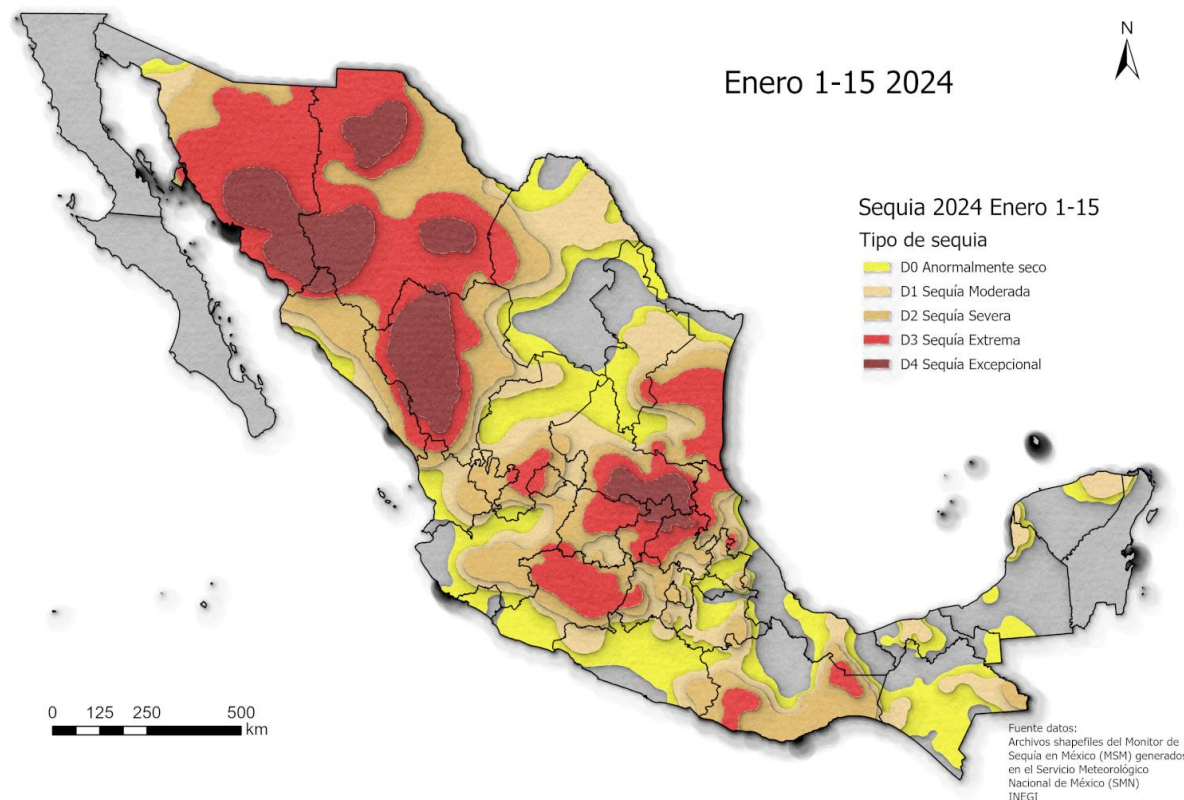


Hacia una agricultura mas sustentable bajo condiciones mas adversas en el futuro

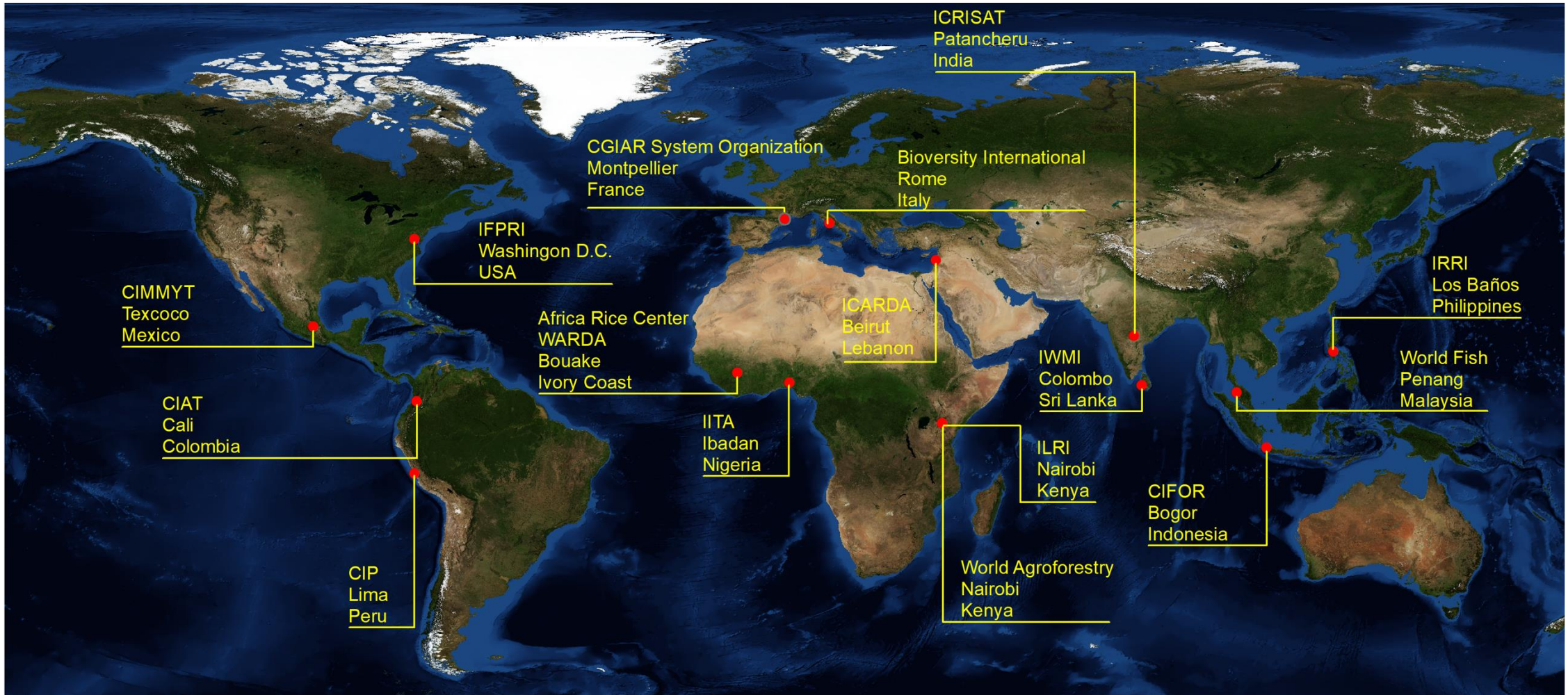
**III Seminario Virtual
sobre
Modernización y
tecnología para una
agricultura
sostenible en
América Latina y el
Caribe:
biotecnología y
agricultura de
precisión**



Dr. Kai Sonder
Jefe Unidad de Sistemas de Información Geográfica
Sistemas Agroalimentarios Sostenibles
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIMMYT

