



**XII ENCUENTRO
DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE:
"Foro de emprendimiento alimentario"**

11 y 25 de Marzo de 2024

Aula Magna

Paraninfo de la UZ

Plaza Paraíso, Zaragoza





Recursos fitogenéticos de especies hortícolas: conservación, caracterización, selección y revalorización

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN**



XII ENCUENTRO
DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE:
"Foro de emprendimiento alimentario"

11 y 25 de Marzo de 2024

Aula Magna
Paraninfo de la UZ
Plaza Paraíso, Zaragoza

Recursos fitogenéticos de especies hortícolas: conservación, caracterización, selección y revalorización

Recursos fitogenéticos

- Erosión genética

Conservación

- Conservación in situ y ex situ
- El Banco de Germoplasma Hortícola - CITA

Caracterización, selección y revalorización

- Utilización de los recursos fitogenéticos
- Proyectos de revalorización

Los **recursos fitogenéticos** para la alimentación y la agricultura comprenden cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para la alimentación y la agricultura.

✓ Especies cultivadas:

✓ Variedades tradicionales. Cultivares primitivos: migraciones y selección (natural/artificial). Diversidad



Desde el origen de la agricultura
Semillas y conocimientos asociados:
De padres a hijos generación tras generación

**VARIETADES LOCALES
O TRADICIONALES**

Selección natural
(condiciones agroclimáticas):
adaptación a la zona de cultivo

Selección artificial
(agricultores):
forma, peso, color, sabor,...



Variedad tradicional/local

Definición (Camacho Villa et al., 2005):

Población dinámica de una especie cultivada que tiene:

- ✓ Un origen histórico
- ✓ Una identidad propia
- ✓ No ha sido sometida a procesos formales de mejora genética

Características:

- ✓ Genéticamente diversa
- ✓ Localmente adaptada
- ✓ Asociada a sistemas tradicionales de cultivo

Interés (Prohens et al., 2016):

- ✓ Una fuente de germoplasma para **modelos de producción sostenible** como la producción ecológica.
- ✓ Una fuente de **nuevos caracteres** demandados tales como valor sensorial, valor nutricional, valor nutracéutico, etc.
- ✓ Una **fuentes de diversidad** para un mercado estandarizado ocupado por pocas variedades y escasa variación fenotípica



Los **recursos fitogenéticos** para la alimentación y la agricultura comprenden cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para la alimentación y la agricultura.

✓ Especies cultivadas:

- ✓ Variedades tradicionales. Cultivares primitivos: migraciones y selección (natural/artificial). Diversidad
- ✓ Variedades comerciales. Cultivares normalizados: mejoradores genéticos. Productivas y homogéneas.





- ✓ Los agricultores seleccionan sus propias semillas para su propio uso. **Selección intuitiva:** selección masal

- ✓ Aplicación del **método científico** a la agricultura tradicional: Europa (Inglaterra)
 - Descubrimiento de la reproducción sexual de las plantas (s. XVII)
 - Cruzamiento como técnica de mejora en ornamentales, hortícolas y cereales (s. XVIII)

- ✓ **Casas comerciales de semillas** y plantas de vivero
 - Vilmorin (Francia) en 1727.
 - Veitch (Inglaterra) a finales del XVIII



Profesión de mejorador desligada del agricultor

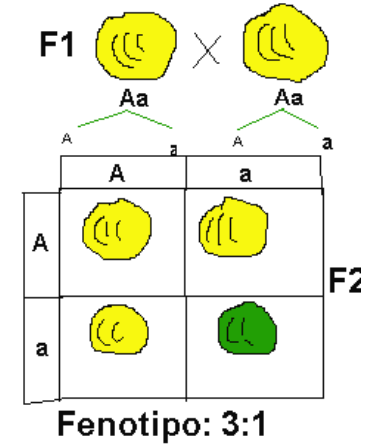


1900: redescubrimiento de las leyes de Mendel (1865)



Leyes de la herencia

- Cruces con resultados predecibles
- Mejora de plantas basada en cruzamientos dirigidos



Principios s. XX (Europa y América del Norte): variedades mejoradas/comerciales

Variedades comerciales

- ✓ Uniformes
- ✓ Adaptadas a las técnicas modernas de cultivo
- ✓ Adaptadas a los nuevos sistemas de comercialización

