

MasAgro Biodiversidad

Objetivos, pasado y presente

Contacto: Kevin Pixley
K.Pixley@cgiar.org

30 agosto 2017

Desafíos a la seguridad alimentaria y nutricional

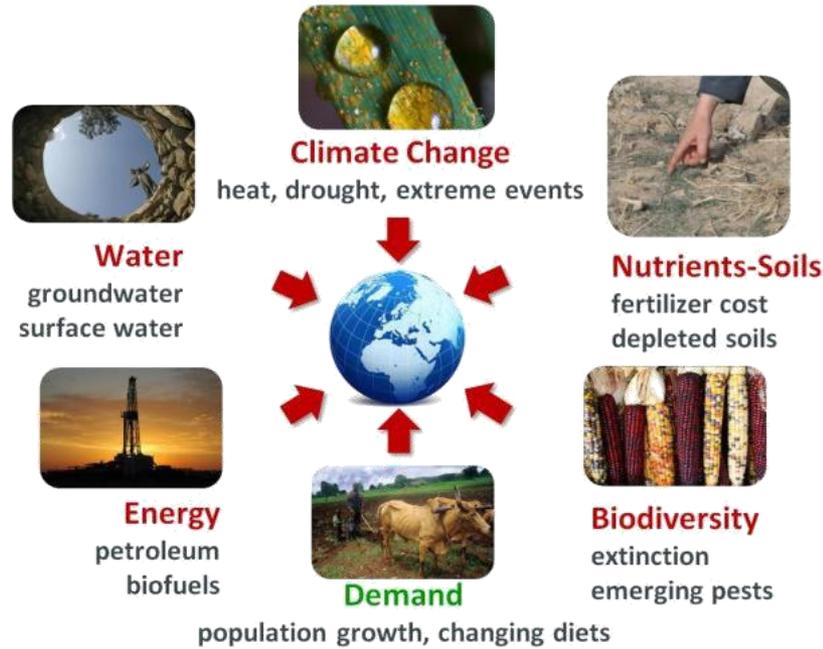
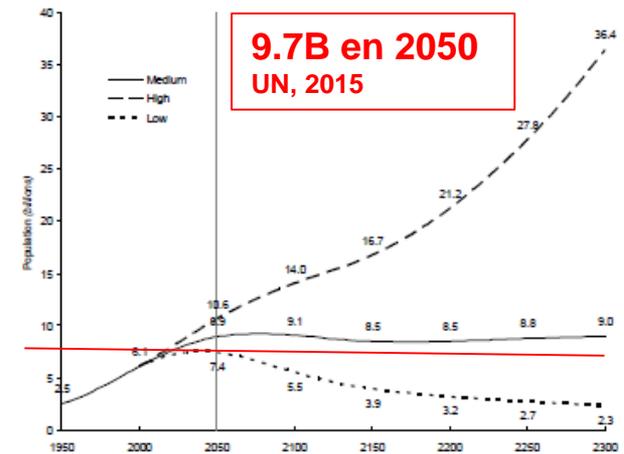


Figure 6. Estimated world population: 1950-2000, and projections: 2000-2300



Población mundial
30 agosto 2017: 7,420,000,000

<http://www.census.gov/popclock/>

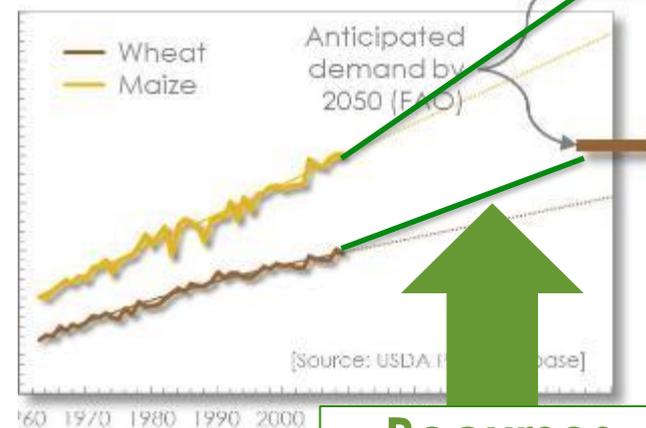
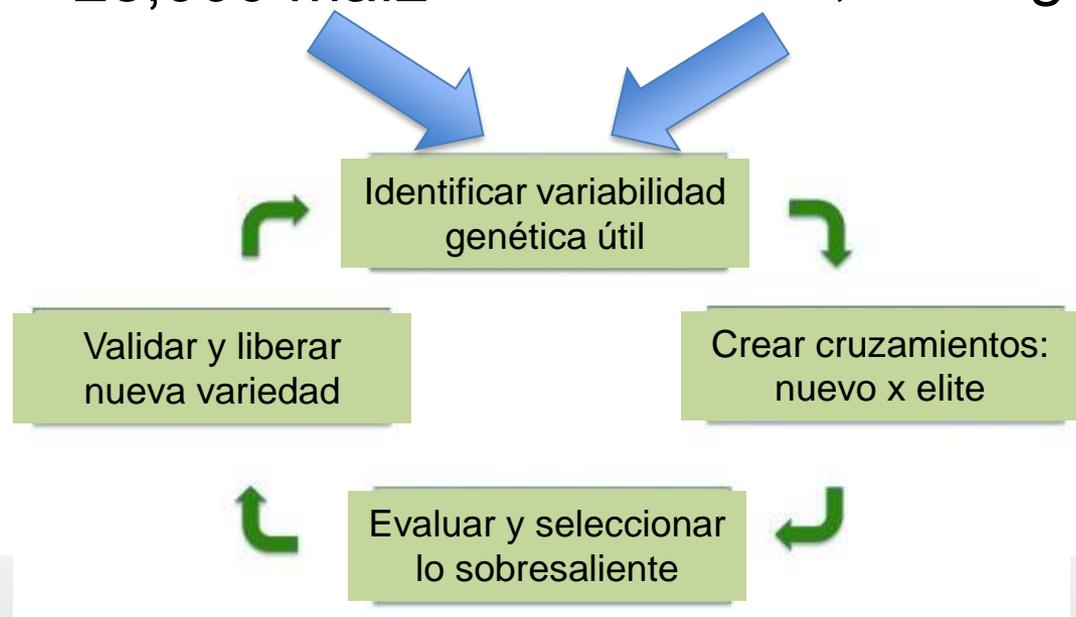
Visión MasAgro Biodiversidad: uso eficaz y equitativo de la diversidad genética para generar nuevas variedades