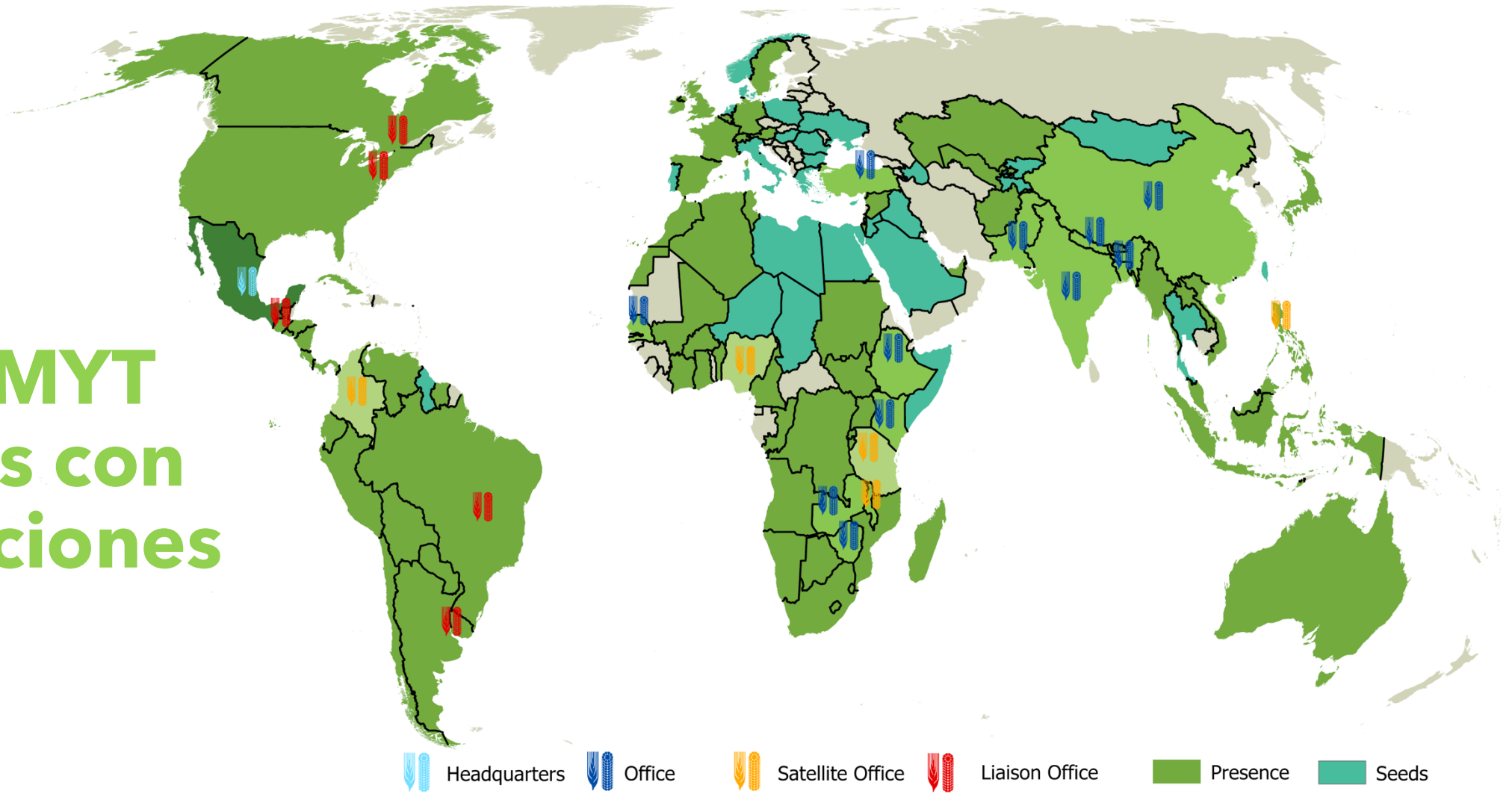


CGIAR



CIMMYT

Países con operaciones



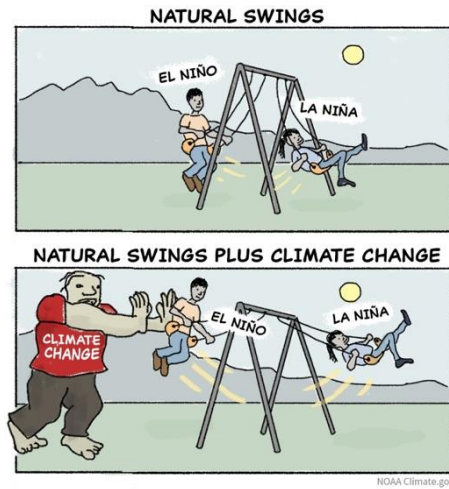
Los retos



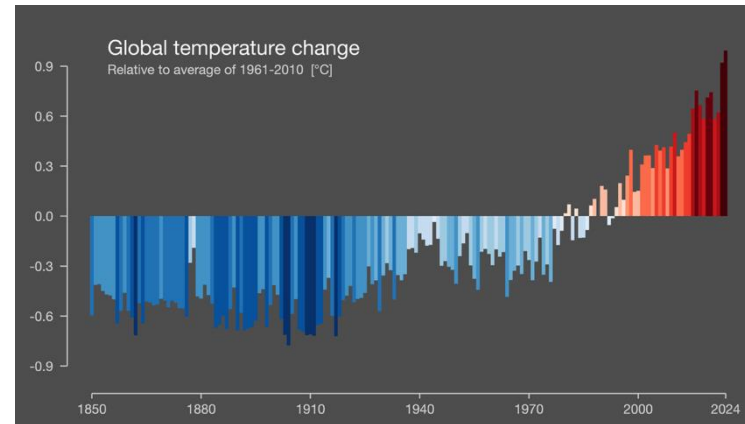
IDS WORKING PAPER
Volume 2014 No 439

Who Wants to Farm?
Youth Aspirations, Opportunities
and Rising Food Prices

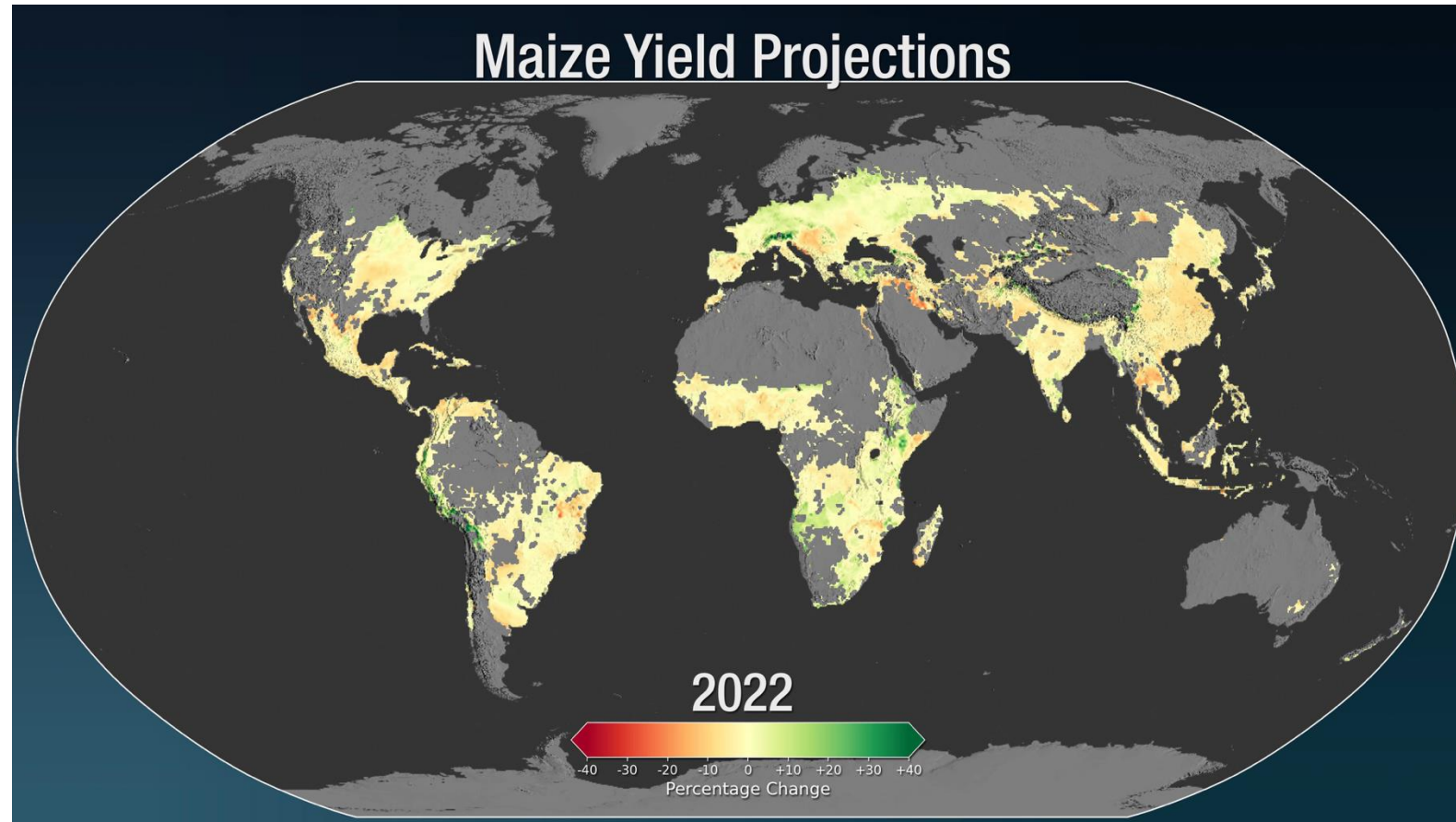
Jessie Leary and Naomi Hossain
March 2014