Alimentación de una población mundial creciente y subalimentada

Contrapartida: desplazamiento de las variedades locales

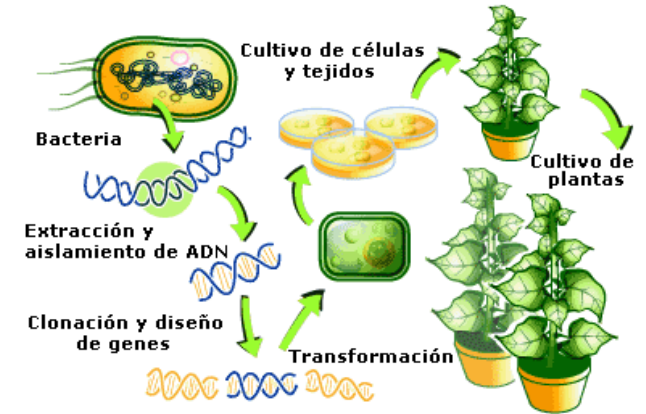
- ✓ Heterogéneas y menos productivas
- ✓ Adaptación local y gran diversidad genética





□ Segunda mitad s. XX: los métodos clásicos de mejora se ven favorecidos por nuevas técnicas biotecnológicas

- Marcadores moleculares de ADN.
- Técnicas de ingeniería genética (70s)



Objetivos

- Aumento de productividad
- Mejora de características agronómicas
- Resistencia a plagas y enfermedades
 - ↳ Minimiza el uso de pesticidas
- Mejora para la calidad
 - Sensorial
 - Nutricional
 - Sanitaria





“La Mejora Genética Vegetal consiste en la aplicación de técnicas genéticas a la obtención de nuevas variedades vegetales (comerciales) que superan en productividad, resistencia, calidad, etc. a las ya existentes”

PREMISAS

- ❑ Existencia de variabilidad o capacidad para crearla (**generación de variabilidad**) ⇒ colecciones de recursos fitogenéticos

- ❑ Capacidad de detectar dicha variabilidad (**selección**)

- ❑ Capacidad de manipular dicha variación para producir un nuevo cultivar estable (**fijación de los genotipos seleccionados**)



Los **recursos fitogenéticos** para la alimentación y la agricultura comprenden cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para la alimentación y la agricultura.

✓ Especies cultivadas:

- ✓ Variedades tradicionales. Cultivares primitivos: migraciones y selección (natural/artificial). Diversidad
- ✓ Variedades comerciales. Cultivares normalizados: mejoradores genéticos. Productivas y homogéneas.

✓ Especies silvestres

- ✓ De uso directo
- ✓ De uso potencial
- ✓ Parientes silvestres de las plantas cultivadas



Grupo de plantas que en los últimos años está adquiriendo una gran relevancia a nivel internacional.

- Estrecha relación con las plantas cultivadas: posibilidad de transferencia génica con ellas. Fuente de variación útil para la mejora de cultivos que garantiza la seguridad alimentaria.
- Candidatos idóneos para contrarrestar la reducida base genética de las plantas cultivadas y su vulnerabilidad ante posibles adversidades (cambio climático, plagas o enfermedades).

España: algunos estudios señalan la presencia de más de 6.500 PSC



Lupinus gredensis (izda.) y *L. angustifolius* (dcha.) son dos altramuces o alberjones autóctonos españoles (Fotos: J.M. Iriondo)

Alimentación Humana			Forrajeras y Alimentación Animal	Ornamentales	Otros usos
<i>Aegilops</i>	<i>Cyanara</i>	<i>Olea</i>	<i>Agrostis</i>	<i>Argyranthemum</i>	<i>Carthamus</i>
<i>Allium</i>	<i>Daucus</i>	<i>Patellifolia</i>	<i>Dactylis</i>	<i>Dianthus</i>	<i>Gentiana</i>
<i>Apium</i>	<i>Diplotaxis</i>	<i>Pisum</i>	<i>Festuca</i>	<i>Limonium</i>	<i>Hypericum</i>
<i>Asparagus</i>	<i>Erucastrum</i>	<i>Prunus</i>	<i>Lolium</i>	<i>Narcissus</i>	<i>Lavandula</i>
<i>Avena</i>	<i>Fragaria</i>	<i>Pyrus</i>	<i>Lupinus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Linum</i>
<i>Beta</i>	<i>Hordeum</i>	<i>Raphanus</i>	<i>Medicago</i>		<i>Papaver</i>
<i>Borago</i>	<i>Lactuca</i>	<i>Secale</i>	<i>Poa</i>		
<i>Brassica</i>	<i>Lathyrus</i>	<i>Sinapis</i>	<i>Trifolium</i>		
<i>Capsella</i>	<i>Lens</i>	<i>Solanum</i>	<i>Astragalus</i>		
<i>Cicer</i>	<i>Malus</i>	<i>Vicia</i>	<i>Brachypodium</i>		
<i>Cichorium</i>	<i>Moricandia</i>	<i>Vitis</i>			