≈ 28,000 maíz



≈ 140,000 trigo



Recursos genéticos

¡Los recursos genéticos han demostrado su valor en la agricultura!



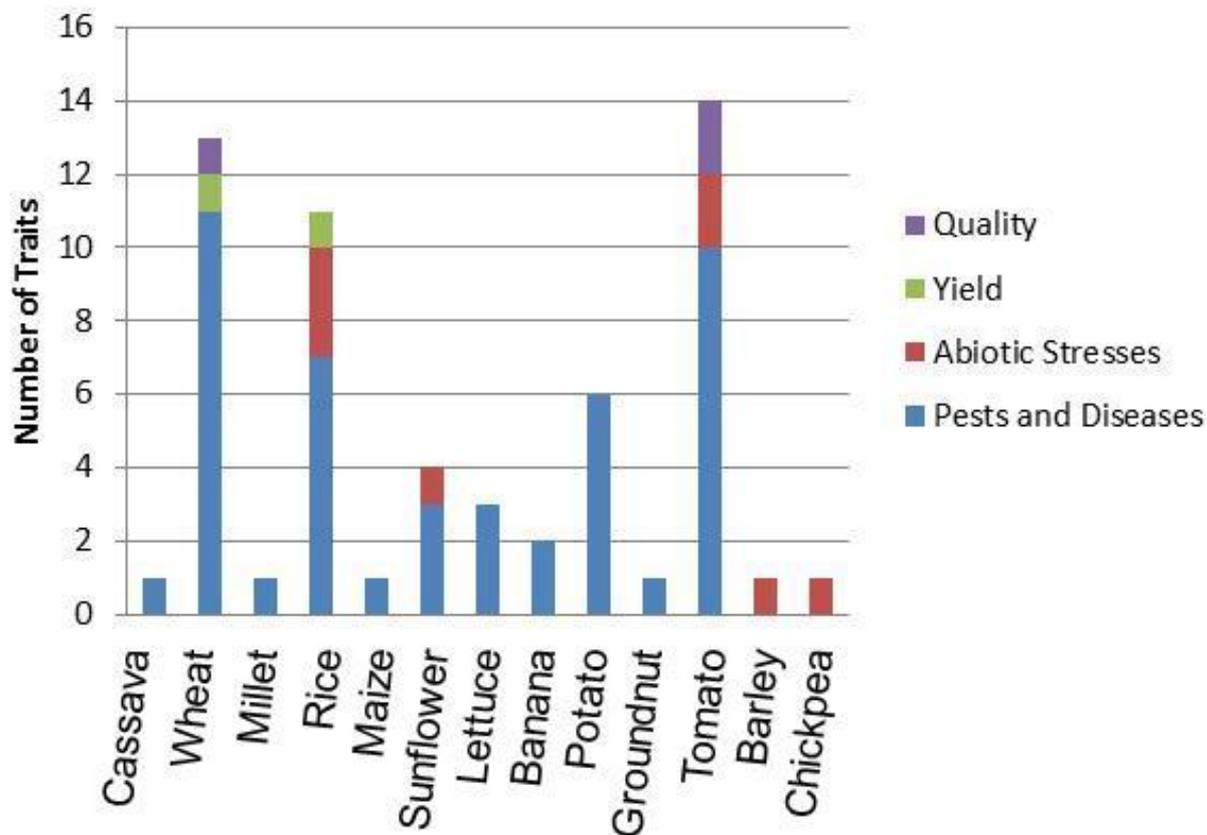
CIMMYT^{MR}
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

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



Uso de parientes silvestres en los últimos 20 años en variedades de 13 cultivos de importancia internacional