NOAA Climate.gov

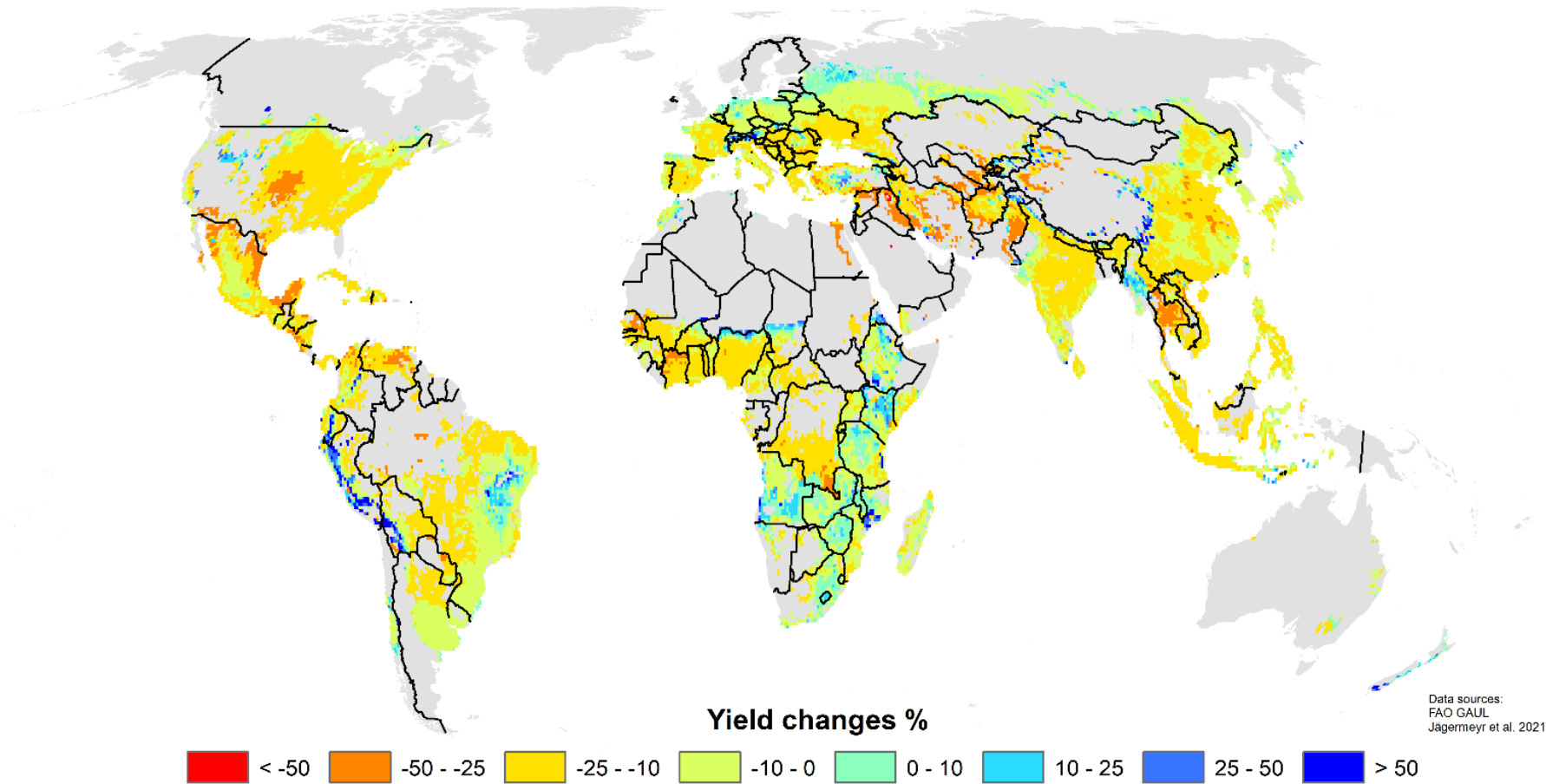


Estudio multi modelo AGMIP
Impacto sobre rendimiento de maíz hacia el fin del siglo



Jaegermeyr et al, 2021
Nature

Predicciones de impacto de cambio climático sobre maíz 2050s



Jaegermeyr et al, 2021
Nature

Plagas y enfermedades Situación actual

Perdidas por plagas, enfermedades y malezas: **26-40%**

Pero pérdidas potenciales sin medidas de protección podían alcanzar el doble.