Tabla 1: Géneros de cultivos priorizados clasificados según las categorías establecidas

M.L. Rubio Teso, M.E. Torres, M. Parra-Quijano y J.M. Iriondo. 2012. Parientes silvestres de cultivos (PSC) en España: priorización y necesidades. *Conservación Vegetal*, 16: 6-8.

- El hombre ha utilizado a lo largo de los siglos cerca **de 10.000 especies** vegetales en la agricultura y la alimentación.
- Actualmente: **150 especies** cultivadas.
 - ↪ **30 cultivos**: 95% de la energía total obtenida de los alimentos
 - ↪ **4 cultivos** (arroz, maíz, trigo y patata): 60% de las calorías



- Últimos 100 años: **pérdida del 75%** de la diversidad genética generada durante 10.000 años de agricultura.

Erosión genética: pérdida o reducción de la diversidad genética de una misma especie a lo largo del tiempo

Causas de erosión genética mencionadas en los informes de los países para la Conferencia de la FAO en Leipzig (1996)



Cambios en la estructura de la empresa agraria:

- ✓ Unidades productivas familiares desaparecen.
- ✓ Proceso de industrialización de la agricultura: monocultivo, elevado uso de insumos, variedades mejoradas de elevado rendimiento.



Foto: J. Pallares



La uniformidad genética genera vulnerabilidad

La dependencia alimentaria de unos pocos cultivos y variedades puede crear graves problemas alimentarios

Hambruna irlandesa de la patata (1840-1850).

Irlanda perdió una cuarta parte de la población entre muertos y desplazados como consecuencia de la plaga de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de patata.



Memorial de la Gran Hambruna (Dublín)

- ✓ **Causa:** las variedades con estrecha base genética y muy sensibles al hongo.
- ✓ **Solución:** introducción de genes de resistencia al tizón en las variedades comerciales que fueron localizados en cultivares primitivos y poblaciones silvestres de los centros de diversidad en el área andina (América Latina).

En la antigüedad (agricultura de subsistencia) no había necesidad de conservar la diversidad:

- ✓ La semilla se transmitía de padres a hijos y había abundancia de variedades en un mismo lugar

Cuando la erosión genética empezó a ser un problema:

- ✓ Se buscaron soluciones para conservar toda la biodiversidad que se estaba perdiendo.
- ✓ Vavilov (1887-1943) estableció las bases de la conservación de los recursos fitogenéticos



“La diversidad genética total de los cultivos y sus especies silvestres relacionadas debería ser utilizada en mejorar los cultivares existentes”



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura

- ✓ Años 50: reconocimiento de la erosión genética como un problema grave
- ✓ Años 60: medidas globales para preservar la biodiversidad (FAO)

- ✓ Para evitar el problema de la erosión genética, resulta imprescindible la conservación y uso sostenible de los RFG.
- ✓ La conservación de los recursos fitogenéticos depende del tipo de germoplasma y los objetivos

Formas de conservación

In situ: favorece el mantenimiento de la diversidad genética de forma espontánea.

- Parques
- Reservas naturales
- Cultivares locales (agricultores).



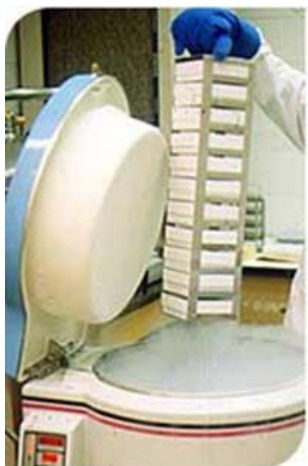
Ex situ: conservación fuera de las zonas de diversidad u origen.

- Jardines botánicos
- Bancos de germoplasma



Bancos de germoplasma

- Instalaciones científicas donde se conserva la diversidad genética de los cultivos, así como los conocimientos de los agricultores asociados a su manejo, que surgen con el objetivo de hacer frente a la erosión genética.