(Euphytica 2007, 156:1-13)



MasAgro Biodiversidad: Proyecto innovativo de ciencia para la agricultura

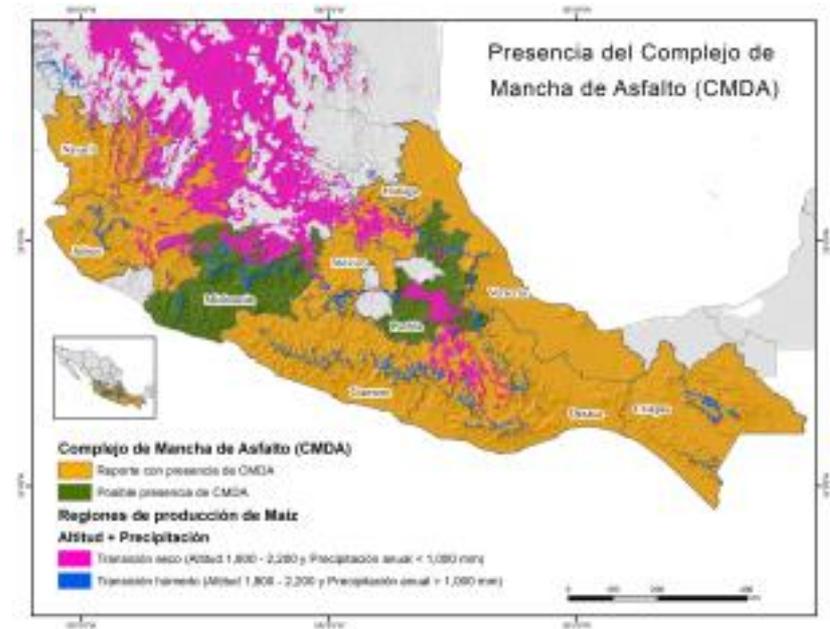
Desafíos:

- La seguridad alimentaria de nuestra creciente población es amenazada cada vez mas por los efectos del cambio climático y escasez de recursos naturales
- La diversidad genética resguardada en bancos de germoplasma es posiblemente nuestro mas valioso recurso para enfrentar estos desafíos, pero:
 - Es difícil y costoso identificar la diversidad realmente útil, entre muchos miles de accesiones
 - Es difícil utilizar la diversidad útil, dadas sus muchas características no mejoradas



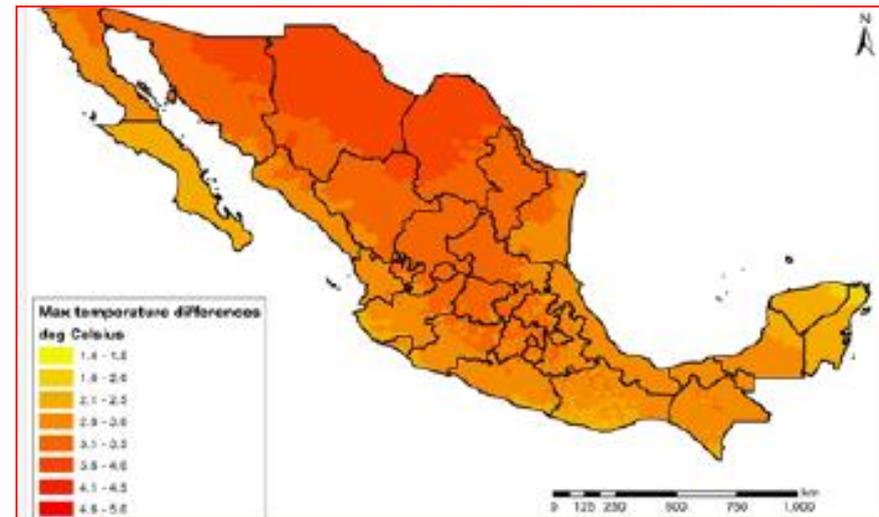
Complejo Mancha de Asfalto en Maíz en México

- Afecta >800,000 ha en 11 Estados... y expandiéndose.
- Causa hasta 100% de pérdida en rendimiento
- Asumiendo 20% de pérdidas en 800,000 ha
 - US\$62M



Impacto del calor en trigo

- ~ 10% pérdida en rendimiento por cada 1°C de aumento en temperatura
- Si 10% de las 615,000 ha en México son afectadas...
 - US\$57M



~70,000 accesiones de trigo fueron evaluadas en condiciones de estrés por calor (2011-2013)

