

La investigación participativa en Recursos Fitogenéticos como herramienta al servicio de agricultores y agricultoras



María José Suso Llamas
Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC)

**Construyendo investigación participativa en
Recursos Fitogenéticos en Andalucía**



- **Los Portales (Castilblanco de los Arroyos, Sevilla)**
- *18 de junio de 2016*

Nuevo paradigma en el sistema alimentario

Paradigma basado en la agro-biodiversidad

- La producción tiene que basarse en los utensilios suministrados por la diversidad dentro y entre cultivos
- Usar los recursos locales e incluir a las variedades tradicionales, como fuente de genes útiles y de genotipos para el desarrollo de nuevas variedades o para que las variedades locales evolucionen como nuevas poblaciones
- Una mejora descentralizada y participativa diseñada para incorporar el “know-how” de los agricultores y la perspectiva de los consumidores.
- Caracteres del cultivo que permitan la reducción de los insumos, como la eficiencia en el uso de la asociación con especies beneficiosas tales como los polinizadores aumentarán en importancia

Críticas → Rendimientos más bajos

UE, + 95% de la *producción ecológica* se basa en variedades que fueron mejorados para el *sector convencional* de agricultura intensiva

Carecen de rasgos importantes que se requieren bajo condiciones BI/E

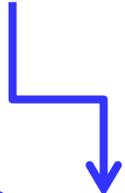
Los agricultores requieren variedades **adaptadas** al **modelo de agricultura**

Cambio de paradigma

- ¿Cuáles son los caracteres más adecuados de los cultivos
- ¿Qué recursos genéticos y qué aproximaciones de mejora son los más apropiados?
- ¿Pueden añadirse a la mejora las aproximaciones participativas y descentralizadas?
- ¿Es posible establecer sinergias entre la producción alimentaria y la conservación de la biodiversidad (fauna y flora silvestres)?

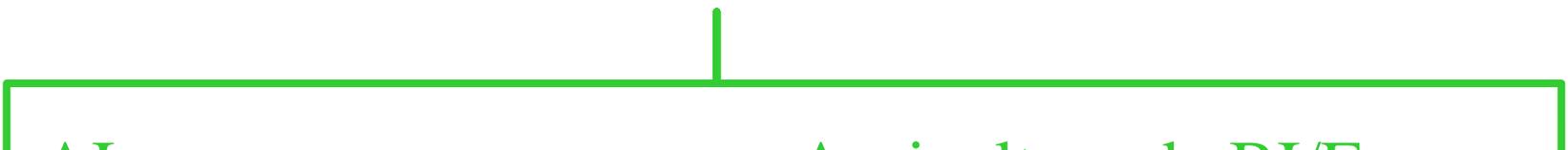
Caracteres para la adaptación

- Adaptación de las plantas a la situación de estreses tanto bióticos como abióticos
- Capacidad competitiva frente a malas hierbas
- Resistencia a enfermedades
- Capacidad de adquisición de nutrientes.
- Caracteres complejos: la posibilidad de beneficiarse de las relaciones asociativas con especies beneficiosas, como los insectos polinizadores



Recuperar y mejorar caracteres que pueden haber sido perdidos a través de mejora para los sistemas convencionales.

Caracteres y Control Genético



AI

Caracteres altamente
específicos

Control genético
simple

Agricultura de BI/E

La salud de la planta en su conjunto
expresada por el vigor, fortaleza y
la robustez

Control genético por múltiples
genes o poligenes



Concept 2

Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management



Robustez/Fortaleza/ Vigor

La capacidad para mantener la performance (el rendimiento) de cara a las perturbaciones y la incertidumbre



*Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management*



Plantas robustas

- Resistencia a plagas y enfermedades
- Competitividad frente a las malas hierbas
- Establecimiento del cultivo
- Utilización eficaz y eficiente de nutrientes y agua.

Perfil genético



Diversidad en manejo del cultivo

Reducir la dependencia de insumos externos

Biodiversidad funcional

Plantación comercial de soja

Rendimiento

6,34% + polinizadores silvestres
+ abejas (*Apis mellifera*) 18,09%.

El uso de **polinizadores** es una **práctica sostenible** para aumentar los rendimientos en el cultivo de soja.



*Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management*



Concept 3:

Biodiversidad funcional

Biodiversidad funcional es la fracción de la biodiversidad total compuesta por grupos de elementos (a nivel de gen, especie o hábitat), que ofrecen el mismo servicio (agro) ecosistemático y está impulsada por la diversidad dentro del grupo.

La diversidad genética de los cultivos, la diversidad de cultivos y de especies asociadas con el objetivo de mejorar el rendimiento

Creación de diversidad

Preguntas clave para el desarrollo de materiales genéticos

- ¿Cuáles son los recursos genéticos disponibles para los programas de mejora?
- ¿Cual es el papel de la estructura genética del cultivo
- ¿Cuales son las diferentes estrategias y métodos de mejora y selección.

