



MasAgro – Trigo

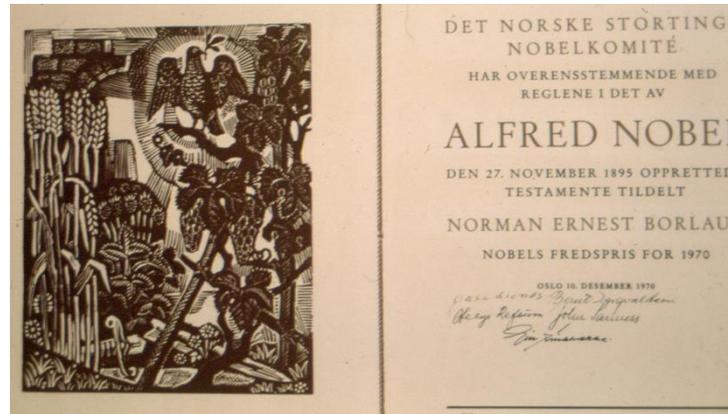
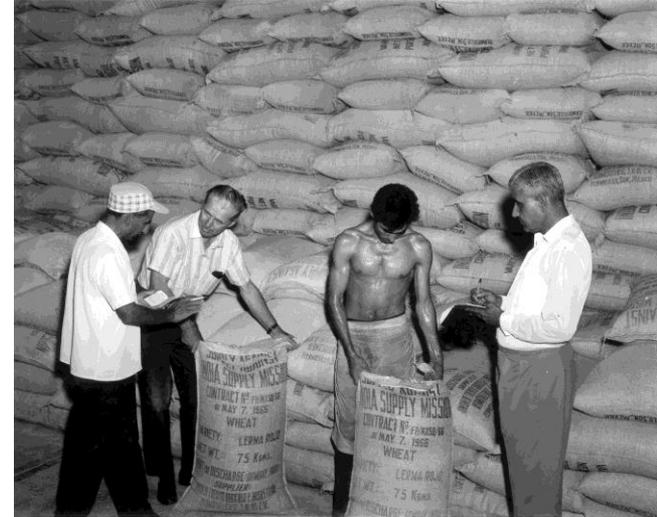
Estrategia Internacional para
aumentar el rendimiento del Trigo