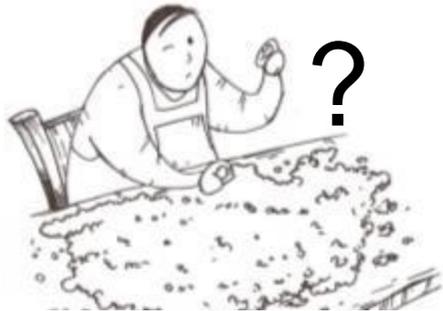
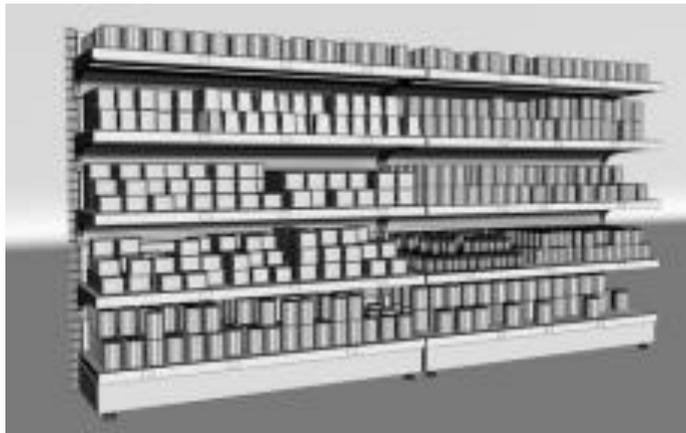


- Oportunidades:**
- ✓ Coincidieron avances en la ciencia creando la *oportunidad de desarrollar, validar e implementar nuevos métodos para caracterizar y facilitar el uso eficiente de la diversidad genética en los bancos de germoplasma*
 - Las tecnologías de secuenciación genómica avanzaron rápidamente, simultáneamente bajando en costo
 - Esto coincidió con avances en computación e informática – la ciencia del manejo y uso de “big data”
 - ✓ Al centralizar el trabajo y hacer públicos los productos de pre-mejoramiento - un paso “genérico” pero necesario en el uso de los recursos genéticos - se podían *ahorrar muchos años y costos, y hacer equitativamente asequible la diversidad genética a grandes y pequeñas instituciones*