- Constituidos por:
 - Plantas vivas (colecciones de campo)
 - Tejidos cultivados in vitro
 - Tejidos criopreservados (-196 °C).
 - **Semillas**

↳ Método más eficaz y económico



- Capaces de permanecer viables durante largos periodos de tiempo
- Conservación de una gran diversidad en un espacio reducido.



- De acuerdo con el Convenio de Diversidad Biológica.

“España es uno de los 25 puntos calientes de biodiversidad en el mundo y es considerado como uno de los países de mayor biodiversidad en la Unión Europea”

- Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO en Leipzig, 1996

“Grado de **utilización por los agricultores** de las variedades locales y cultivares antiguos”

Cultivos hortícolas (datos de España aportados por el INIA, 1996):

- La mayoría de las variedades locales han sido **sustituidas por variedades mejoradas**
- Excepción de algunos cultivares antiguos de alta **calidad organoléptica**
- Pequeños huertos: variedades hortícolas tradicionales para **autoconsumo** (en retroceso)

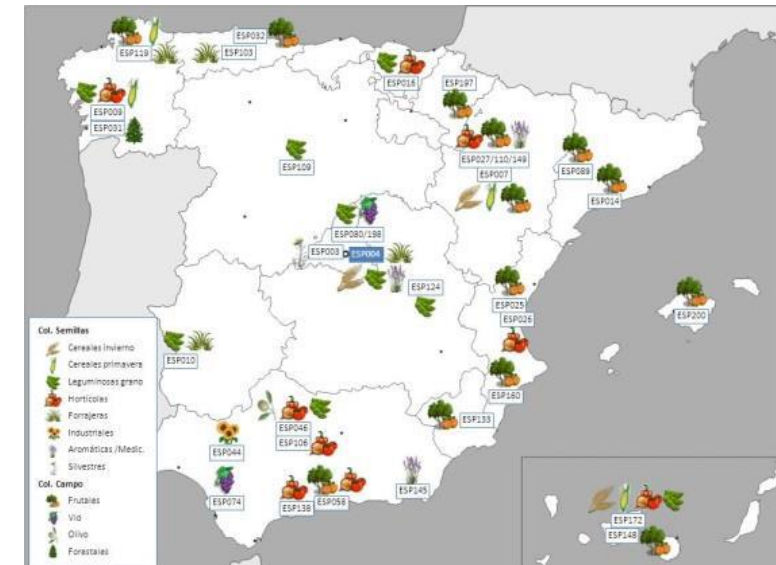


- En España se han realizado grandes esfuerzos durante las últimas décadas encaminados a:

- **Recolectar** recursos fitogenéticos.
- **Asegurar su conservación a largo plazo** en colecciones *ex situ* (bancos de germoplasma)



- ✓ España, en el año **1977** realizó las primeras **actividades sistemáticas de recolección para la conservación de la diversidad genética**, centrándose en un primer momento en cereales y leguminosas.
- ✓ En los **años 80** los mejoradores de plantas comenzaron a **recolectar especies hortícolas** para su conservación en bancos de semillas.
- ✓ En el año **1993** se inició el **Programa Nacional de Conservación y Utilización de Recursos Fitogenéticos**, creándose a la vez:
 - El **Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos (CRF-INIA)**
 - La **Red Nacional de Colecciones** de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación del Programa Nacional.
 - 35 instituciones
 - Cereales, leguminosas, **hortícolas**, forrajeras, industriales, silvestres, aromáticas, frutales, vid, olivo, forestales.
 - Inventario Nacional



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (**CITA**). Montañana (Zaragoza)



Campus Aula Dei (Montañana, Zaragoza)



Creado en 1981 para conservar la biodiversidad cultivada de hortalizas y legumbres de España que se estaba perdiendo

Objetivos

- ✓ Conservar la biodiversidad, para evitar la erosión genética.
- ✓ Promover su utilización: facilitar la disponibilidad del material conservado



Actividades



BANCO de GERMOPLASMA de especies HORTÍCOLAS de ZARAGOZA - BGHZ

Objetivo Evitar la pérdida de biodiversidad de cultivos hortícolas y especies silvestres relacionadas 

Prospección
Se recolectan variedades locales en peligro de extinción.


Multiplificación
Las muestras se cultivan en campo para aumentar la cantidad y calidad de las semillas.


Caracterización
Durante todo el ciclo de cultivo se toman datos de caracterización primaria.


Conservación
Las muestras se conservan en forma de semillas en condiciones de baja humedad relativa y baja temperatura (-18°C).