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



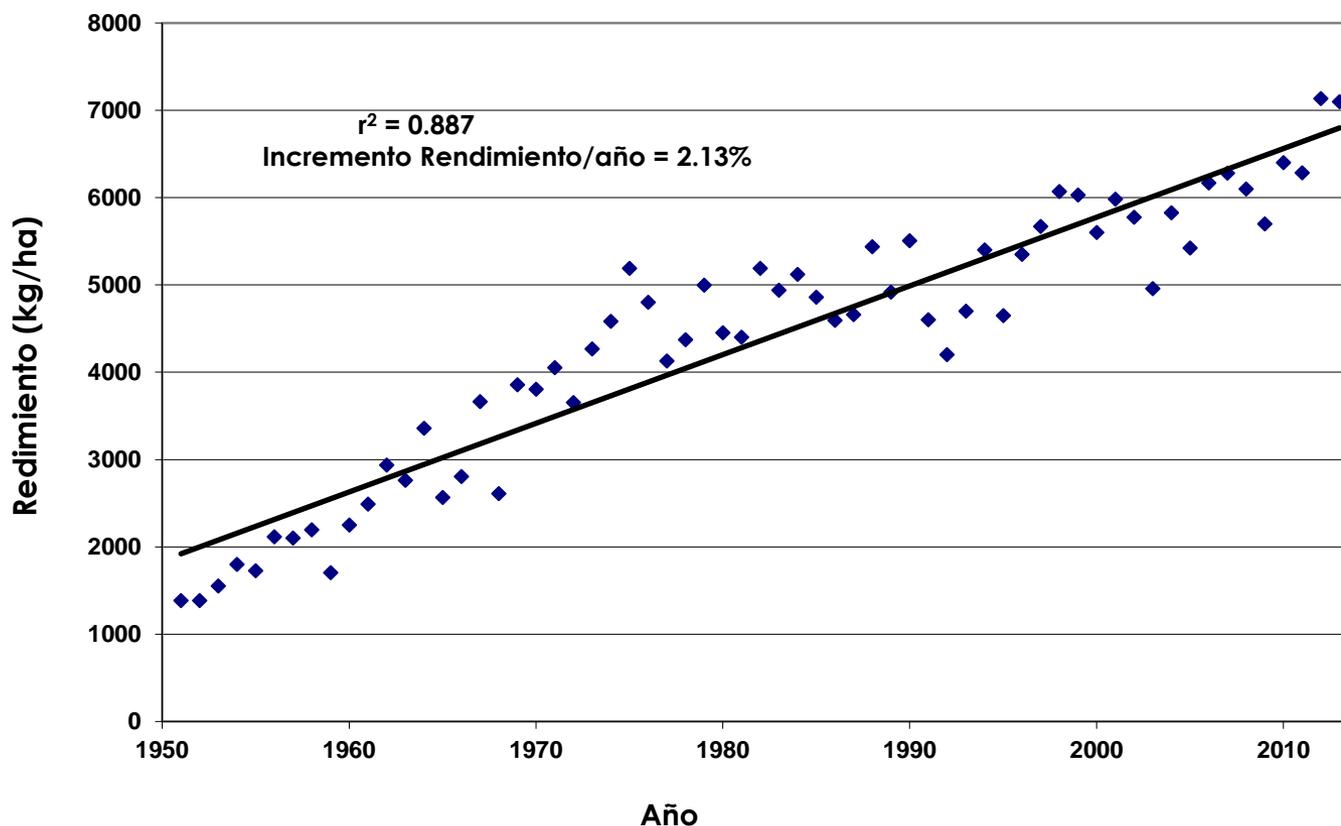
Revolución Verde – Norman Borlaug





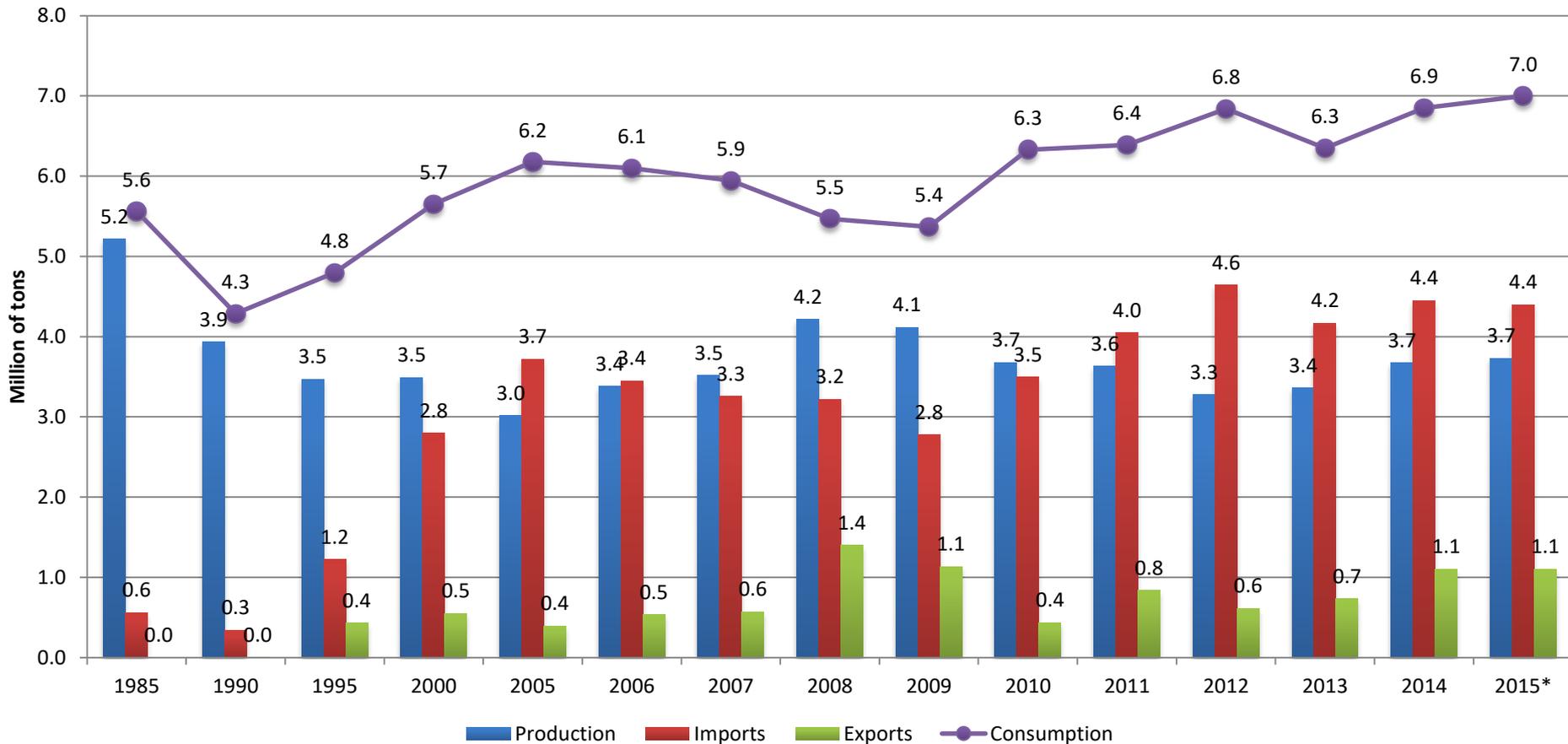
MasAgro – Trigo : Trigo en México

Incrementos en el potencial de rendimiento en el Germoplasma de trigo de CIMMYT en el Valle del Yaqui de 1951 a 2013



Trigo en México

Producción, importaciones, exportaciones y consumo de trigo en México en los últimos 30 años