MasAgro Biodiversidad

Visión: Uso eficaz y equitativo de la diversidad genética

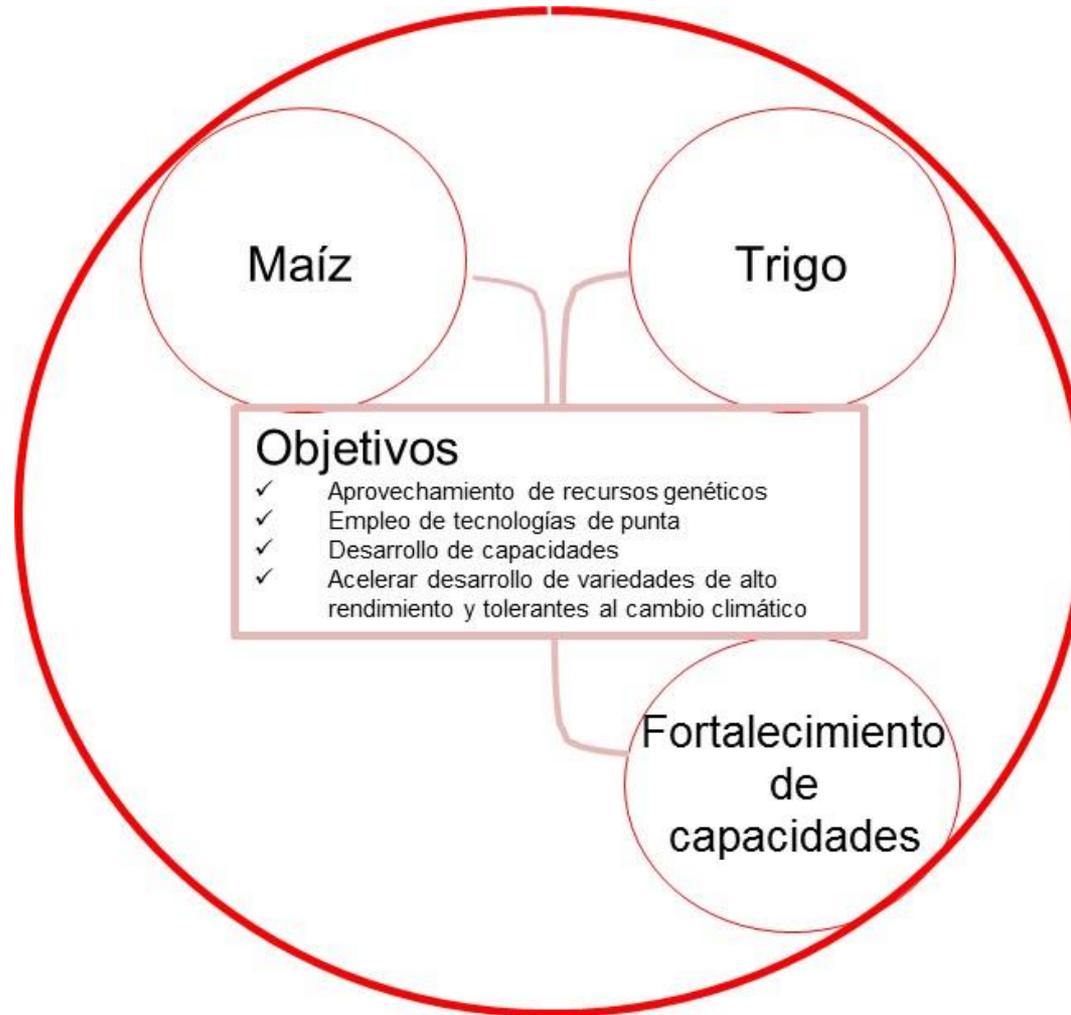


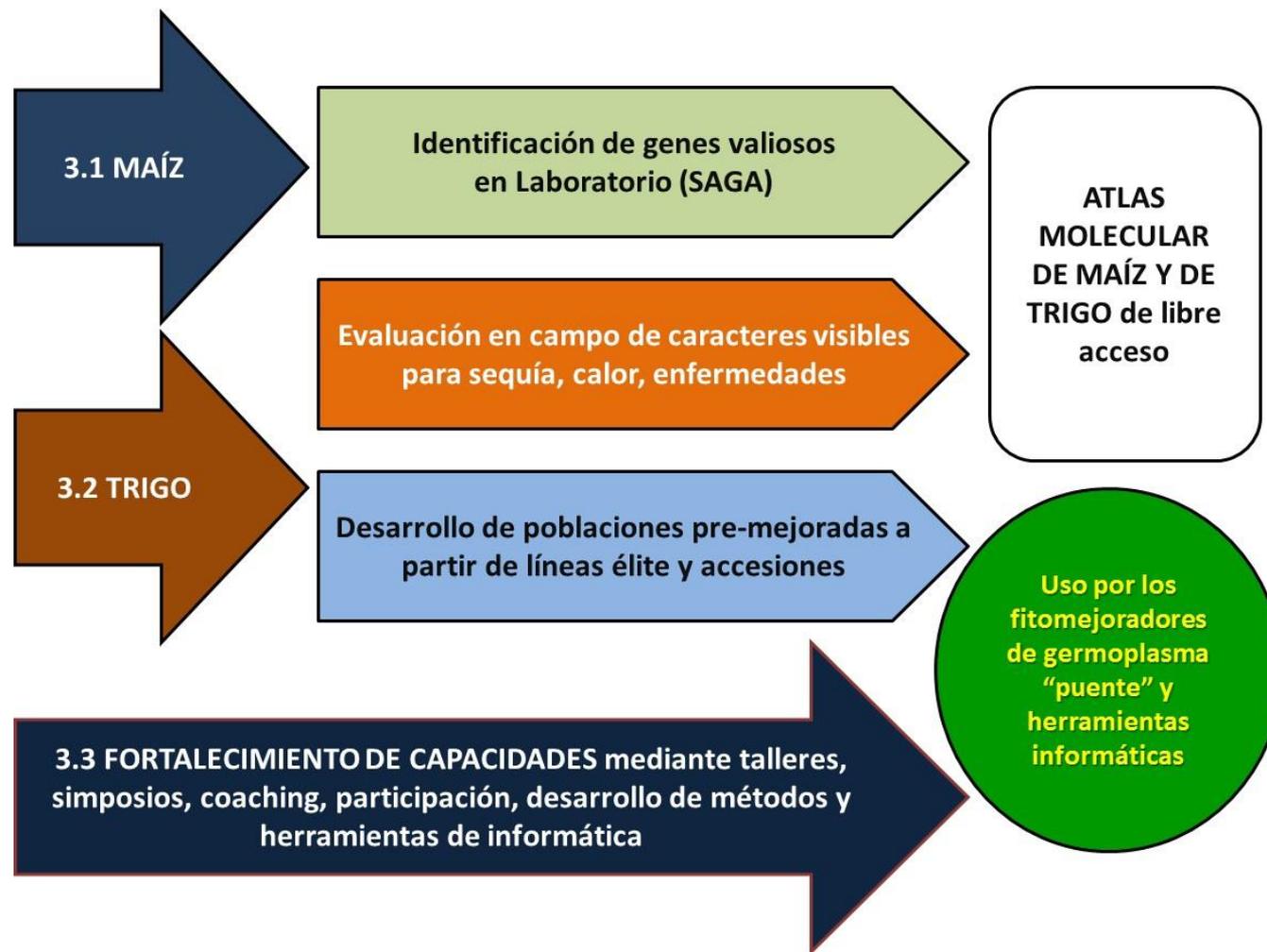
Antes de MasAgro Biodiversidad

Atlas Molecular del Maíz



Con MasAgro Biodiversidad





MasAgro Biodiversidad: Proyecto innovativo de ciencia para la agricultura

Innovaciones:

- Genotipo de todas, o gran número de accesiones del banco de germoplasma
- Alianzas para el fenotipo de caracteres prioritarios para núcleos o sub-grupos de accesiones de maíz o trigo
- Alianzas con instituciones públicas y privadas para conformar una plataforma de bioinformática
- Una estrategia pro-activa de propiedad intelectual enfocada en:
 - Estimular el uso innovativo de los datos y germoplasma
 - Mantener los datos y germoplasma en dominio publico
 - Promover el uso y beneficio equitativo
- Estrategia de desarrollo de capacidades enfocada en promover el uso y beneficio equitativo de los recursos genéticos