OECD-FAO 2021

Perdidas Globales por cultivo

Trigo **21.5%**

Maiz **22.5%**

Arroz **30.0%**

Papa **17.2%**

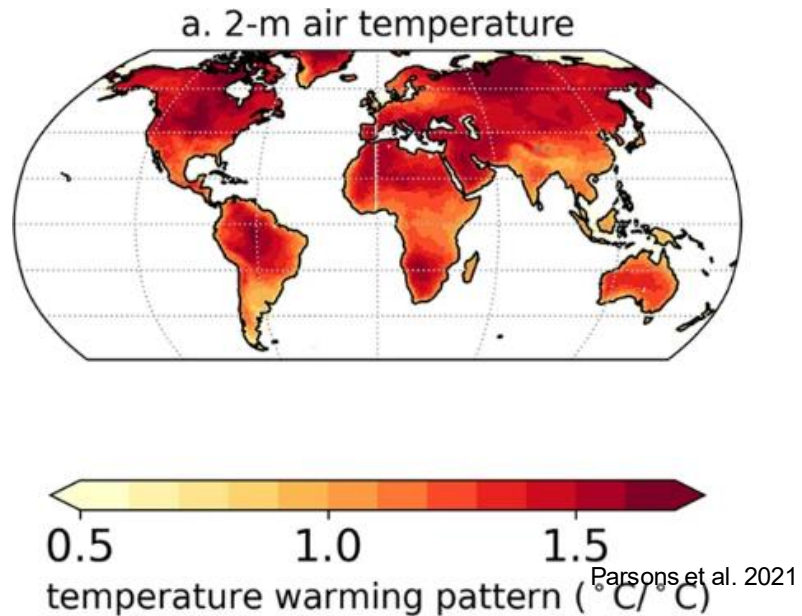
Soya **21.4%**

Savary et al. 2019

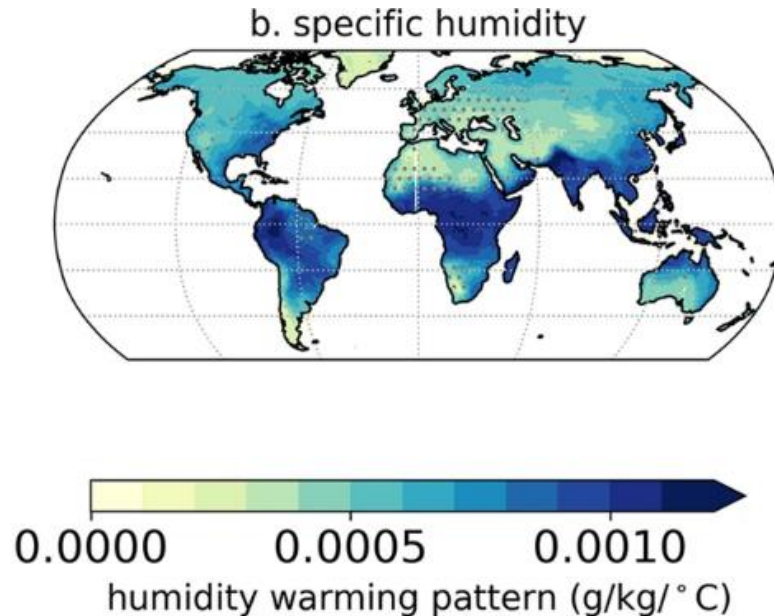


Cambios que impactan sobre productividad de mano de obra agrícola

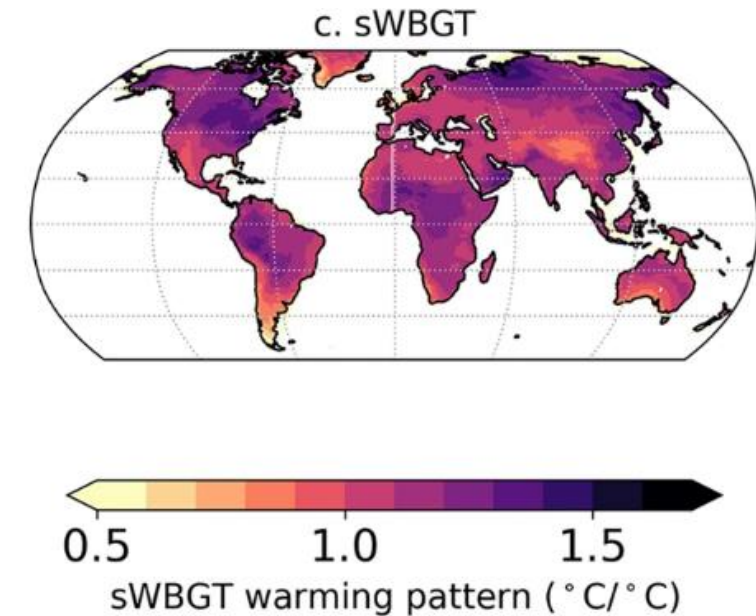
Temperatura



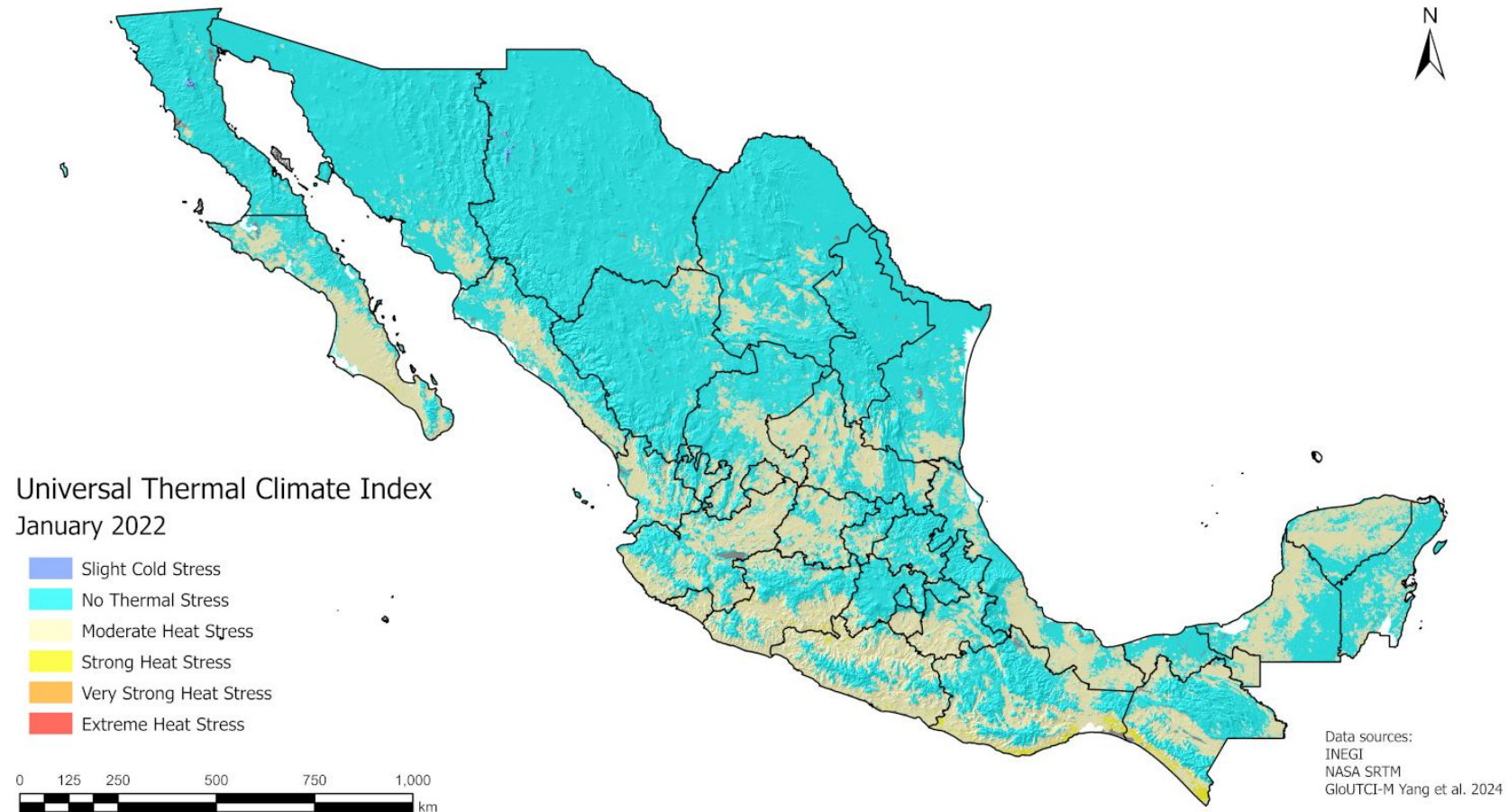
Humedad específica



Temperatura
del globo de
bulbo húmedo

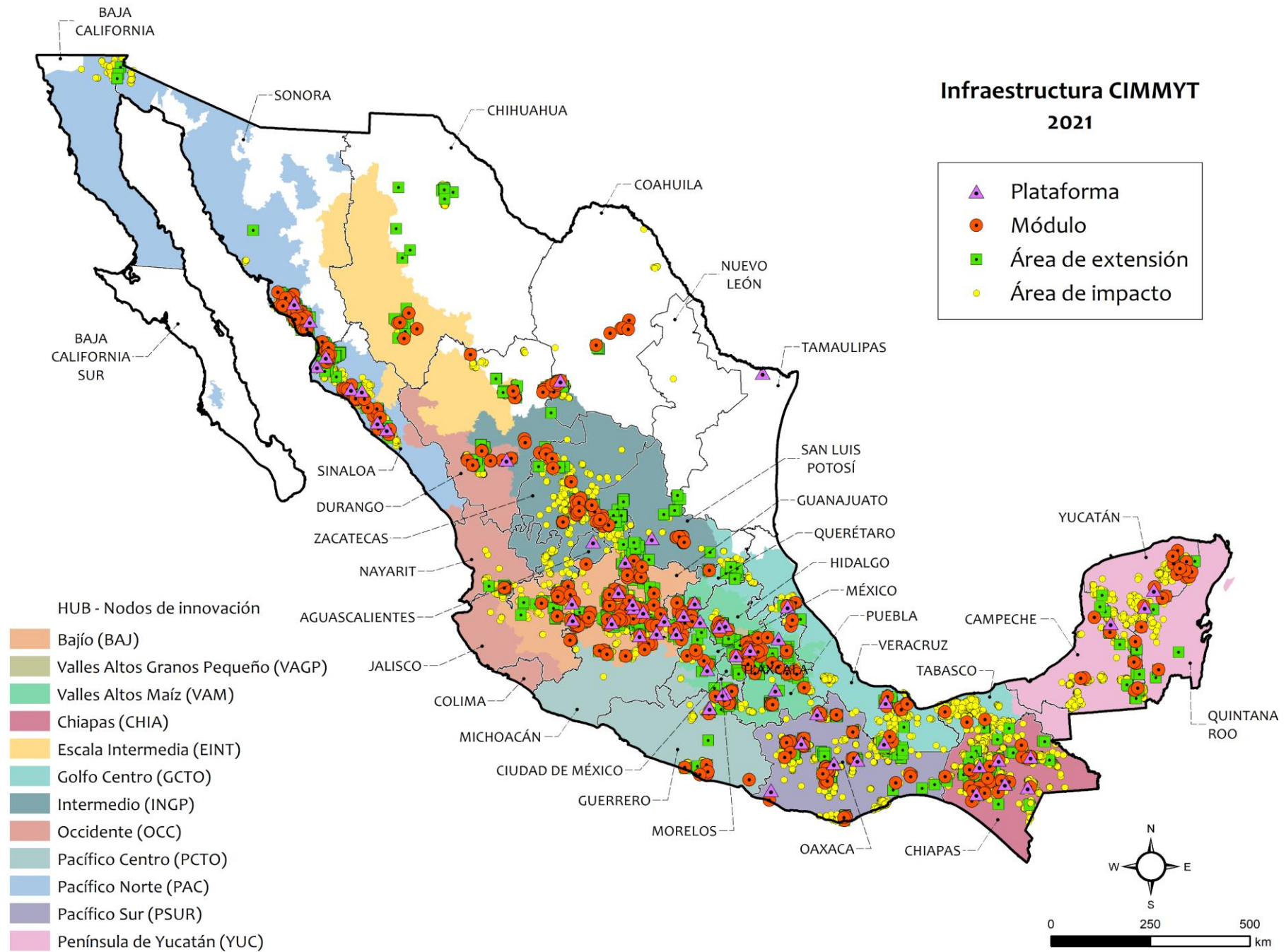