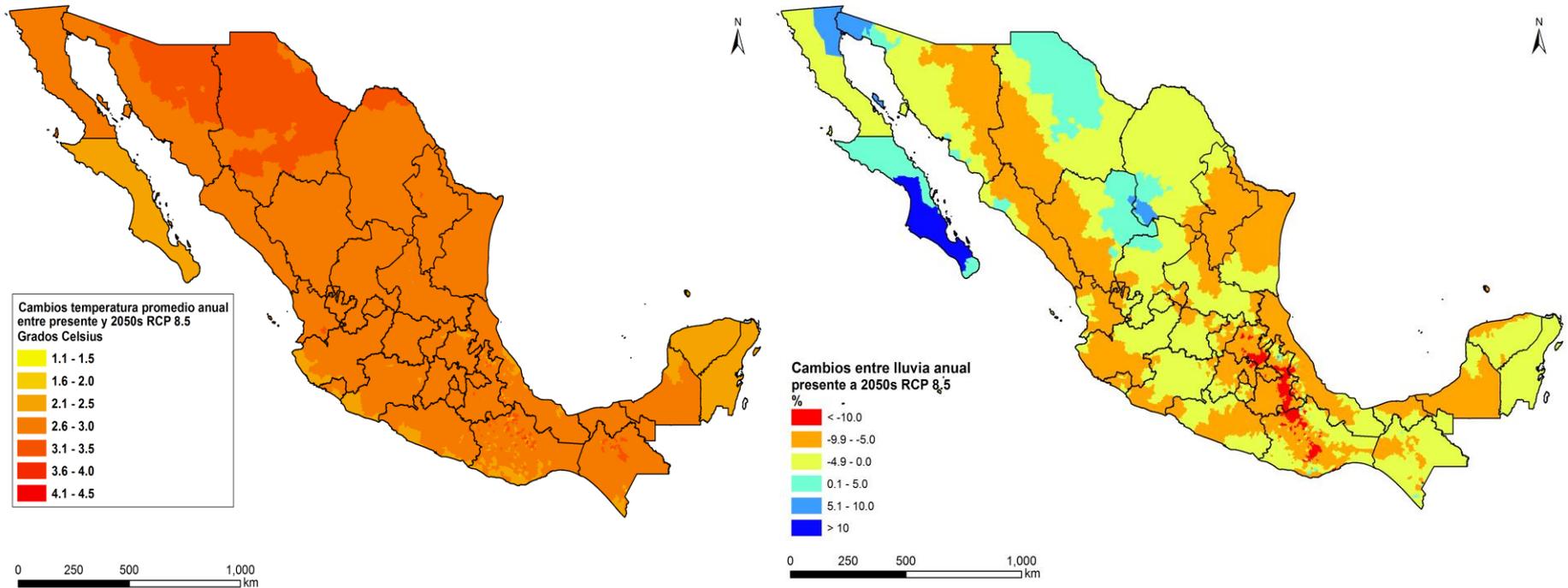


Fuente: USDA, 2015, SIAP-SAGARPA y OECD-FAO Agricultural Outlook 2015

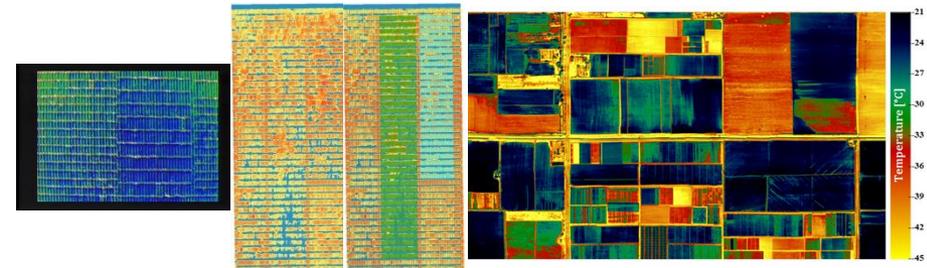
Cambio climático en México.

Previsiones de los efectos del cambio climático en México

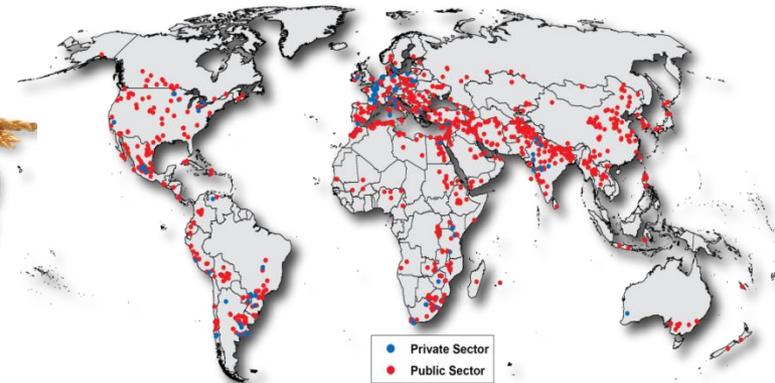
Según las predicciones realizadas por el SIC, en el 2050 se producirá un aumento de temperatura y habrá un cambio en el patrón de precipitaciones en todo el país



Investigación pionera – Innovación tecnológica de punta



Mejoramiento de trigo – Rendimiento, calidad y resistencia a enfermedades



Plataforma de investigación mundial



MasAgro-Trigo dentro de una Red Internacional de investigación para beneficio de México y del mundo

IWYP HUB, MÉXICO

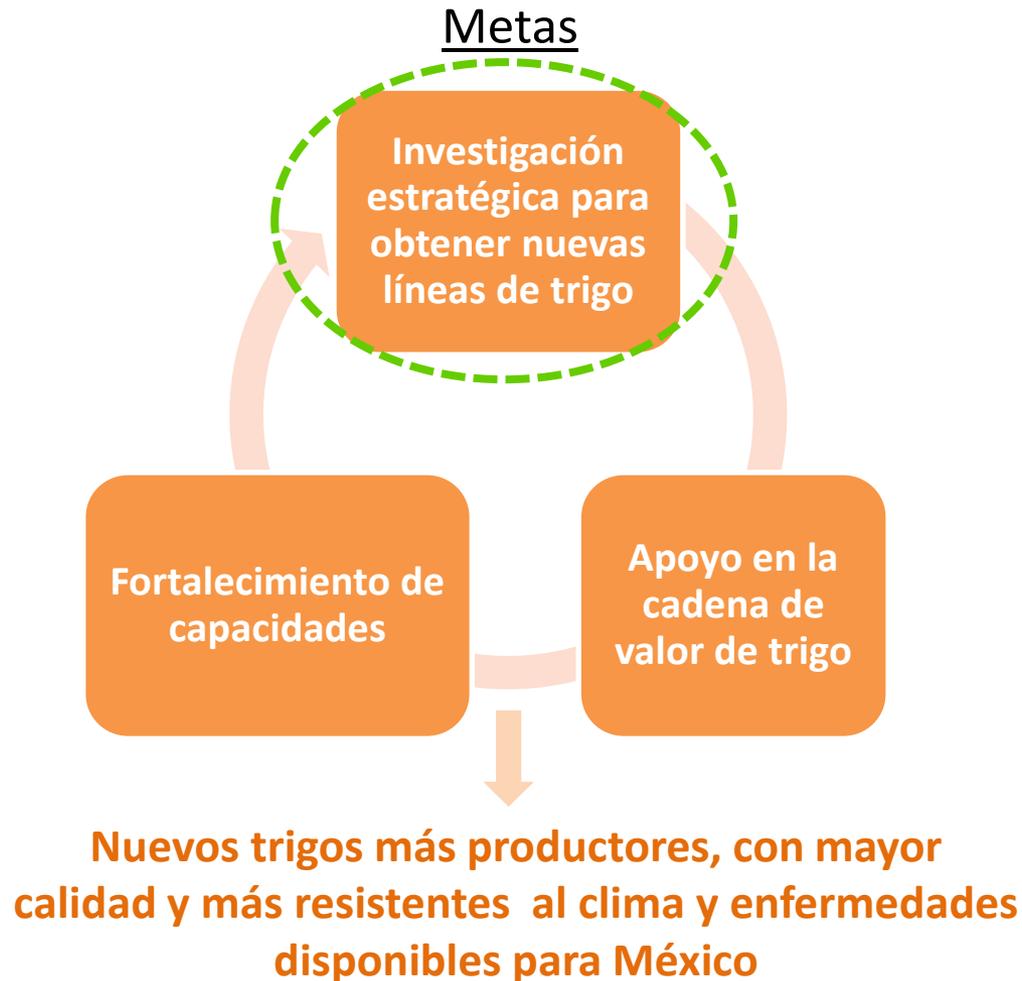


- 1 millón de USD por año para las investigaciones en México

<http://iwyp.org/iwyp-research-breeding-hub/>



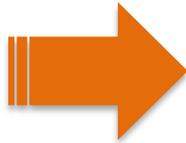
Adaptando los cultivos de trigo al **cambio climático** y a la **demandas de consumo**





Investigación agrícola de punta

Utilizamos los equipos más avanzados disponibles, adaptamos tecnologías y desarrollamos protocolos e instrumentos de vanguardia para evaluación en campo.