Perfiles Genéticos



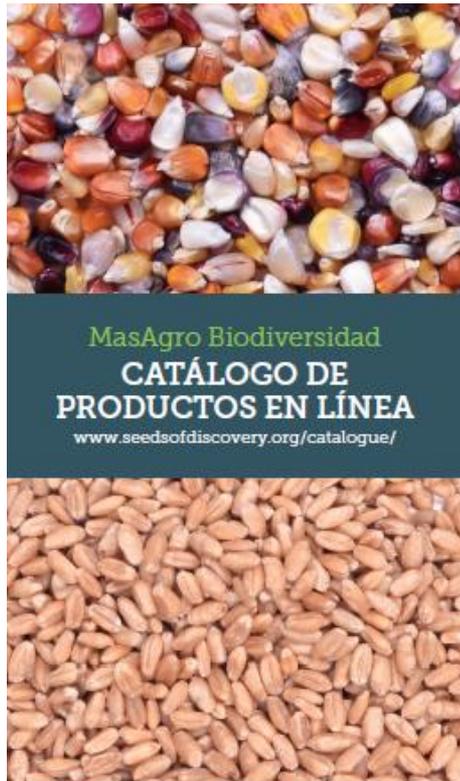
- ✓ 28,000 maíces
- ✓ 100,000 trigos



Cronograma MasAgro Biodiversidad



Catálogo de Productos



Germoplasma de maíz:



Germoplasma de trigo:



Datos genotípicos y fenotípicos:



Herramientas de bioinformática:



Servicios y talleres:

SEEDS OF DISCOVERY

[INICIO](#) [ACERCA DE SEED](#) [¿CÓMO TRABAJAMOS?](#) [MEDIA](#)

[CATÁLOGO DE PRODUCTOS](#) [MAÍZ](#) [TRIGO](#)

Descubriendo la diversidad genética de la semilla



MAÍZ

- Variedades criollas de maíz con tolerancia putativa a la sequía
- **Líneas semi-endogámicas de maíz tolerantes a la sequía**
- Líneas semi-endogámicas tolerantes al complejo mancha de asfalto
- Variedades criollas de maíz con buena tolerancia putativa a altas temperaturas
- Líneas endogámicas de maíz azul

TRIGO

- Líneas pre-mejoradas de trigo tolerantes a sequía
- Colección núcleo de variedades criollas mexicanas
- Colección núcleo de variedades criollas iraníes
- Líneas pre-mejoradas de trigo con buena tolerancia a altas temperaturas
- Líneas pre-mejoradas de trigo con buen rendimiento de grano

SERVICIOS, TALLERES Y OPORTUNIDADES

- SAGA – Servicio de Análisis Genético para la Agricultura
- Taller – Uso del Atlas Molecular
- Taller – GWAS (Estudios de asociación del genoma completo)
- Taller – KDSmart
- Taller – Fenotipificación en Trigo

HERRAMIENTAS

- 'KDSmart' – Captura digital de datos
- 'KDXplore' – Manejo de datos fenotípicos
- 'Flapjack' – Visualizador de datos genotípicos
- 'CurlyWhirly' – Visualizador de datos multi-dimensional
- 'AlphaSim' – Simulación y comparación de estrategias de mejoramiento
- 'Germinate' – Plataforma para almacenamiento y manejo de datos

DATOS

- Datos genotípicos de maíz
- Datos genotípicos de trigo

CONOCIMIENTOS (Proximamente)

- Publicaciones

LÍNEAS SEMI-ENDOGÁMICAS DE MAÍZ TOLERANTES A LA SEQUÍA

Líneas semi-endogámicas generadas a partir de retrocruzas y que han mostrado niveles mejorados de tolerancia a la sequía en las etapas de floración y llenado de granos del ciclo de vida del cultivo. Varias accesiones de variedades criollas, identificadas mediante evaluación fenotípica por tener niveles útiles de tolerancia a la sequía, fueron usadas como donadores. Varias líneas elite de maíz (CML), seleccionadas por los mejoradores porque producen excelentes híbridos, se utilizaron como padres recurrentes.

DETALLES DEL PRODUCTO Y CARACTERÍSTICAS

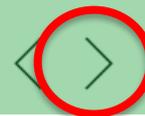
Líneas semi-endogámicas de adaptación a trópico bajo y subtropical, separadas en grupos heteróticos "Tuxpeño" y "No Tuxpeño".

Líneas semi-endogámicas desarrolladas a partir de CMLs recientes y preferidas por mejoradores.

Las líneas semi-endogámicas tienen una ventaja de rendimiento >5% bajo estrés por sequía con respecto a los testigos genéticos y tolerantes a sequía, y tienen un rendimiento dentro de $\pm 10\%$ de los testigos elite en condiciones sin estrés.



Regresar al catálogo



Los datos de las accesiones empleadas como donantes y de las líneas parentales recurrentes, incluyendo datos de pasaporte, información derivada de SIG, pedigrí, fenotipo y genotipo están disponibles en formato de búsqueda a través de Germinate (<http://germinate.seedsofdiscovery.org/>) a partir de Enero de 2018.