Seguridad
Un duplicado se conserva en la colección base del Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIA (CRF-INIA).


Distribución
Se atienden peticiones con fines de investigación, mejora genética y fomento de la conservación y utilización sostenible de dichos recursos.


Algunos datos...

- Se conservan aproximadamente 17.000 muestras de más de 400 especies.
- La mayoría son variedades hortícolas locales o tradicionales de origen español, muchas de ellas actualmente en desuso.
- Destacan las colecciones de tomate (1.748 muestras), pimiento (1.335), judía (885), lechuga (815), cebolla (624), melón (534) y pepino (407).
- Procedentes de Aragón, se conservan más de 1.800 muestras. Destacan las colecciones de judía (326 muestras), tomate (284) y lechuga (101).

Más información: <http://bbw.cita-aragon.es/BGHZ/>
Contacto: Cita@bbw.cita-aragon.es - Correo electrónico: citaweb@aragon.es



- PROSPECCIÓN** de recursos fitogenéticos en peligro de extinción
- MULTIPLICACIÓN** para la obtención de semillas en cantidad y calidad suficiente
- CARACTERIZACIÓN** primaria de las colecciones
- CONSERVACIÓN** en condiciones de larga duración
- DUPLICACIÓN** de seguridad para garantizar su conservación
- DISTRIBUCIÓN** a los usuarios interesados

Prospección

Búsqueda y obtención de muestras (desde 1981).

Contacto con hortelanos que cultivan sus propias variedades

Recolección de semillas de variedades locales

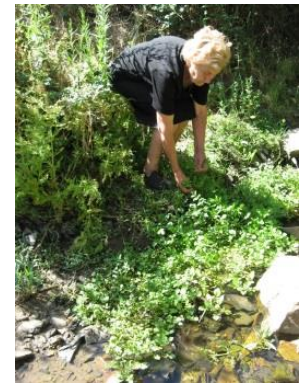


DONANTES (hortelanos)



INFORMANTES

✓ Especies silvestres comestibles



DATOS DE PASAPORTE



HOJA DE CAMPO BGHZ -CITA BANCO DE GERMOPLASMA HORTÍCOLA DE ZARAGOZA

Fecha	Colector		Nº Campo
Provincia	MUNICIPIO	LOCALIDAD	PARAJE
Altitud	Coordenadas geográficas: (grados, minutos, segundos)		Fotografía
	Latitud: N S		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	Longitud: E O		
DONANTE:			Edad:
HÁBITO DE LA PLANTA		ABUNDANCIA	
<input type="checkbox"/> Espontánea () <input type="checkbox"/> Cultivada <input type="checkbox"/> Secano <input type="checkbox"/> Regadío		<input type="checkbox"/> Escasa <input type="checkbox"/> Frecuente <input type="checkbox"/> Abundante	
MUESTRA COLECTADA		PARTE DE LA PLANTA	
Nº Plantas		Semilla, vainas, espigas, frutos, bulbos, flores	
CARACTERÍSTICAS INTERESANTES:			
NOMBRE COMÚN		NOMBRE LOCAL O COMERCIAL	
GÉNERO		ESPECIE	
FAMILIA			



TIPO DE MATERIAL (TIPTMAT)

- 100. Silvestre
 - 110. Natural
 - 120. Seminatural o silvestre
- 200. Mala hierba
- 300. Cultivar primitivo o tradicional
- 400. Material para cruzamientos
 - 410. Material de Mejora
 - 411. Población sintética
 - 412. Híbrido
 - 413. Reserva de fundación/población básica
 - 414. Línea pura
 - 415. Población segregante
 - 420. Mutante/reserva genética
- 500. Variedad comercial
- 900. Otro

FUENTE DEL MATERIAL RECOLECTADO (FUENTE)

Procedencia de las entradas recolectadas o adquiridas:

- 10. Hábitat natural:
 - 11. Bosque/selva
 - 12. Matorral
 - 13. Pradera
 - 14. Desierto / tundra
 - 15. Hábitat acuático
- 20. Explotación agrícola
 - 21. Campos de cultivo
 - 22. Huerto
 - 23. Huerto o jardín familiar
 - 24. Barbecho
 - 25. Pastizal
 - 26. Almacén del agricultor, casa
 - 27. Era
 - 28. Parque
- 30. Mercado o tienda
- 40. Instituto/ Centro Investigación/ Banco Germoplasma
- 50. Compañía de semillas
- 60. Hábitat de arvenses, de plantas ruderales o alterado
 - 61. Cuneta de carretera
 - 62. Margen de campo de cultivo