Identificar líneas de trigo con características específicas para obtener altos rendimientos o tolerancia a calor y/o sequía

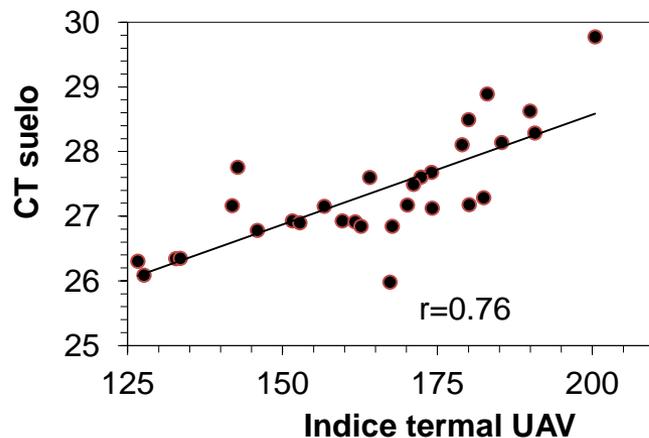
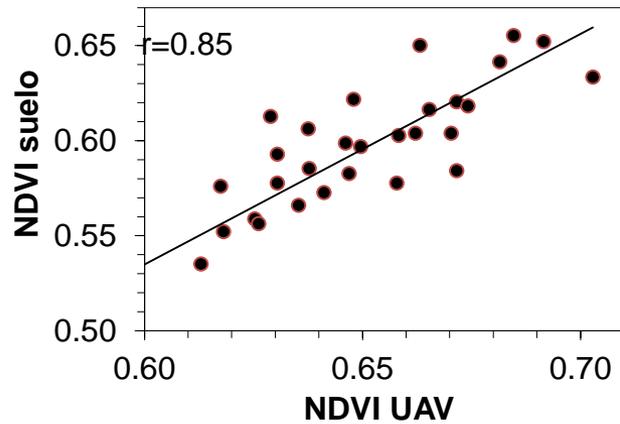
Fenotipado de alta precisión



Fenotipado mediante plataformas aéreas



Capacidad predictiva de los parámetros estimados por sensores remotos

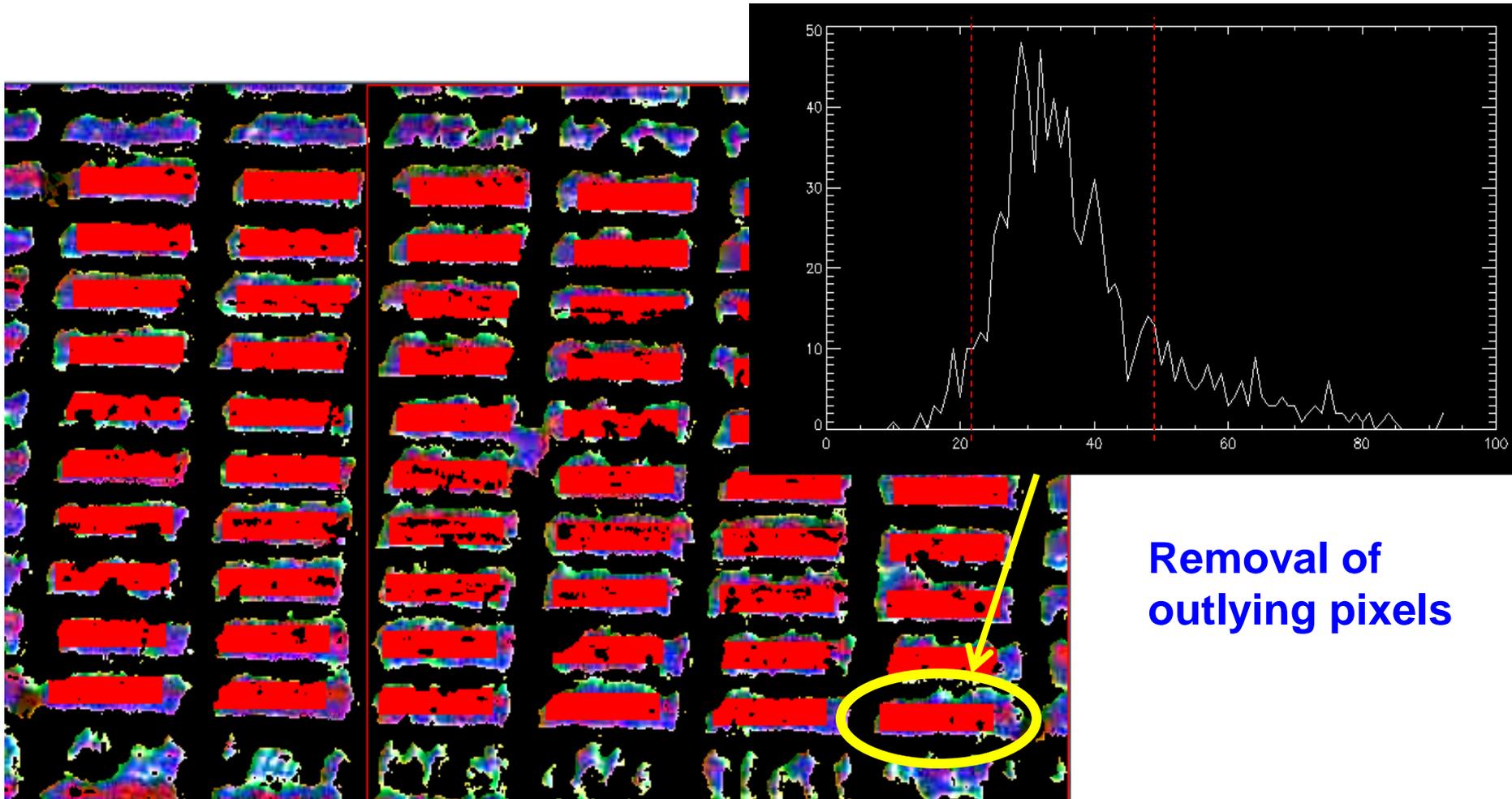


Ensayo		CT a nivel de suelo (°C)	Rendimiento (g/m ²)	Biomasa (g/m ²)
CIMCOG_H_1	Indice termal (UAV)	0.76	-0.73	-0.78
	CT a nivel de suelo (°C)		-0.55	-0.61
CIMCOG_H_2	Thermal Index (UAV)	0.73	-0.74	-0.78
	CT a nivel de suelo (°C)		-0.62	-0.67

En la mayoría de los casos, los datos tomados con plataformas aéreas explican la variabilidad genética en rendimiento y biomasa de mejor forma que los datos tomados a nivel de suelo.

