiades in June—caused by an increase in subvisual high cirrus clouds—is indicative of an El Niño year, which is usually linked to reduced rainfall during the growing season several months later. Our results suggest that this centuries-old method² of seasonal rainfall forecasting may be based on a simple indicator of El Niño variability.

We reviewed anthropological accounts of indigenous Aymara- and Quechua-speaking farmers of the Peruvian and Bolivian Andes (hereafter central Andes). In 12 villages^{3–16} (see Fig. 1a, Table 1), the inhabitants observe the Pleiades in late June in order to forecast the



o y sistematizando los
ores de clima usados
n los Andes

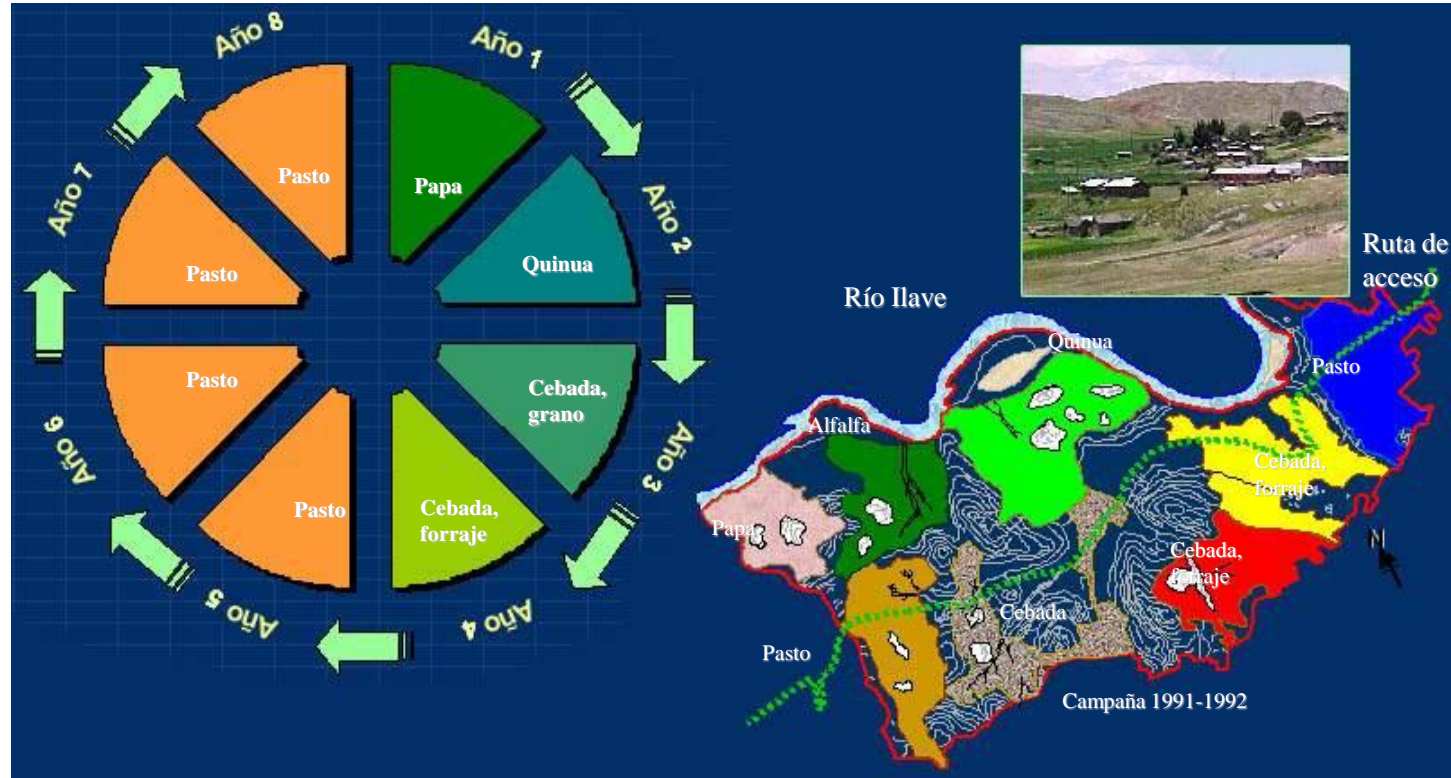




Portafolio agrícola diversificado

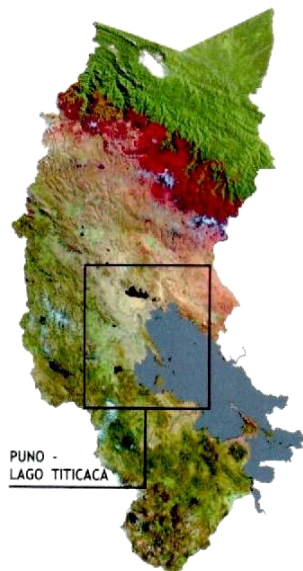
Siembra escalonada

Los agroecosistemas son complejos con interacciones en tiempo y espacio





Agricultura Familiar y ventajas competitivas de sus productos: Altiplano Perú-Bolivia

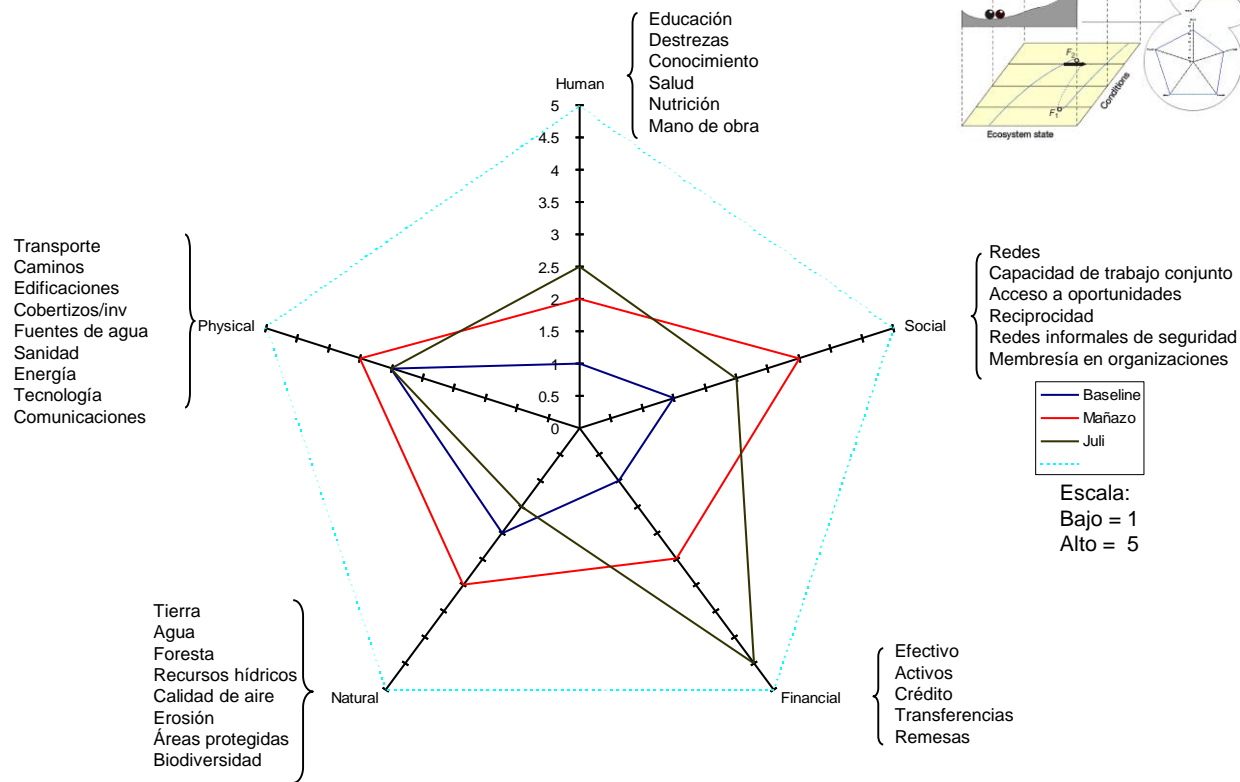


Producto	Mercado
Papa	Local - Regional
Quinua	Regional - Internacional
Ganadería (leche – carne)	Regional
Alpacas (carne - fibra)	Regional - Internacional
Oca	Regional
Trucha	Regional - Internacional