OTRA INFORMACIÓN: (Comunidad de plantas), (plagas y enfermedades), (Utilización de la planta)

“Los saberes milenarios desaparecen cuando los agricultores dejan de sembrar algunas especies”

Regeneración

Las muestras se cultivan en campo para aumentar la **cantidad** y **calidad** de las semillas



Las semillas recolectadas rara vez están en condiciones y cantidades para garantizar su conservación a largo plazo



En estos casos se realiza la regeneración en condiciones controladas

Diferentes estrategias según el comportamiento reproductivo y los mecanismos de control de la polinización

Regeneración

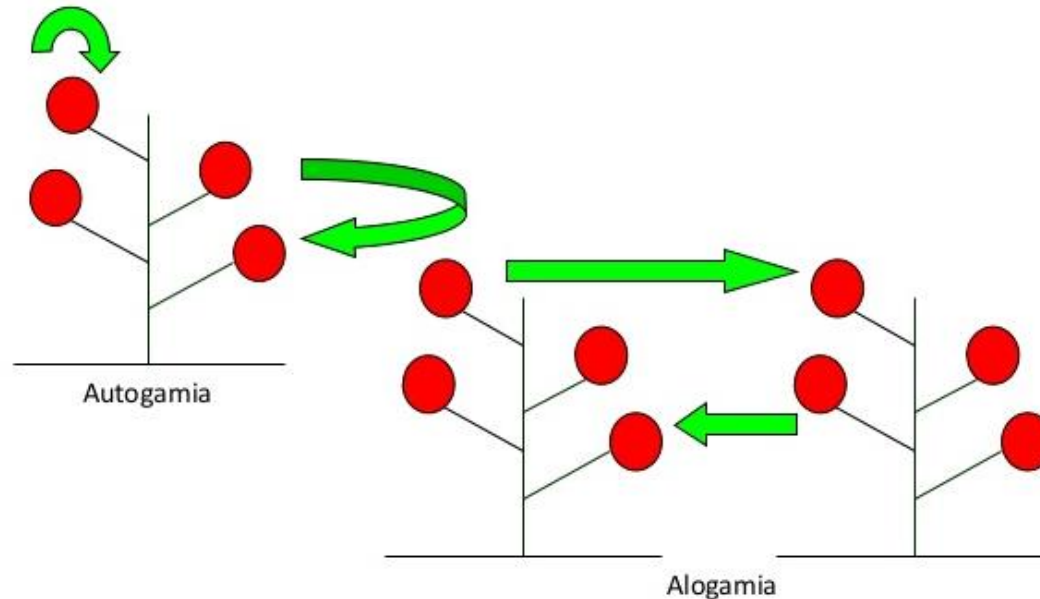
Las muestras se cultivan en campo para aumentar la **cantidad** y **calidad** de las semillas

▪ Especies autóгамas

Autopolinización mediante la fusión de gametos femeninos y masculinos producidos por la **misma flor o el mismo individuo**

▪ Especies alógamas

Polinización cruzada mediante la fusión de gametos femeninos y masculinos producidos por **distintos individuos**



Regeneración

Las muestras se cultivan en campo para aumentar la **cantidad** y **calidad** de las semillas

- Especies alógamas o parcialmente alógamas

Jaulas de aislamiento y polinizadores



Regeneración

Las muestras se cultivan en campo para aumentar la **cantidad** y **calidad** de las semillas





Regeneración

Cultivo	Muestras	Cultivo	Muestras	Cultivo	Muestras
Acelga	5	Espinaca	5	Pepino	5
Berenjena	5	Guisante	5	Pimiento	5
Borraja	5	Haba	5	Puerro	5
Brásicas	5	Judía	10	Rábano	5
Calabaza	5	Lechuga	5	Sandía	5
Cardo	5	Melón	5	Tomate	10
Cebolla	5	Nabo	5	Zanahoria	5
Otras	10	Especies silvestres			10
TOTAL entradas / año					125