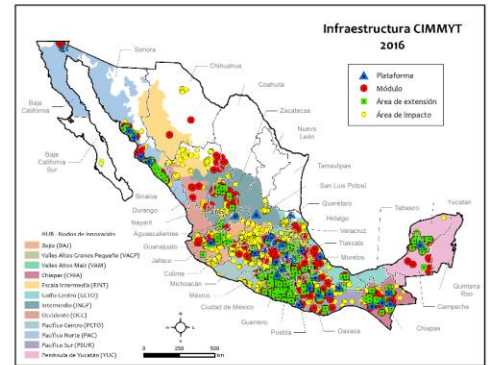
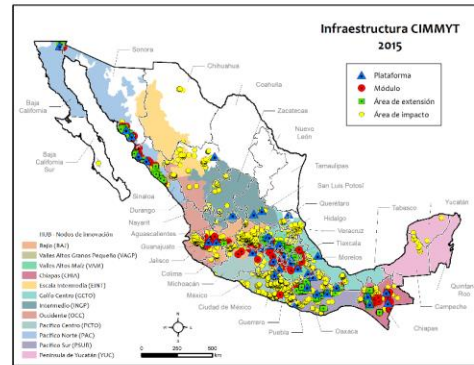
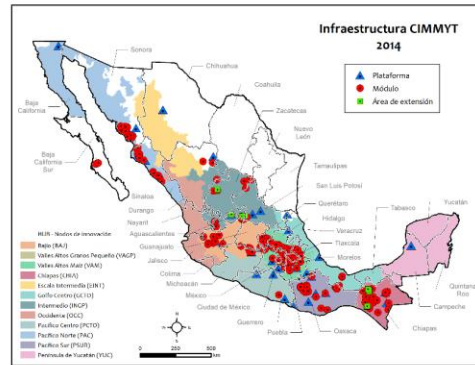
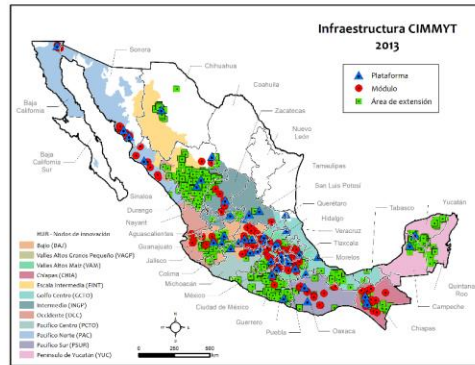
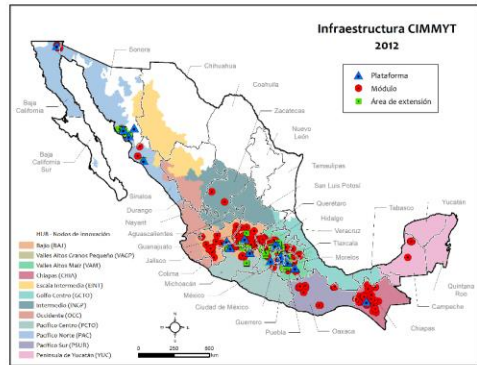
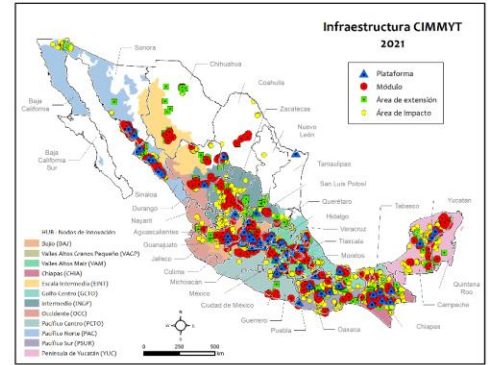
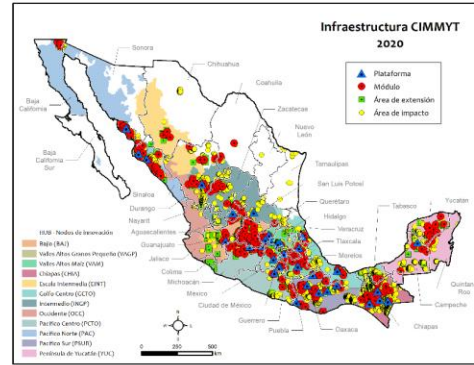
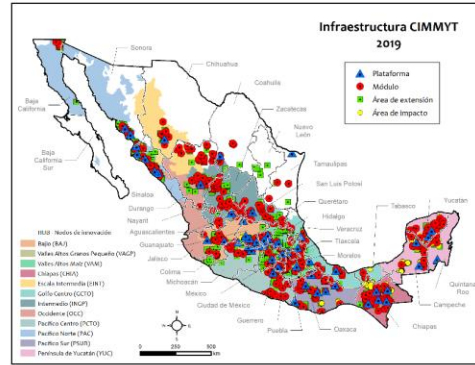
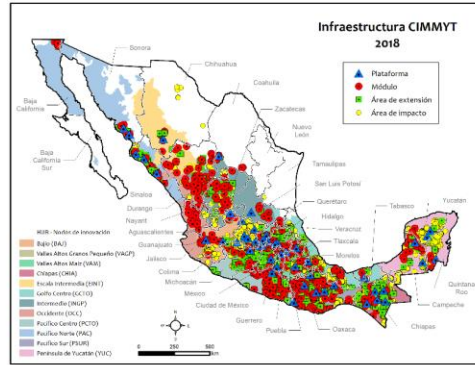
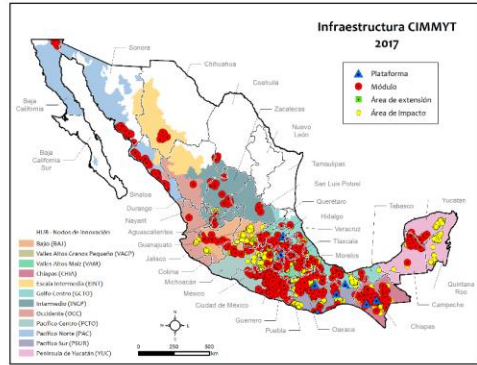
Cambios que impactan sobre productividad de mano de obra agricola