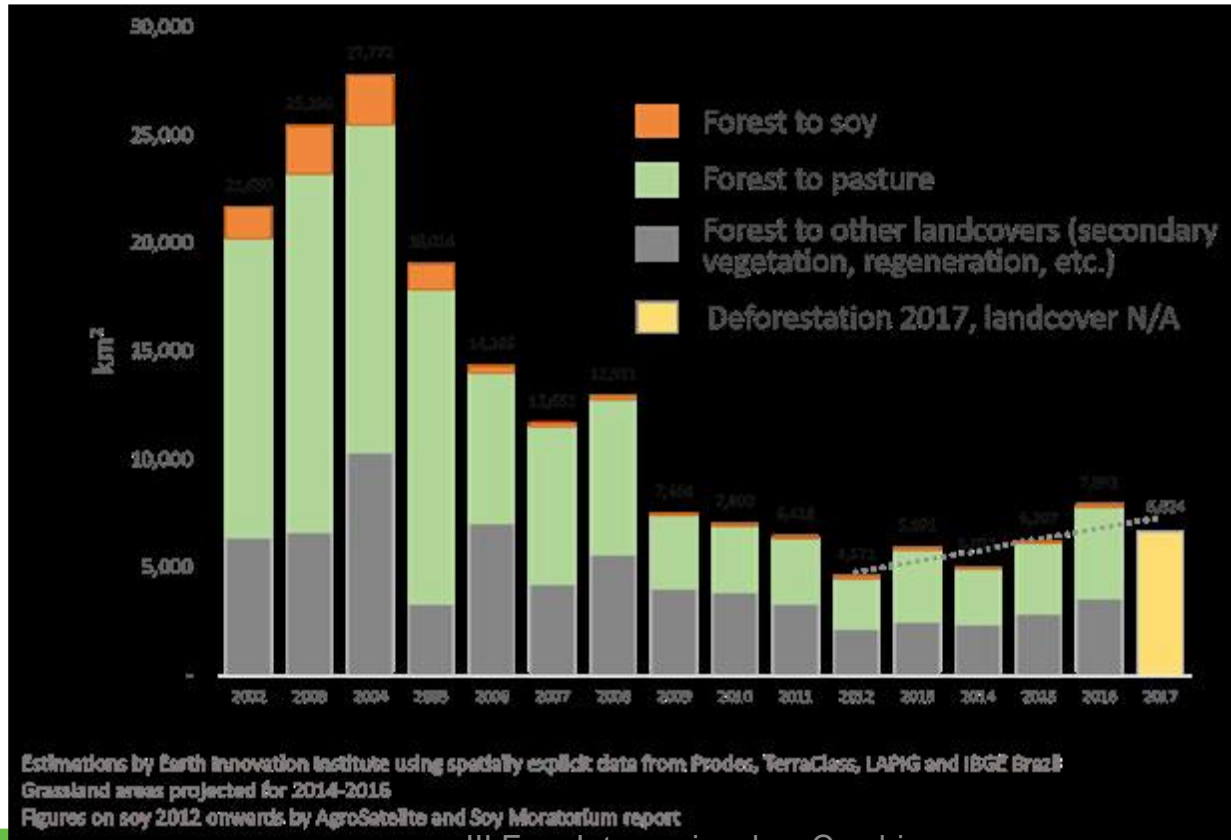
62 Comunidades campesinas
2,982 Familias participantes
8,103 Beneficiarios

- *Manejo sostenible de suelos*
- *Manejo de la biodiversidad*
- *Mejora en nutrición*
- *Mayor productividad*
- *Mayor ingreso*
- *Capacitación igualitaria*
- *Escuelas como promotores*
- *Articulación con mercados*
- *Sector privado*
- *Gobiernos locales*

EVALUACIÓN EXTERNA FINAL



CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN ANUAL EN LA AMAZONÍA DE BRASIL