- ≈ 125 muestras
- > 25 especies distintas

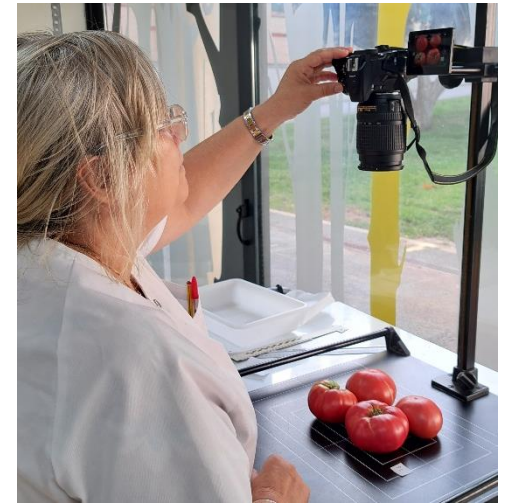


Variedades autóctonas de Legumbres españolas
conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza

Miguel Carravedo Fantova
Cristina Mallor Giménez

I. Descriptiva del lote aragonés

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación



Evaluación morfológica y molecular de variedades autóctonas aragonesas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y especies silvestres emparentadas (*Lactuca* spp.)
Conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGON

Miguel Carravedo Fantova
Cristina Mallor Giménez
Ana Garcés Claver

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación

Variedades autóctonas de tomates de Aragón

Miguel Carravedo Fantova

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación

Variedades autóctonas de cebollas españolas
Conservadas en el Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas de Zaragoza

Miguel Carravedo Fantova
Cristina Mallor Giménez

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación

CATÁLOGO GENÉTICO DE PIMIENTOS AUTÓCTONOS
CONSERVADOS EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE ESPECIES HORTICOLAS DE ZARAGOZA

Miguel Carravedo Fantova
María José Ochoa Jarauta
Ramira Gil Ortega

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación

cita BANCO DE GERMOPLASMA HORTICOLA DE ZARAGOZA

BANCO DE GERMOPLASMA | COLECCIONES | BASE DE DATOS / SOLICITUDES | PUBLICACIONES | BANCO DE SEMILLAS DE TUEL | ENBAJADORES DE LA BIODIVERSIDAD

Publicaciones

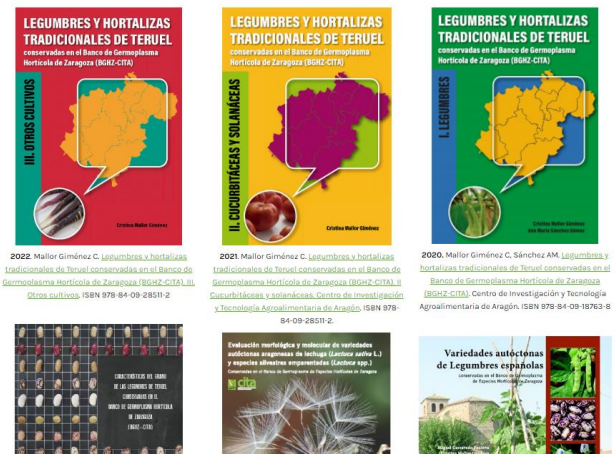


Desde las distintas secciones de esta página se puede acceder al texto completo de nuestras publicaciones.

- [Libros y capítulos de libros](#)
- [Pósteres](#)
- [Artículos](#)
- [Presentaciones](#)
- [Videos](#)

cita © CITA Aragón - 2024. Todos los derechos reservados.

Libros y capítulos de libros



Pósteres



Artículos



Videos



Deshidratación de las semillas

Temperatura ambiente



Aire forzado

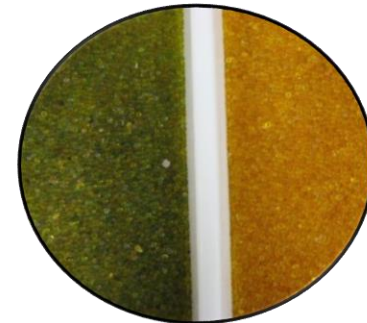


Secado mediante el gel de sílice



Cierre hermético

Gel de sílice



Semillas



✓ Las semillas se conservan en cámaras de congelación ($T^a = -18^{\circ}\text{C}$)

Cámara de Conservación de Semillas
Banco de Germoplasma

Actuación financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Gobierno de Aragón

GOBIERNO DE ARAGON

ATENCIÓN
CAMARA
DE
CONGELACION

RECOMENDACIONES PARA
EL USO DE LA CAMARA
PROCEDER DE HOJA DE ARRIBO
AYUDAR A SUS COMPAÑEROS DE QUE
ESTAN TRABAJANDO EN EL INTERIOR
DE LA CAMARA
LIMITAR LA ESTANCIA EN EL INTERIOR
DE LA CAMARA AL MÍNIMO IMPRESCINDIBLE