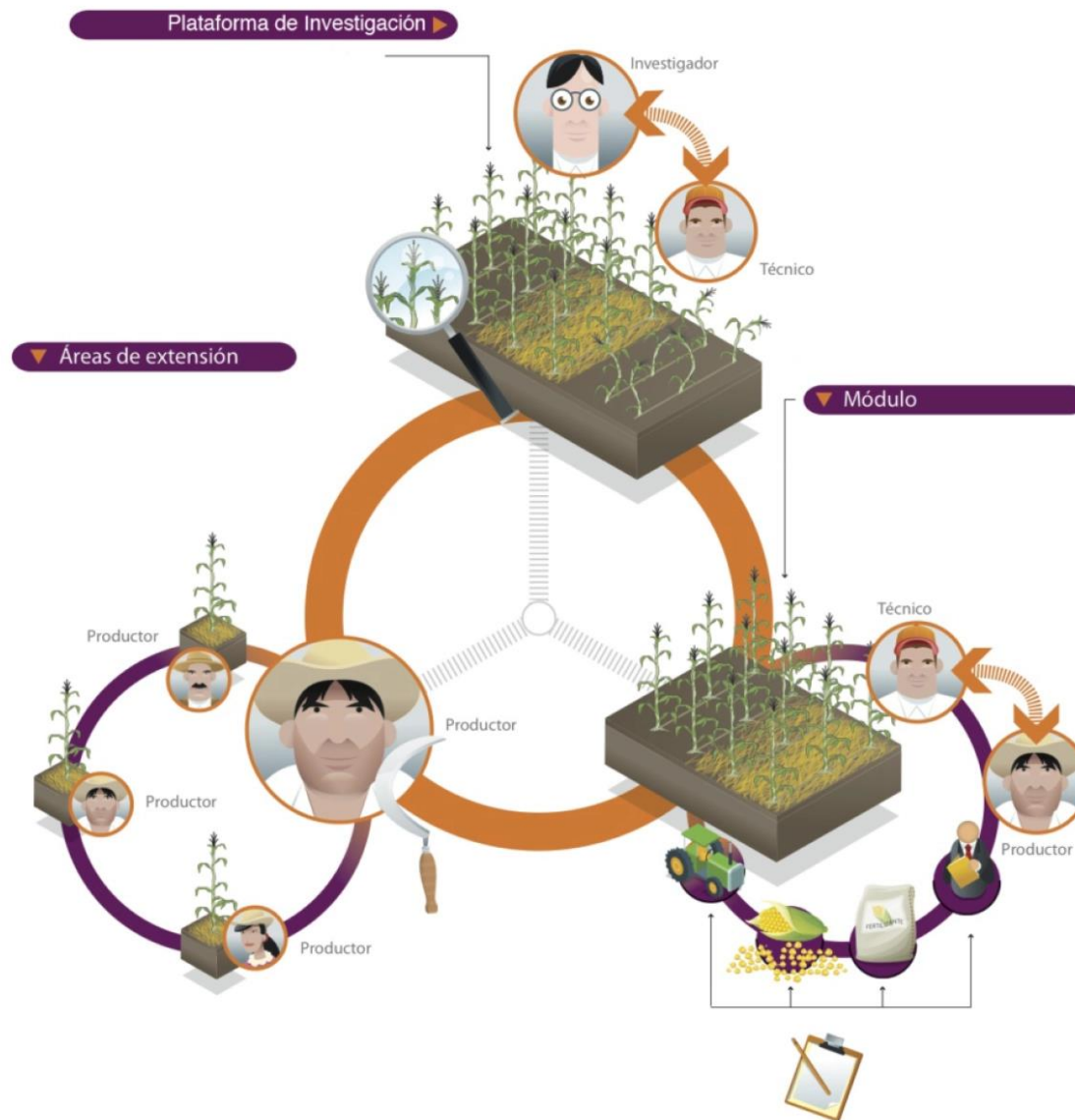
Soluciones hacia una agricultura regenerativa

- Agricultura de Conservación
- Agricultura de precisión
- Riego de goteo
- Variedades adaptadas a estrés biótico y abiótico
- Reducción de emisiones con agricultura
- Manejo agro ecológico de plagas
- Mecanización a media y pequeña escala
- Utilización de IA y tecnologías relacionadas en la extensión agrícola
- Colaboración con sector publico y privado





Modelo del HUB



Agricultura de conservación

¿Qué es la Agricultura de Conservación (AC)?

Es un sistema agronómico sustentable que se basa en tres principios:

Rotación de cultivos para evitar plagas, enfermedades y diseminación de malezas

¿Qué es la rotación de cultivos?

Es la siembra sucesiva de diferentes cultivos en un mismo campo, siguiendo un orden definido. Por ejemplo, maíz-frijol-girasol o maíz-avena

¿Cuáles son las ventajas de la rotación de cultivos?

• Reduce la aparición de plagas y enfermedades, al interrumpir sus ciclos de vida

• Facilita el control de maleza

• Distribuye de manera adecuada los nutrientes en el perfil del suelo

• Reduce los riesgos económicos, en caso de alguna eventualidad que afecte a ciertos cultivos

Permite balancear la producción de residuos: cultivos que dejan gran cantidad de rastrojos con los que dejan menor cantidad de éstos

Remoción mínima del suelo (sin labranza)

¿Cuáles son los beneficios de no remover el suelo?

Previene la compactación del suelo y su encoste

CIMMYT

SAGARPA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ENCAMBIO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Cobertura del suelo con los residuos del cultivo anterior, de cobertura o ambos

¿Qué son los residuos?

Los residuos o rastrojos son las partes secas que quedan del cultivo anterior, incluidos los de cobertura o los abonos verdes

¿Cuáles son los beneficios de tener una cobertura con residuos?

• Mayor infiltración y cantidad de agua disponible para los cultivos
• Menor evaporación de agua

• Menor erosión por agua y viento
• Temperaturas moderadas del suelo

• Más actividad biológica
• Aumento de materia orgánica en el suelo

Mejora la calidad física del suelo



La Agricultura de Conservación y el programa MasAgro



1. ¿Cómo se relaciona la maquinaria con la Agricultura de Conservación?

Por ejemplo, con mínima labranza la siembra es directa sobre el rastrojo, es por ello que la maquinaria debe cortar estos residuos con el mínimo movimiento del suelo. Por otro lado, el uso eficiente de los insumos, requerirá maquinaria que cuente con sistemas de dosificación precisa y a la medida de cada sistema de producción.



2. ¿Cómo se promueve la Agricultura de Conservación en México?

En la actualidad, MasAgro promueve las prácticas con base en la AC a través de los hubs, con el establecimiento de plataformas, módulos o áreas de extensión



3. ¿Qué rendimientos se obtienen en promedio cuando se cultiva con AC respecto a la agricultura convencional?

En general, se puede afirmar que en las zonas de riego se mantienen los rendimientos, pero con una reducción de costos de producción de hasta un 20%. En zonas de temporal, en épocas de sequía con el sistema de la AC es posible obtener el doble de rendimiento que de manera convencional



4. ¿Cuáles son las características de un terreno para sembrar con el sistema de AC?