Tattaris et al 2016

Thermal Imagery: data processing





2011 – 2016



Rendimiento
Potencial

>1,000
líneas
evaluadas
2011-2016

Calor y/o Sequía

70,000 líneas
evaluadas

2012-2013

2,000 líneas
seleccionadas y
evaluadas

2013-2014

400 líneas de trigo
harinero y 220
trigo duro
seleccionadas
y evaluadas

2014-2015

370 líneas de trigo
harinero y 225
trigo duro
y evaluadas
2015-2016

**70,000 wheat genetic resources
screened under drought and heat,
Sonora, Mexico, 2011-2013
(MasAgro-SeeD funded)**



**Panels of diverse,
promising lines established
for research and pre-breeding**

**~0.8m wheat
genetic resources
exist in collections
worldwide**



MasAgro – Trigo: Investigación estratégica

Cruzas estratégicas para combinar caracteres específicos de rendimiento potencial, calor y/o sequía y selección de segregantes



>400 cruzas realizadas con éxito desde 2012

Selección de segregantes hasta obtener líneas estables

Rendimiento Potencial

>1,000 líneas evaluadas 2011-2016

Calor y/o Sequía

70,000 líneas evaluadas

2012-2013

2,000 líneas seleccionadas y evaluadas

2013-2014

400 líneas de trigo harinero y **220** trigo duro seleccionadas y evaluadas

2014-2015

370 líneas de trigo harinero y **225** trigo duro y evaluadas 2015-2016



Evaluación en ambientes representativos de la producción de trigo en **México**

>300 líneas evaluadas

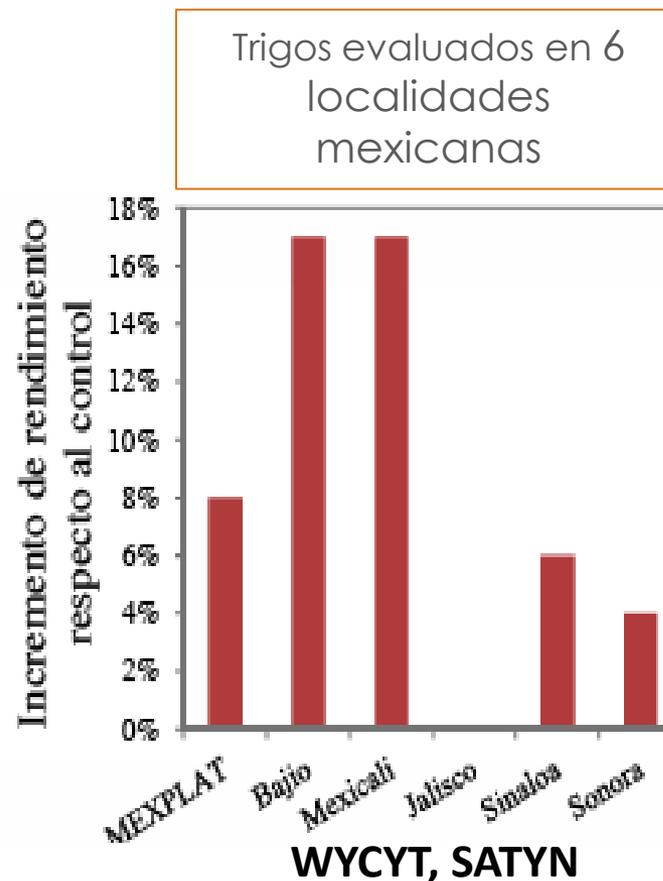
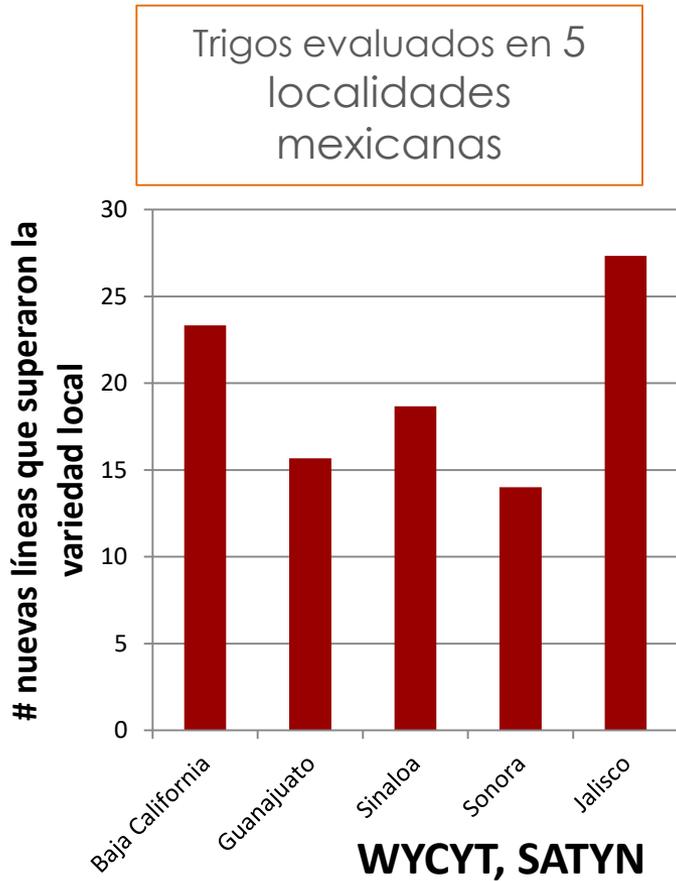
inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias





Resultados promisorios para aumentar el rendimiento de trigo en México



Todas las líneas en conjunto 9% más rendimiento en parcelas experimentales



MasAgro – Trigo: Investigación estratégica

El Programa de Mejoramiento de Trigo Harinero selecciona anualmente >1,000 nuevas líneas avanzadas con potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades y calidad de grano