COMENTARIOS

Estos son materiales mejorados adecuados para su uso en programas pequeños a grandes de investigación o mejoramiento interesados en explorar y utilizar fuentes exóticas de donantes tolerantes a la sequía. Los interesados en estos productos, especialmente aquellos que desean explorar aún más las accesiones para encontrar variación alélica adicional para la tolerancia a la sequía, también pueden estar interesados en paneles de variedades criollas para la tolerancia a la sequía.

USUARIOS PRINCIPALES

Mejoradores de maíz para quienes la tolerancia a la sequía es una característica crucial; Mejoradores de maíz y genetistas que investigan las bases fisiológicas y moleculares de la tolerancia a la sequía; Investigadores dedicados al descubrimiento de genes para la tolerancia a la sequía.

DISPONIBILIDAD

Disponible a partir de noviembre del 2017.
50 semillas de cada línea disponibles por solicitud.

PARA MAYOR INFORMACIÓN

Por favor envíenos un mensaje a Cimmyt-mab-seed@cgiar.org



Regresar al catálogo



SEEDS OF DISCOVERY

[INICIO](#) [ACERCA DE SEED](#) [¿CÓMO TRABAJAMOS?](#) [MEDIA](#)

[CATÁLOGO DE PRODUCTOS](#) [MAÍZ](#) [TRIGO](#)

Descubriendo la diversidad genética de la semilla



- Líneas endogámicas de maíz azul

- Líneas pre-mejoradas de trigo con buen rendimiento de grano

SERVICIOS, TALLERES Y OPORTUNIDADES

- SAGA – Servicio de Análisis Genético para la Agricultura
- Taller – Uso del Atlas Molecular
- Taller – GWAS (Estudios de asociación del genoma completo)
- Taller – KDSmart
- Taller – Fenotipificación en Trigo

HERRAMIENTAS

- 'KDSmart' – Captura digital de datos
- 'KDXplore' – Manejo de datos fenotípicos
- 'Flapjack' – Visualizador de datos genotípicos
- 'CurlyWhirly' – Visualizador de datos multi-dimensional
- 'AlphaSim' – Simulación y comparación de estrategias de mejoramiento
- 'Germinate' – Plataforma para almacenamiento y manejo de datos

DATOS

- Datos genotípicos de maíz
- Datos genotípicos de trigo
- Datos fenotípicos de maíz
- Datos fenotípicos de trigo

CONOCIMIENTOS (Proximamente)

- Publicaciones
- Folletos
- Presentaciones

MasAgro Biodiversidad: Proyecto innovativo de ciencia para la agricultura

Evidencia de Impactos:

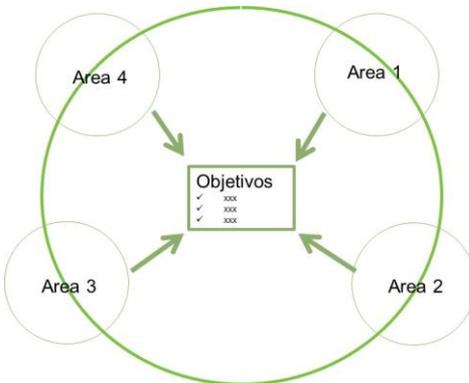
- 267 participantes en diversos talleres
- 34 proyectos de tesis de PhD, 8 MC y 13 Lic realizados con MasAgro Biodiversidad
- 20 solicitudes –13 implementadas – de proyectos propuestos por científicos mexicanos para trabajar temas y oportunidades de sus programas aplicando productos, herramientas y conocimientos de MasAgro Biodiversidad
- 19 publicaciones en revistas científicas internacionales
- Uso extenso de datos y la plataforma de genotipo de MasAgro Biodiversidad
- Alianza, con dinero propio, con investigadores de café en México, para implementar un proyecto similar en café.

¡Pero no es suficiente!
¿Cómo vamos a multiplicarlo?!!

¿Cómo Multiplicar el Impacto de MasAgro Biodiversidad?



Seguridad alimentaria
y nutricional
sustentable



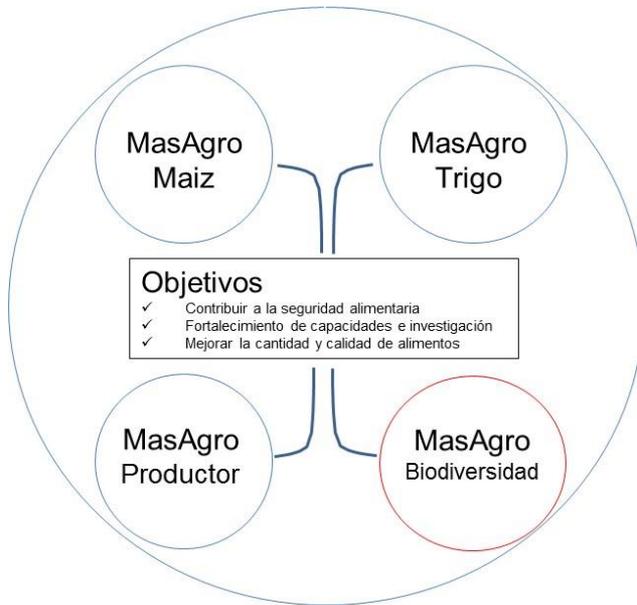
Visión a futuro

En mesas de trabajo

- Que debe continuarse?
- Que quisiéramos cambiar/mejorar?
- Las mismas áreas y colaboradores?
- Que desearía usted contribuir?
- Que desearía obtener?
- Oportunidades de impactos