La AC se puede sembrar en todo tipo de suelos. Desde los que tienen mucha arcilla hasta los arenosos. Desde laderas hasta terrenos planos. Desde riego hasta temporal



Agricultura de conservación

Sequía en 2009: rendimiento

• Rendimiento (t ha⁻¹ at 12% H₂O)

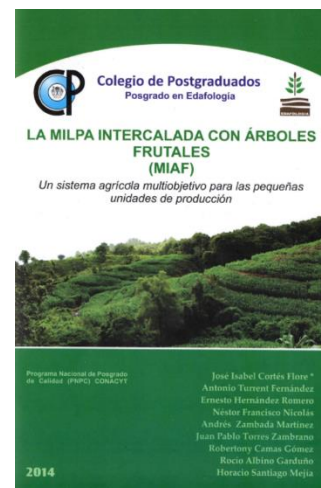
Manejo	2008	2009	1997-2009
ZL, Residuos	7.88 (0.20) a	7.42 (0.63) a	5.65 (0.02) a
ZL, Remover	5.65 (1.26) a	3.63 (0.30) b	4.43 (0.27) b
LT, Residuos	6.65 (0.11) a	2.71 (0.17) b	4.59 (0.05) b
LT, Remover	7.18 (0.96) a	3.28 (0.67) b	4.31 (0.23) b

Agricultura de
conservacion



Conventional

Milpa Intercalada en Árboles Frutales (MIAF) en terrenos de ladera Desarrollada por COLPOPOS y INIFAP



Agricultura de precisión

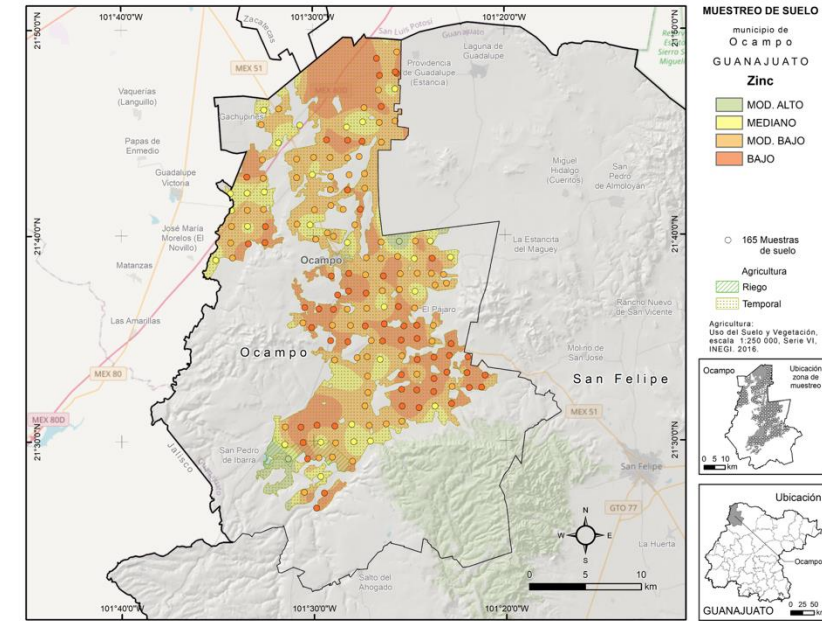
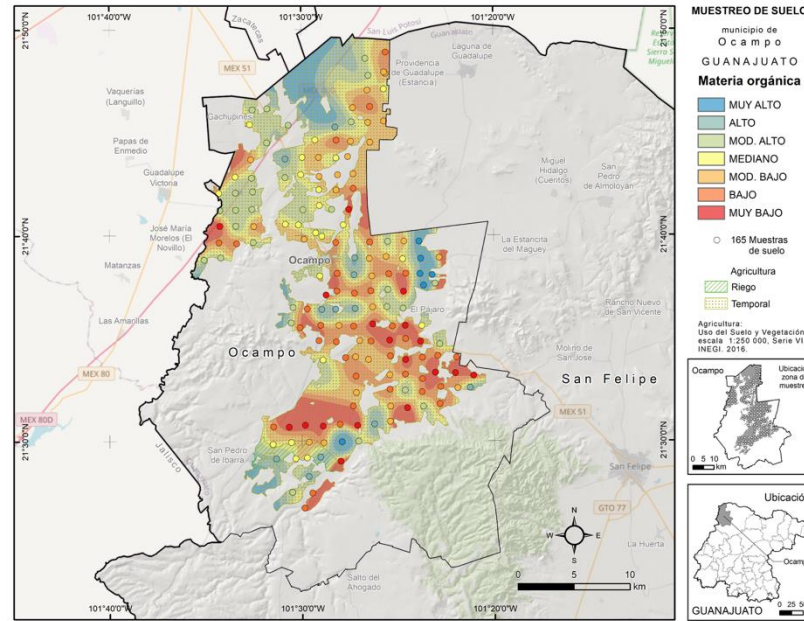
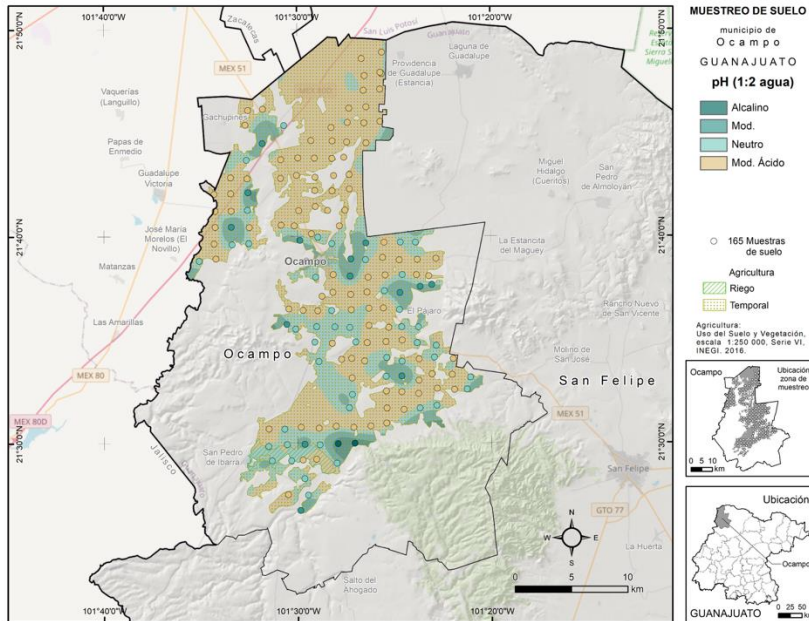
Agricultura digital

Drones, Sensores, toma de decisiones basada en datos, mapeos

- IOT el internet de cosas maquinaria, sensores y otros dispositivos
- Inteligencia artificial, algoritmos, identificar patrones, hacer predicciones, automatización
- Robótica, siembra, cosecha, combate malezas, mas eficiencia y reducción costos mano de obra
- Drones, monitoreo de cultivos (fertilización, plagas), aplicaciones, siembra, polinización
- Análisis de datos grandes generados



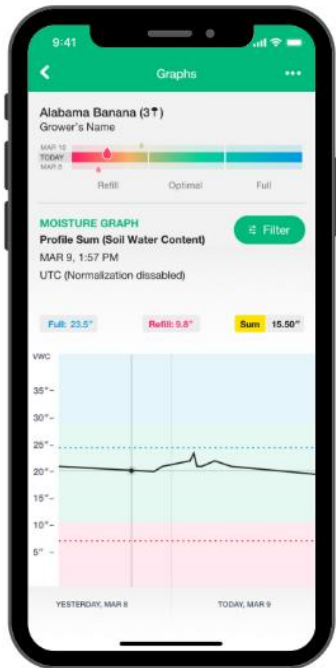
Mapeo de suelos para recomendaciones específicas



¿Agua, Que es factible hoy día?