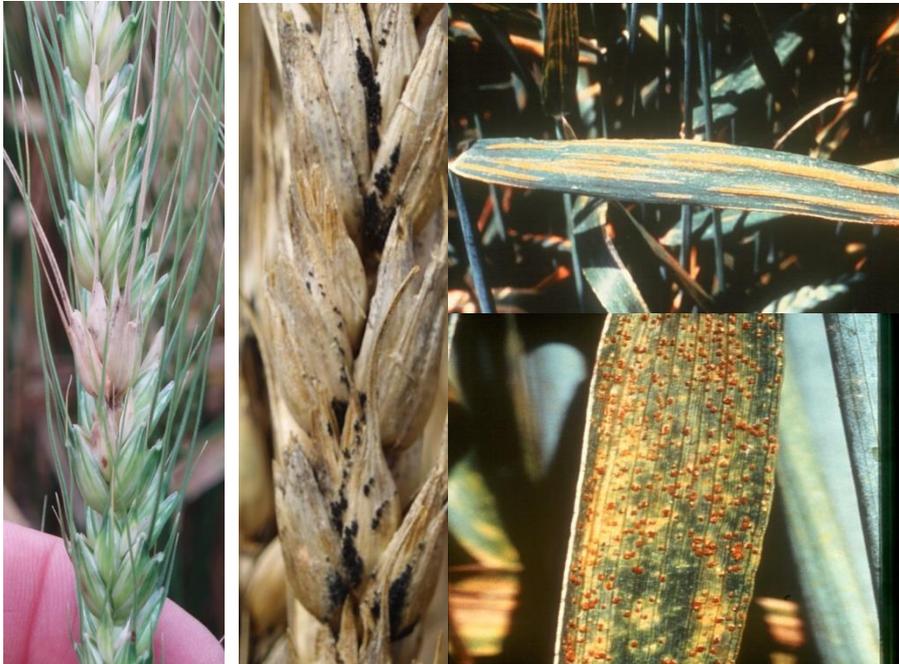


2015- 2016



Evaluación por parte de INIFAP con apoyo de otros donantes (CONACYT)

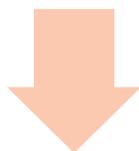
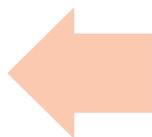
Evaluación en campos de productores de las nuevas candidatas a variedades (Iván Ortiz Monasterio) con apoyo de INIFAP





inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Mejoramiento, liberación
de nuevas variedades y
pre-multiplicación de
semilla básica

Mejoramiento

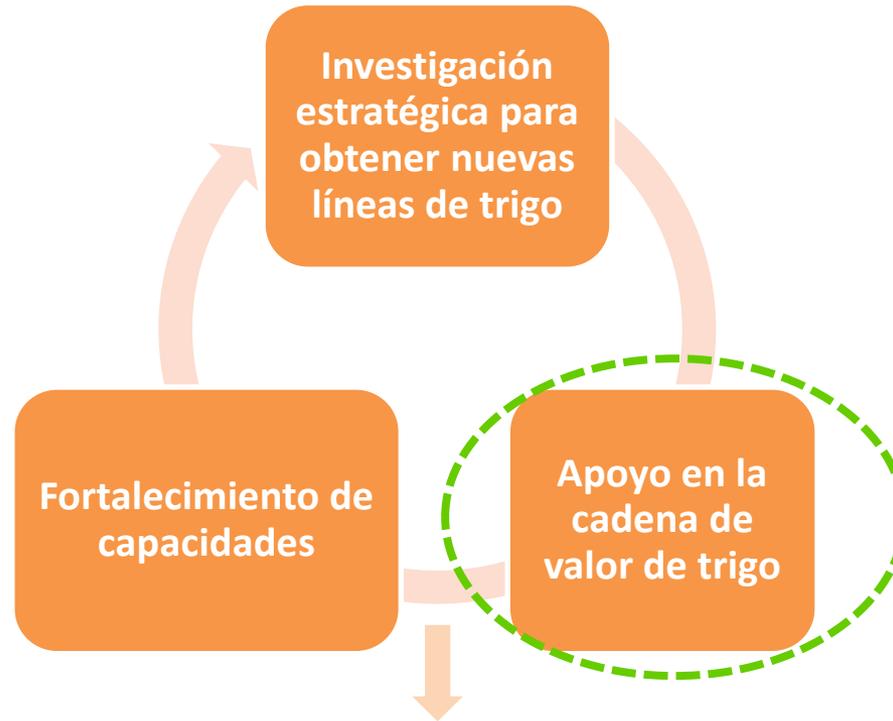
Características Básicas:

- Alto potencial de rendimiento y estabilidad
- Resistencia duradera a Royas del tallo (Ug99), de la hoja y amarilla, Fusarium y Septoria
- Eficiencia en el uso del agua/Tolerancia a sequía
- Tolerancia a calor
- Adecuada calidad de procesamiento – trigo con grano grande y duro, alta proteína, gluten con fuerza media/alta y extensible para varios tipos de pan





Metas



Nuevos trigos más productores, con mayor calidad y más resistentes al clima y enfermedades disponibles para México



MasAgro – Apoyo en la cadena de valor de trigo

- **Cadena de valor de trigo fortalecida** mediante la colaboración entre la investigación estratégica en trigo y **actores clave de la industria semillera** para la **multiplicación de nuevas variedades**