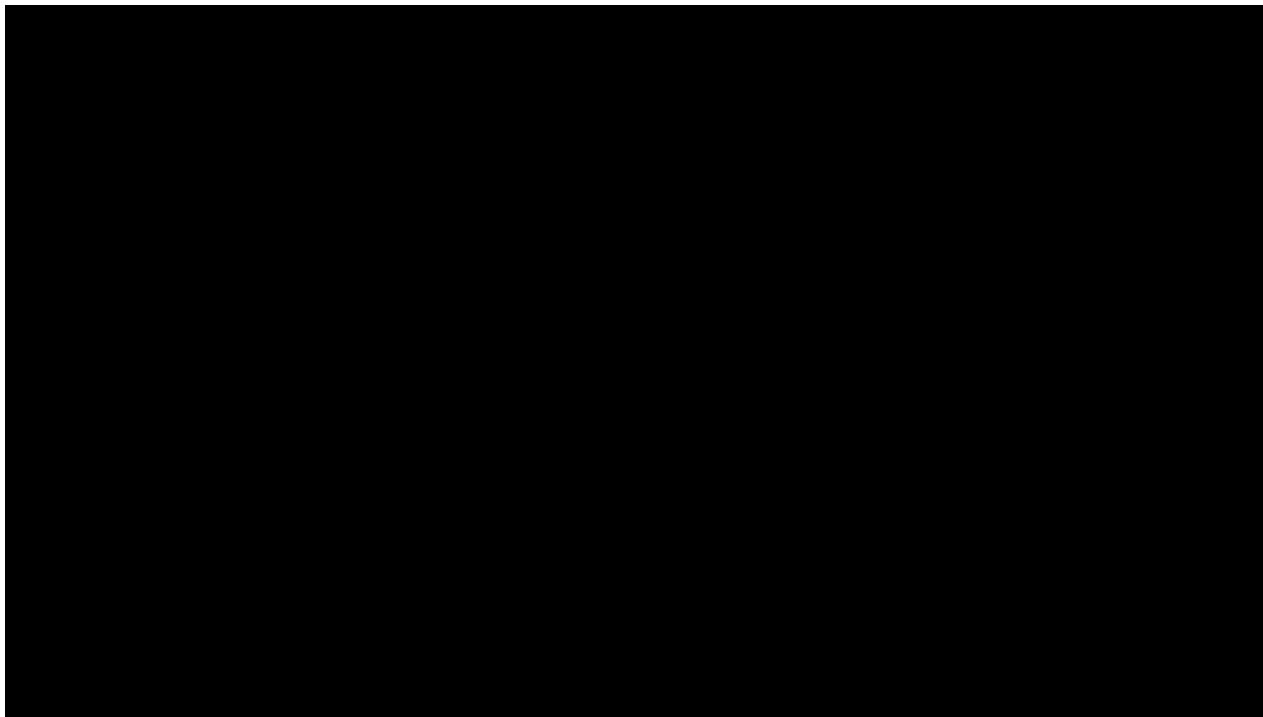


III Foro Internacional en Cambio

Source: Nepstad and Shimada (2015) with Juan Achila, Earth Innovation Institute del

Perú INIA-MINAGRI

Intensificación de sistemas ganaderos

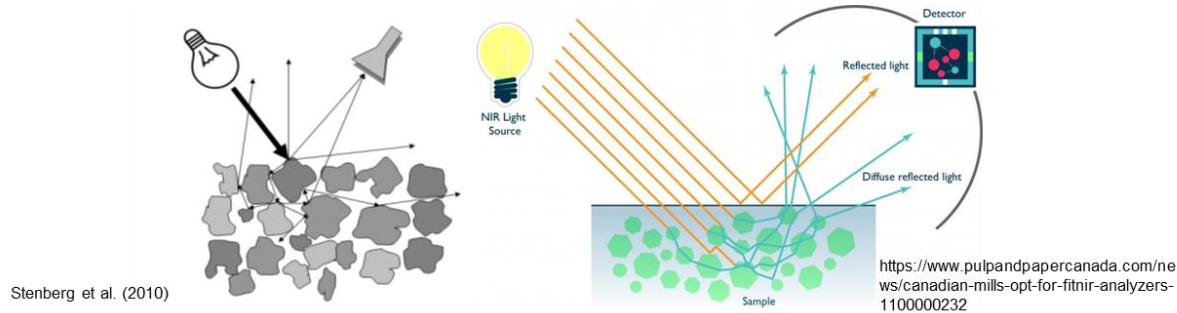


III Foro Internacional en Cambio
Climático: "Impacto en la agricultura del
Perú" INIA-MINAGRI