- ✓ Podemos realizar muchos ajustes: Añadir colaboradores; modificar énfasis entre áreas de trabajo, cultivos y caracteres mejorados; analizar datos...
- X No podemos cambiarlo todo: Desviarnos de los objetivos globales; aumentar el presupuesto total; dejar algunos productos a medias...

¿Cómo Multiplicar el Impacto de MasAgro?



¡Gracias por su participación!

Jonás Aguirre (UNAM), **Flavio Aragón** (INIFAP), **Gary Atlin**, **Odette Avendaño** (LANGEBIO), **Michael Baum** (ICARDA), **David Bonnett**, **Hans Braun**, **Ed Buckler** (Cornell Univ.), **Juan Burgueño**, **Vijay Chaikam**, **Alain Charcosset** (AMAZING), **Gabriela Chávez** (INIFAP), **Jiafa Chen**, **Charles Chen**, **Andrés Christen** (CIMAT), **Angelica Cibrian** (LANGEBIO), **Héctor M. Corral** (AGROVIZION), **Moisés Cortés** (CNRG), **Sergio Cortez** (UPFIM), **Denise Costich**, **Lino de la Cruz** (UdeG), **Etienne Duveiller**, **Marc Ellis**, **Armando Espinosa** (INIFAP), **Néstor Espinosa** (INIFAP), **Gilberto Esquivel** (INIFAP), **Luis Eguiarte** (UNAM), **Mustapha El-Bouhssini** (ICARDA), **Gaspar Estrada** (UAEM), **Juan D. Figueroa** (CINVESTAV), **Pedro Figueroa** (INIFAP), **Jorge Franco** (UDR), **Guillermo Fuentes** (INIFAP), **Bonnie Furman**, **Amanda Gálvez** (UNAM), **Héctor Gálvez** (SAGA), **Karen García**, **Silverio García** (ITESM), **Noel Gómez** (INIFAP), **Gregor Gorjanc** (Roslin Inst.), **Sarah Hearne**, **Carlos Hernández**, **Juan M. Hernández** (INIFAP), **Víctor Hernández** (INIFAP), **Luis Herrera** (LANGEBIO),



CNRG, Octubre 2013

John Hickey (Roslin Inst.), **Huntington Hobbs**, **Puthick Hok** (DArT), **Javier Ireta** (INIFAP), **Andrzej Kilian** (DArT), **Huihui Li**, **Marta Lopes**, **Francisco J. George Mahuku**, **Manjarrez** (INIFAP), **David Marshall** (JHI), **César Martínez**, **Carlos G. Martínez** (UAEM), **Manuel Martínez** (SAGA), **Ky Matthews**, **Iain Milne** (JHI), **Terrence Molnar**, **Moisés M. Morales** (UdeG), **Henry Ngugi**, **Francis Ogonnaya** (ICARDA), **Alejandro Ortega** (INIFAP), **Iván Ortíz**, **Leodegario Osorio** (INIFAP), **Natalia Palacios**, **José Ron Parra** (UdeG), **Tom Payne**, **Javier Peña**, **Cesar Petrolí** (SAGA), **Kevin Pixley**, **BM Prasanna**, **Ernesto Preciado** (INIFAP), **Matthew Reynolds**, **Sebastian Raubach** (JHI), **María Esther Rivas** (BIDASEM), **Carolina Roa**, **Alberto Romero** (Cornell Univ.), **Ariel Ruíz** (INIFAP), **Carolina Saint-Pierre**, **Jesús Sánchez** (UdeG), **Gilberto Salinas**, **Yolanda Salinas** (INIFAP), **Carolina Sansaloni** (SAGA), **Ruairidh Sawers** (LANGEBIO), **Sergio Serna** (ITESM), **Paul Shaw** (JHI), **Rosemary Shrestha**, **Aleyda Sierra** (SAGA), **Pawan Singh**, **Sukhwinder Singh**, **Giovanni Soca**, **Ernesto Solís** (INIFAP), **Kai Sonder**, **Ken Street** (ICARDA), **María Tattaris**, **Maud Tenailon** (AMAZING), **Fernando de la Torre** (CNRG), **Heriberto Torres** (Pioneer), **Samuel Trachsel**, **Grzegorz Uszynski** (DArT), **Ciro Valdés** (UANL), **Griselda Vásquez** (INIFAP), **Humberto Vallejo** (INIFAP), **Víctor Vidal** (INIFAP), **Eduardo Villaseñor** (INIFAP), **Prashant Vikram**, **Martha Willcox**, **Peter Wenzl**, **Víctor Zamora** (UAAAN)