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



> 1,000 Nuevas líneas mejoradas evaluadas por INIFAP

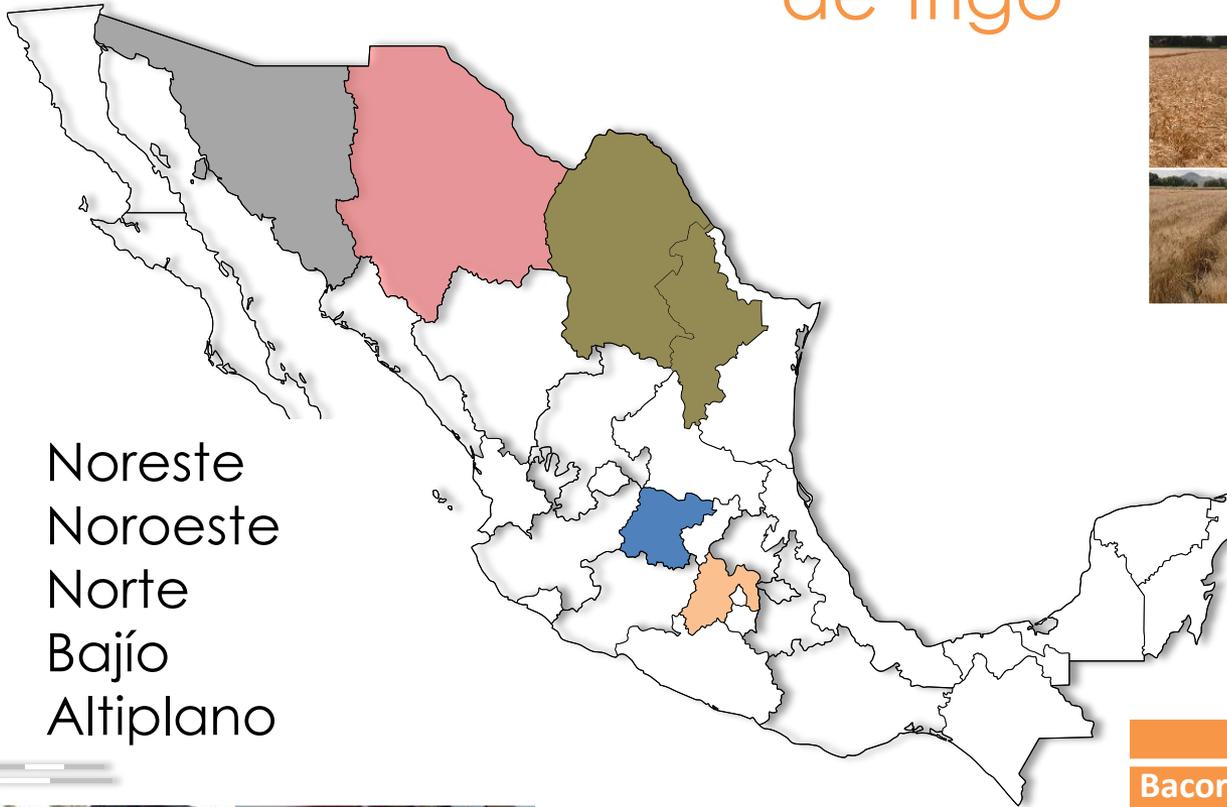
Pre-multiplicación de 9 nuevas variedades de trigo

Multiplicación de semilla básica por productores clave

Nuevas variedades disponibles en diferentes zonas del país



MasAgro – Apoyo en la cadena de valor de trigo



- Noreste
- Noroeste
- Norte
- Bajío
- Altiplano



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Variedad	Tipo
Bacorehuis F2015	H
Conatrigo F2015	H
Conasist C2015	D
Barobampo C2015	D
Don Carlos M2015	H
Valles F2015	H
Borlaug 100 F2014	H
Quetchehueca Oro C2013	D
Baroyeca Oro C2013	D



Metas



Nuevos trigos más productores, con mayor calidad y más resistentes al clima y enfermedades disponibles para México



Entrenamiento



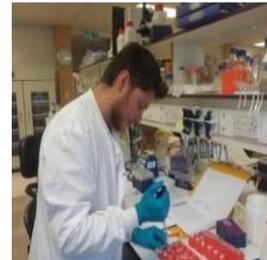
Reino Unido



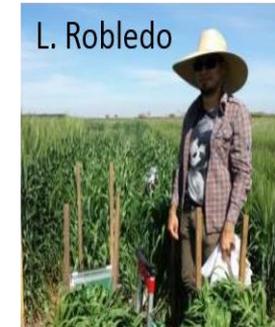
Chile



Australia



Reino Unido y España



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE



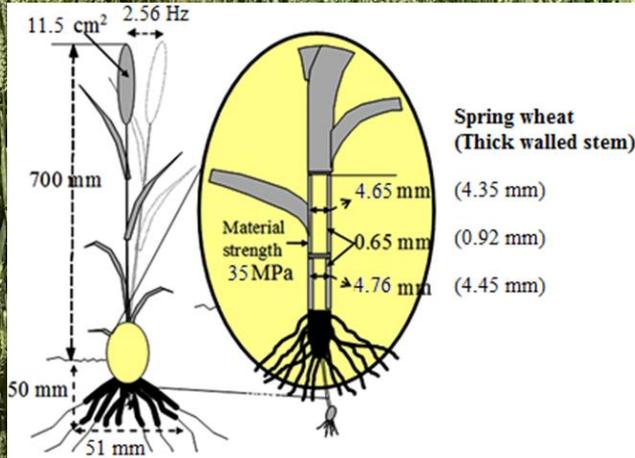
ROTHAMSTED
RESEARCH

Reino Unido

Formamos a una nueva generación de mejoradores de trigo con los expertos más reconocidos del mundo.

Progress on the physiological breeding for lodging resistance: crop design, genetic resources screening and phenotyping

Ideotype design (lodging probability: 1 in 25 years)



Spring wheat
(Thin walled stem)

Grain yield: 6 t ha⁻¹
Shoot per m²: 500
Plants per m²: 200

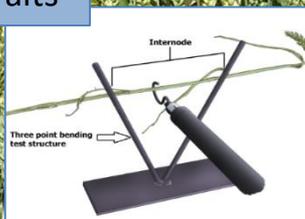
Progress on achieving lodging-proof ideotype

Trait	Ideotype target	Genetic range	Best observed value
Stem strength (N mm)	268	134 – 252	252
Root plate spread (mm)	51	33.7 – 42.2	42
Height (m)	0.70	0.73 – 1.07	0.73