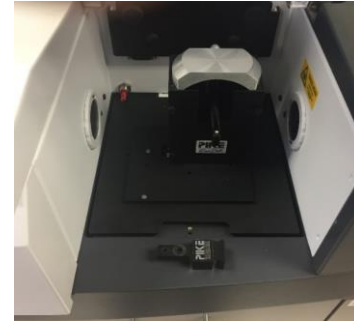
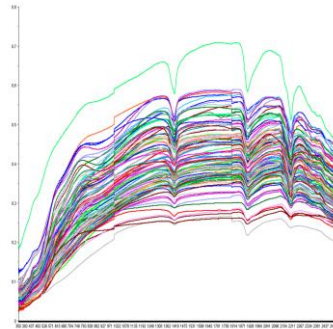
CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CATIE

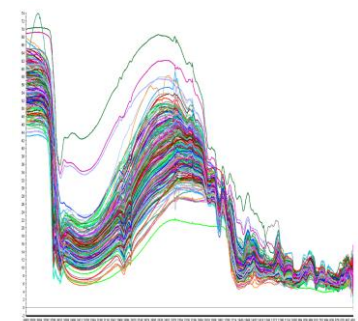
Espectroscopía de suelos ha sido estudiada y usada como alternativa a análisis tradicionales



Visible and near infrared spectroscopy
(400 – 2500 nm)



Mid-infrared spectroscopy (2500 – 25,000 nm; 4000 – 400 cm⁻¹)



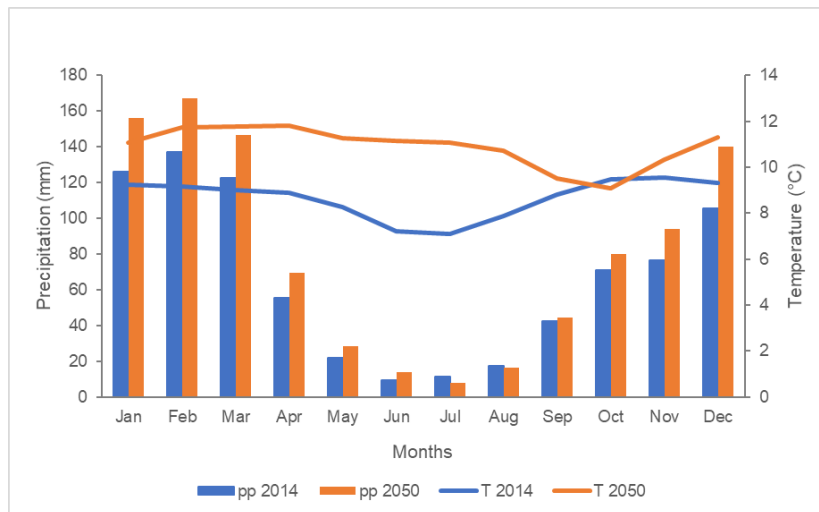
Data: only captures the overtones and combinations of fundamental vibrations

III Foro Internacional en Cambio Climático
Impacto en la agricultura del Perú
INIA-MINAGRI
Fuente: Gavilán 2019

Data: captures fundamental vibration absorptions

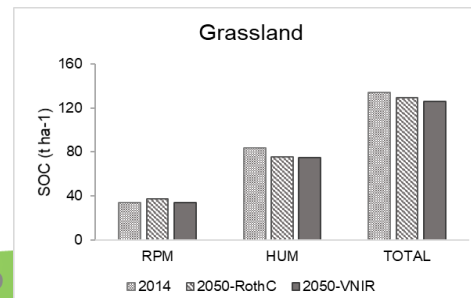
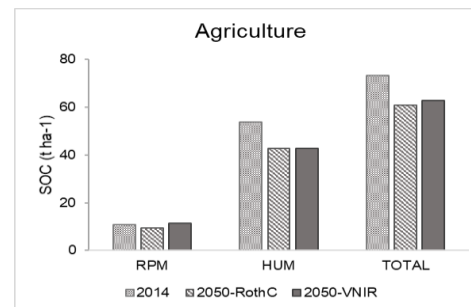
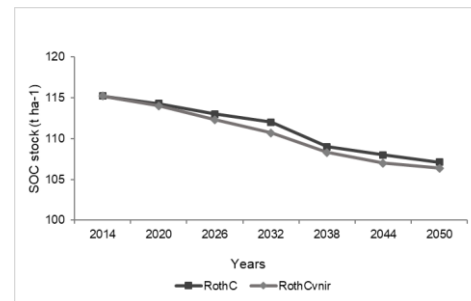