Composición de los recursos genéticos

- **Cultivares tradicionales**
- **Cultivares actuales y obsoletos**
- **Materiales especiales:**
 - ✓ **Stocks genéticos de los mejoradores**
- **Parientes silvestres de las especies cultivadas**

Los recursos genéticos para los programas de mejora

La diversidad varietal disponible dentro de cada localidad para crear nuevas poblaciones de amplia base genética seleccionadas por los agricultores y mejoradores.

Cultivares genéticamente heterogéneos

- variedades mezcla,
- variedades multilíneas,
- poblaciones en polinización libre,
- poblaciones mezcla bajo un manejo dinámico
- variedades sintéticas,
- híbridos de 3 ó 4 vías

Cultivares tradicionales?

Bases genéticas localmente adaptadas

Utilizar los cultivares tradicionales directamente o como líneas parentales potenciales en los programas de mejora

Concept 8:

Proceso evolutivo



Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management



Las poblaciones evolucionan en el tiempo y en el espacio a través de tres procesos evolutivos:

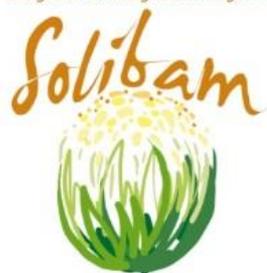
- Selección por la acción de factores naturales (clima, presiones bióticas ...) y por la acción de las prácticas de los agricultores
- Mutaciones genéticas o epigenéticas
- Migración (flujo de polen o intercambio de semillas entre los disitintos actores).

Concept 8:

Proceso evolutivo



Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management



Objetivos

Variedades población
Variedades mezcla
Poblaciones compuestas

- Comprender mejor los impactos de la selección natural y de los agricultores sobre la evolución de las características agronómicas y de calidad
- Desarrollo de estrategias de mejora que mantienen la diversidad.

Desarrollar los cultivares actuales

Principios Generales

- Nuevas poblaciones genéticamente heterogéneas con gran variación
- Nivel de performance aceptable
- In-situ, en la granja-Descentralizado-
(selección directa en el ambiente objetivo)
- Criterios de selección basados tanto en los criterios de los mejoradores y como en los de los agricultores (mejora participativa)
- Tecnología (incluye técnicas de biotecnología: selección asistida por marcadores, selección genómica y epigenética; herramientas informáticas y estadísticas) apropiadas

Concept 7:

Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management



Adaptación específica

Se seleccionan los cultivos mejor adaptados a su territorio propio y específico, al clima y a los usos finales. Se crea una gran diversidad en el espacio debido a que cada agricultor ha seleccionado para adaptación específica.

La mejora descentralizada permite un mejor ajuste al ambiente objetivo que la mejora centralizada en la estación experimentación.



Concept 10:



Investigación participativa

Reúne a actores que comparten una visión común de los conceptos, métodos y medios para el diseño y desarrollo de nuevos sistemas de alimentos, basados en unas relaciones estrechas entre el conocimiento científico multidisciplinar y el know-how de los profesionales.

Las actividades de investigación se llevan a cabo conjuntamente

Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management





Concept 10:



Strategies for Organic and Low-input
Integrated Breeding and Management



Mejora participativa

- Participación de varios socios en el proceso de selección
- Se basa en la complementariedad de las habilidades y conocimientos de cada socio.
- Implica a todos los actores en la gestión del proceso de mejora y la creación de variedades.

Cultivares de alto rendimiento, resistentes a enfermedades y de la calidad deseada

Mantiene un alto grado de adaptabilidad a las fluctuaciones de las condiciones ambientales

Mejora y Manejo Participativo

El cultivo evoluciona bajo los efectos combinados de la selección natural y artificial

Tiene en cuenta las necesidades, las expectativas y las tradiciones de los agricultores y de los usuarios finales y las preferencias de los consumidores.



1. Establecer objetivos

2. Generar o reunir nueva variabilidad para rasgos de interés

3. Seleccionar en poblaciones segregantes y líneas experimentales

4. Probar y evaluar las variedades experimentales

5. Producir y distribuir la semilla

- Los objetivos se establecen en comunicación con los agricultores, (tipo de material genético y rasgos específicos)

Diferencias entre MP y MC

- El material de mejora se ensaya en los campos agrícolas de los agricultores en una etapa temprana

- Los agricultores participan en todas las decisiones importantes

Diferencias entre MP y MC

```
graph TD; Title[Diferencias entre MP y MC] --> Oval1([La selección es totalmente descentralizada y es para adaptación específica.]); Title --> Oval2([El manejo agronómico de los ensayos se establece con el consentimiento de los agricultores]); Title --> Oval3([Los objetivos del programa son examinados continuamente con los agricultores participantes]); Title --> Oval4([Participación de la creatividad de los usuarios finales]);
```

- La selección es totalmente descentralizada y es para adaptación específica.

- El manejo agronómico de los ensayos se establece con el consentimiento de los agricultores

- Participación de la creatividad de los usuarios finales

- Los objetivos del programa son examinados continuamente con los agricultores participantes