Root plate spread

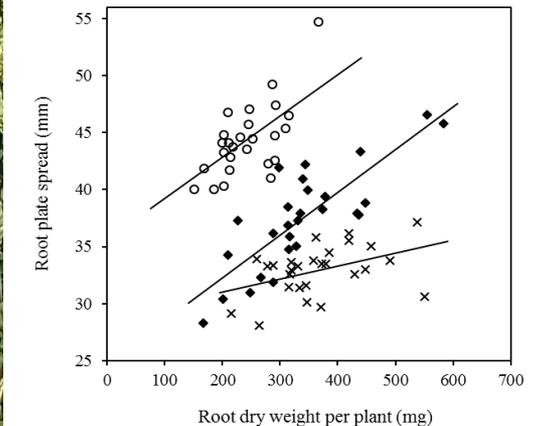
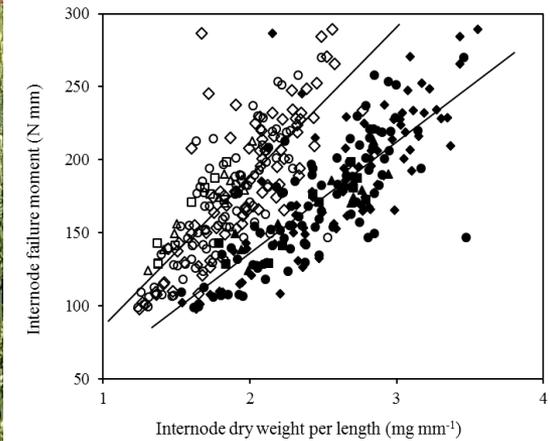


Key traits



Stem strength

Biomass cost





- 4 mexicanos realizando doctorado en las Universidades de Cambridge, Texas, Nottingham, East Anglia, Nacional de Australia y Austral de Chile y 5 ya han finalizado sus estudios.
- 2 doctores mexicanos repatriados incorporados a MasAgro Trigo
- >60 mexicanos de licenciatura entrenados en métodos de investigación de campo y laboratorio.
- 10 técnicos de INIFAP capacitados en técnicas de fenotipeado.

Recursos Humanos

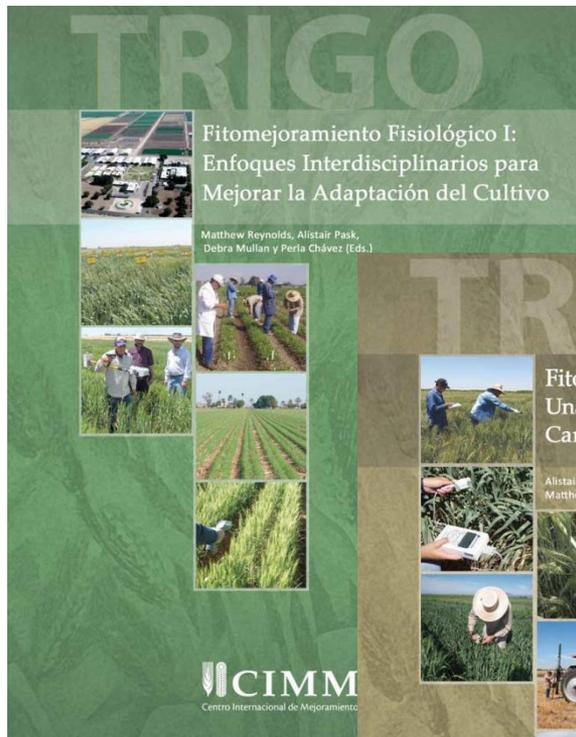




MasAgro – Fortalecimiento de capacidades

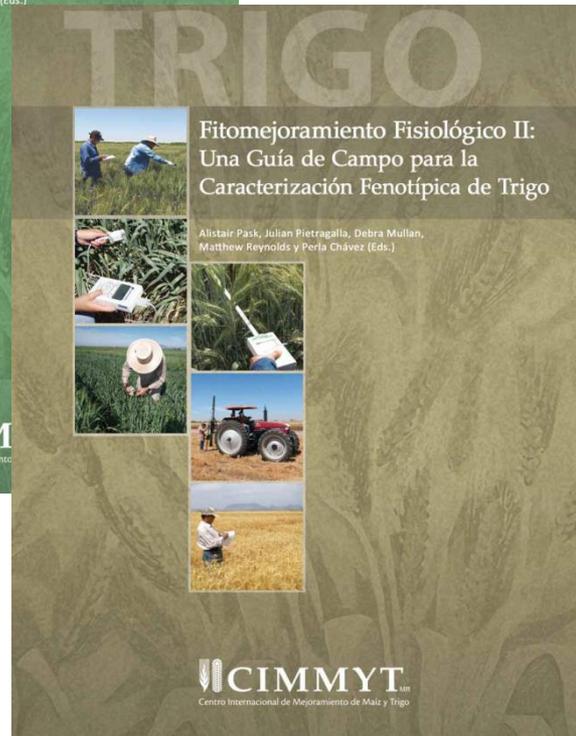
Manuales de
fitomejoramiento

Talleres Técnicos



Fitomejoramiento Fisiológico I:
Enfoques Interdisciplinarios para
Mejorar la Adaptación del Cultivo

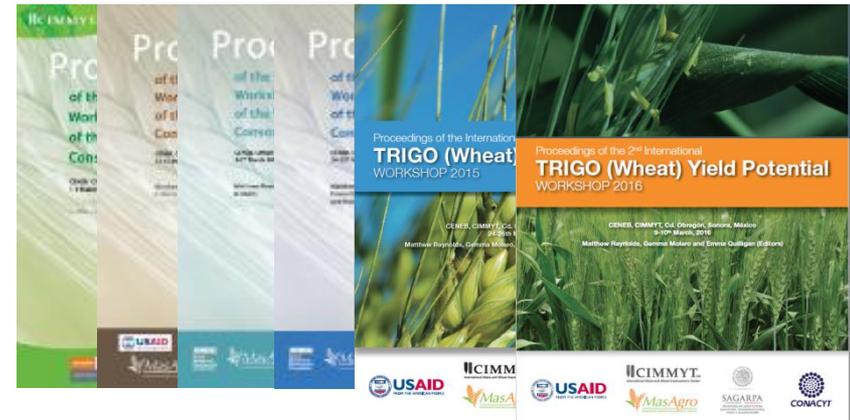
Matthew Reynolds, Alistair Pask,
Debra Mullan y Perla Chávez (Eds.)



Fitomejoramiento Fisiológico II:
Una Guía de Campo para la
Caracterización Fenotípica de Trigo

Alistair Pask, Julian Pietragalla, Debra Mullan,
Matthew Reynolds y Perla Chávez (Eds.)

6 Talleres Técnicos





MasAgro – Trigo

Estrategia Internacional para
aumentar el rendimiento del Trigo

Gracias por su atención



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