Using process-based models to analyze future scenarios – Soil organic carbon

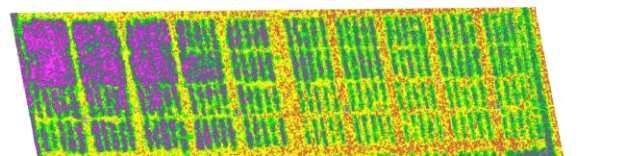


Mean annual temperature (T) and precipitation (pp) under the baseline climate (1970-2014) and climate change projections (2041-2060) in Junín, Peru

Scenario 2050 (IPCC,GCM HadGEM2-ES,RCP 4.5)



Modelación asistida por sensores remoto



Research Paper

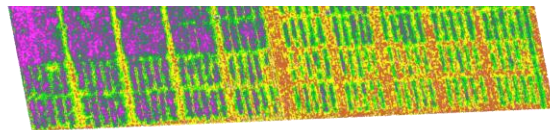
Linking process-based potato models with light reflectance data: Does model complexity enhance yield prediction accuracy?

R. Quiroz^a, H. Loayza^a, C. Barreda^a, C. Gavilán^{a,b}, A. Posadas^a, D.A. Ramírez^{a,c,*}

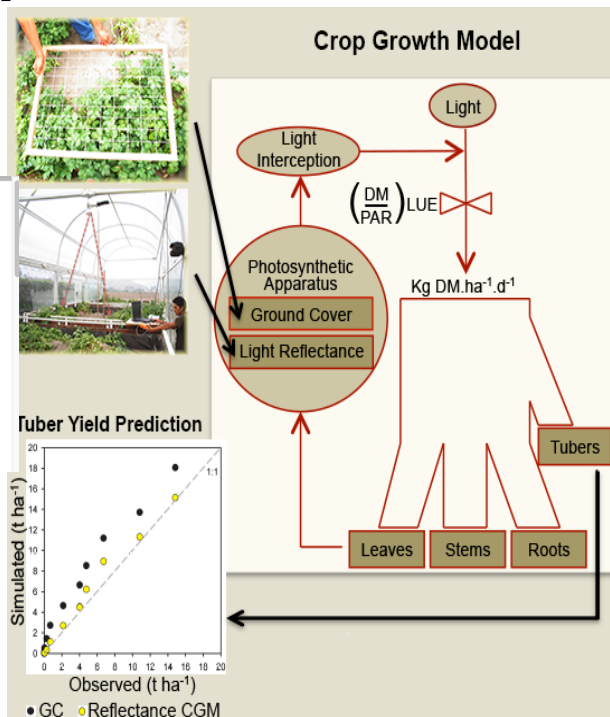
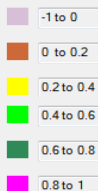
^aInternational Potato Center (CIP), P.O. Box 1558, Lima 12, Peru

^bPresent address: Soil and Water Science Department, University of Florida, P.O. Box 110290, Gainesville, FL 32611-0290, USA

^cGansu Key Laboratories of Arid and Crop Science, Crop Genetic and Germplasm Enhancement, Agronomy College, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China