- Sensores para riego
- Monitoreo evapotranspiración

Proyecto IMTA FAO
Michoacán, Sinaloa



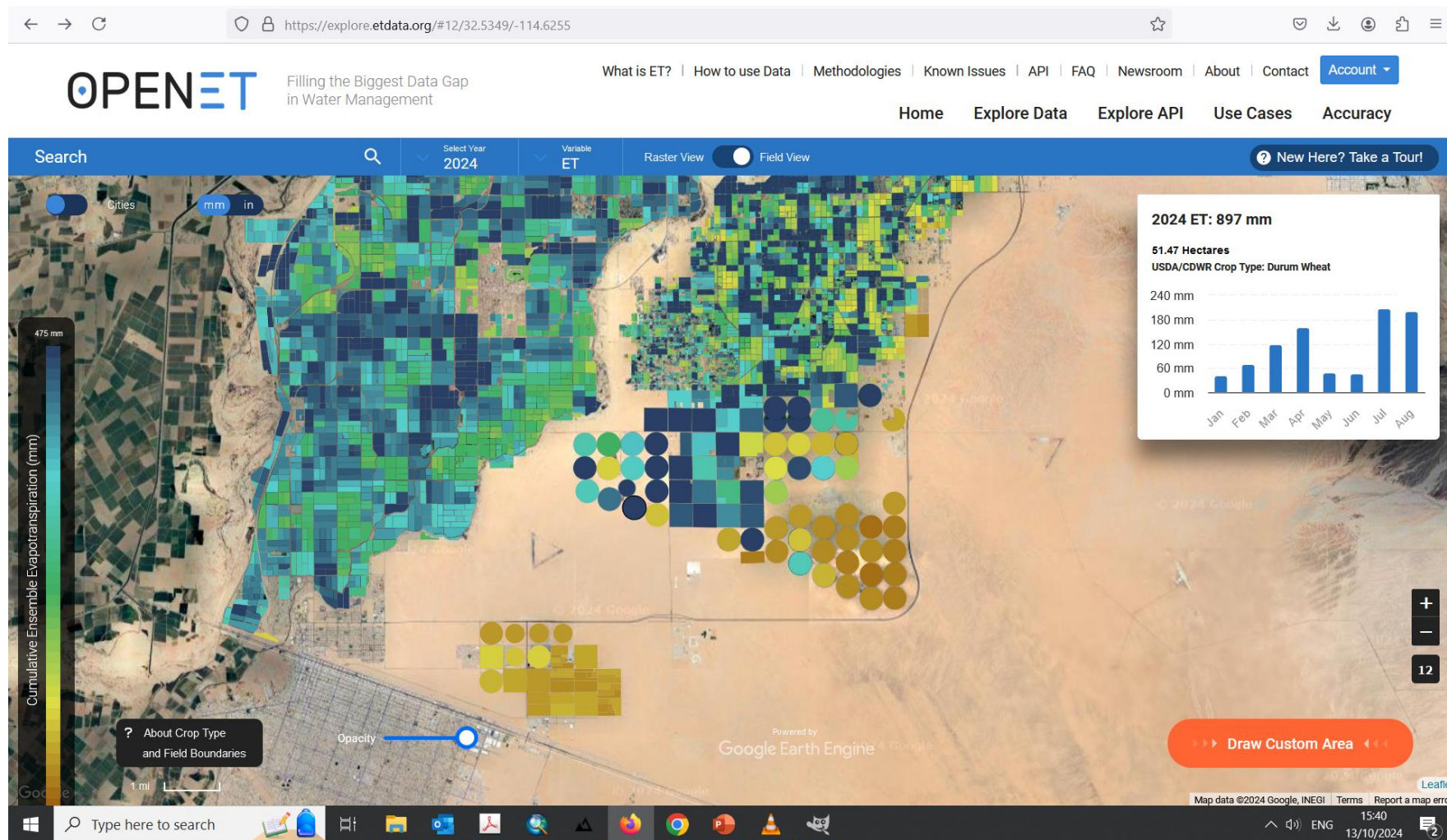
Sistemas de riego de goteo subsuelo

40% ahorro de
agua en sistemas
de arroz y trigo en
la India

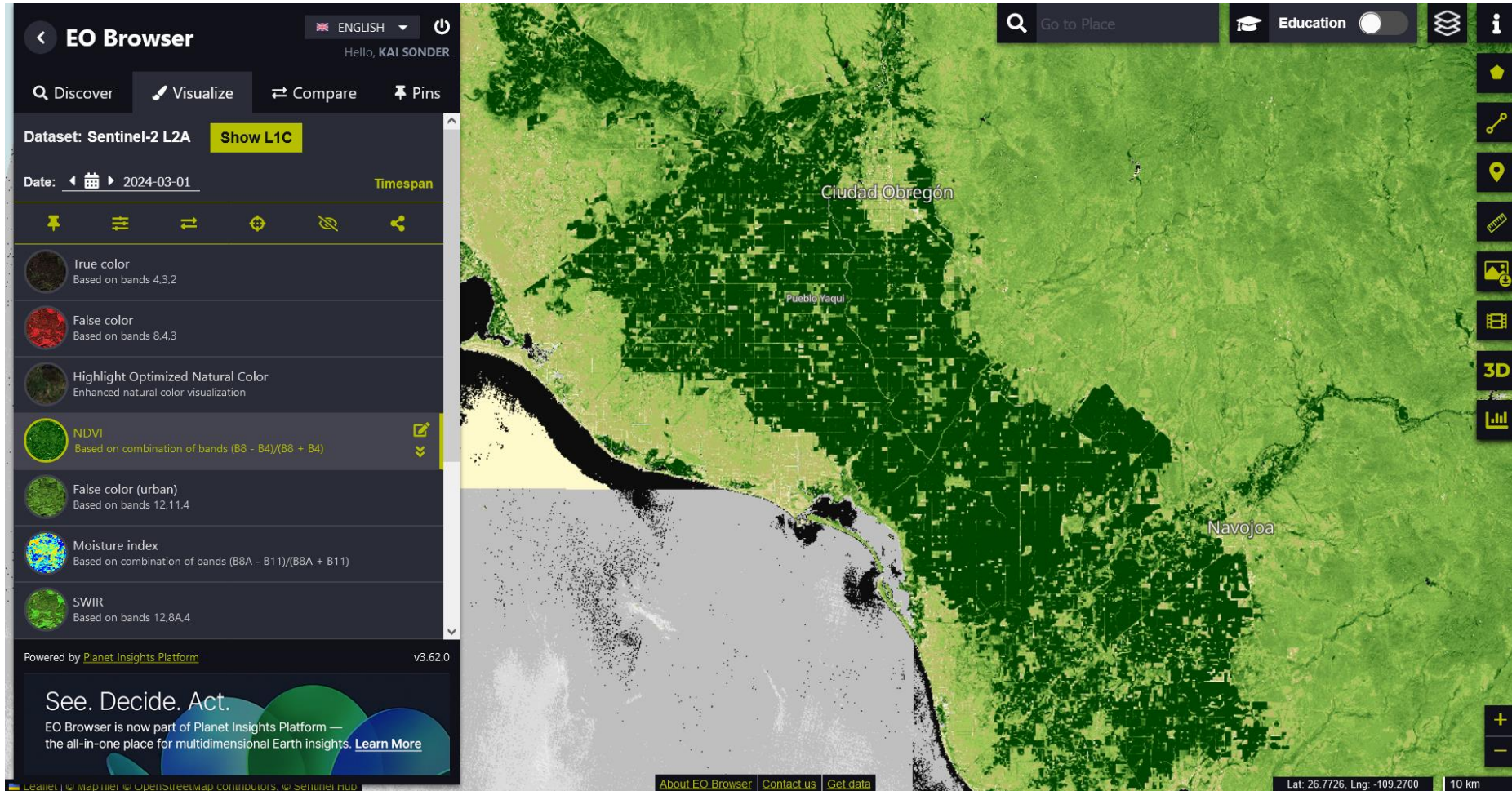


Jat et al. 2023

Sistemas de riego Uso de datos



NDVI para toma de decisiones



Riqueza genética para adaptación al cambio climático



Cuarentano es el nombre de un maíz nativo de porte bajo (entre 1.40 y 1.70 m). Es altamente precoz, por lo que a los 45 días ya se encuentra en 90% de su floración.



Muchas gracias por su atencion