NDVI

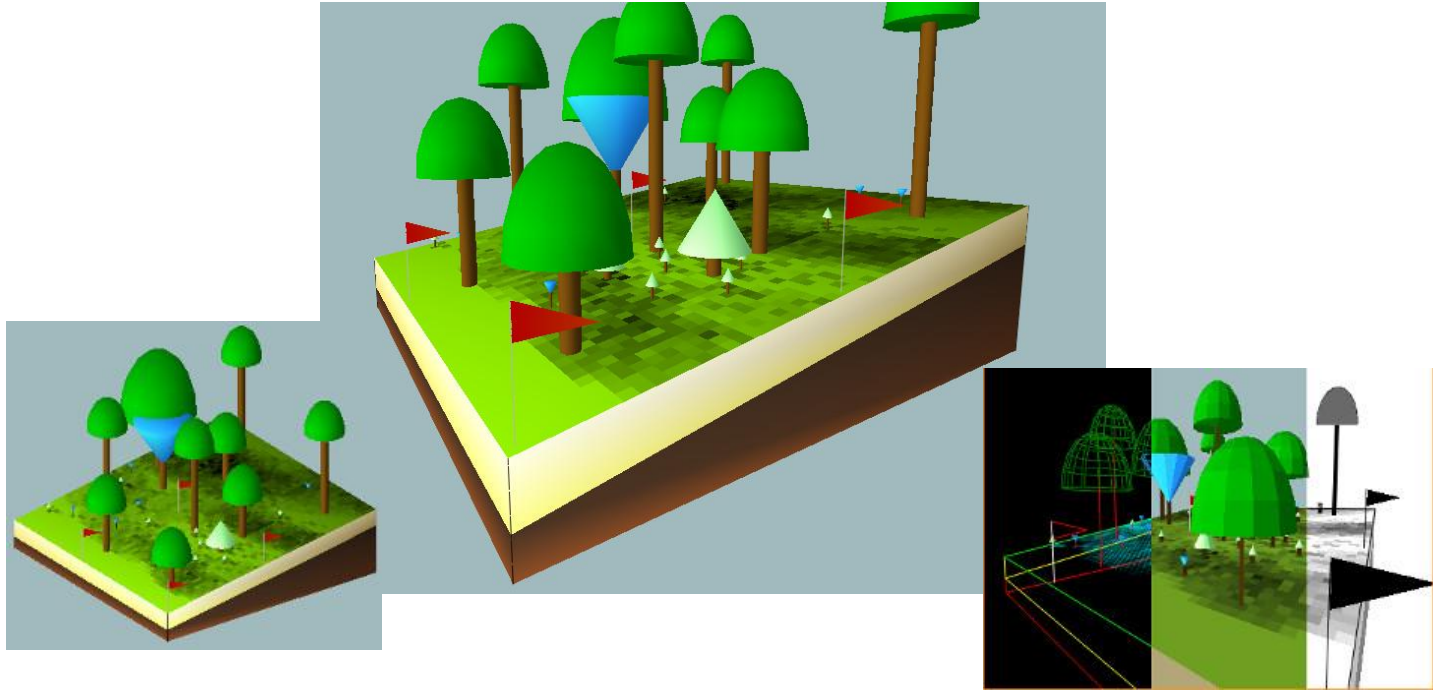




Coffee/cocoa cultivation systems are classified into six broad, shade canopy and crop management typologies



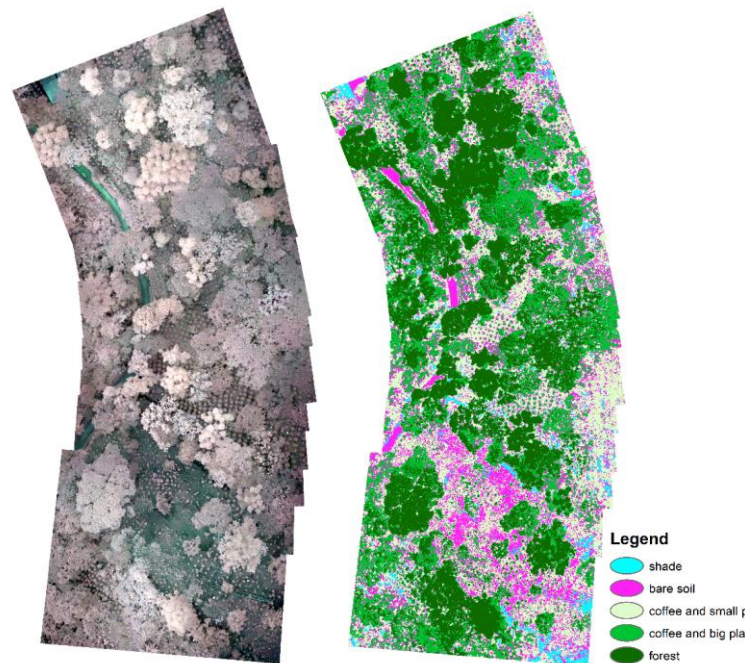
Software para simular los patrones de sombra de árboles en campos con cultivos (www.shademotion.net versión 4.0....version 5.0 estará en línea pronto!!!)



Percepción remota en café sembrado bajo sombra



Protocolo de adquisición de imágenes en zona de montaña



Clasificación de cultivos de café (primeros pasos)