PARA ABRIR
TIRAR

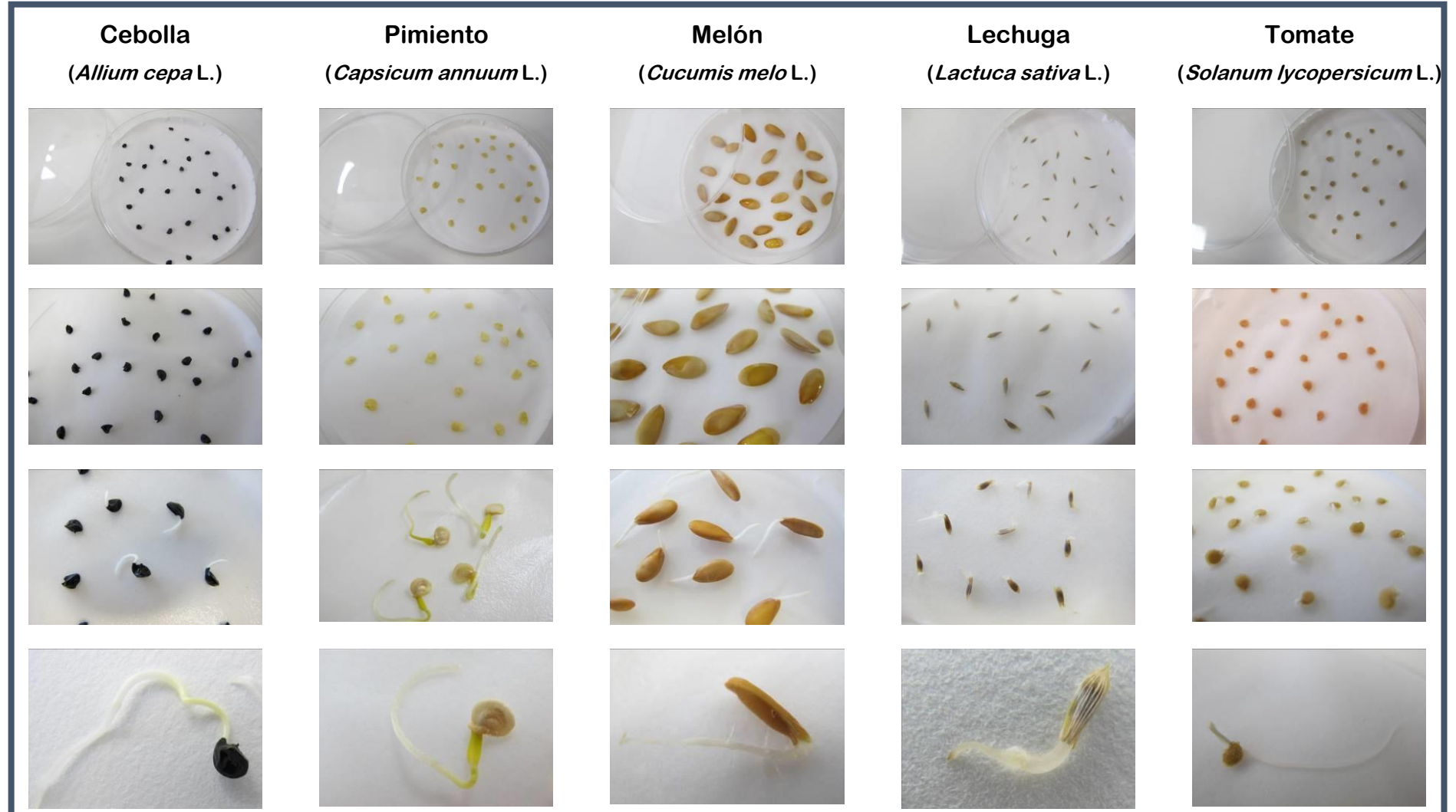
ATENCIÓN
CAMARA
DE
CONGELACION

RECOMENDACIONES PARA
EL USO DE LA CAMARA
PROCEDER DE HOJA DE ARRIBO
AYUDAR A SUS COMPAÑEROS DE QUE
ESTAN TRABAJANDO EN EL INTERIOR
DE LA CAMARA
LIMITAR LA ESTANCIA EN EL INTERIOR
DE LA CAMARA AL MÍNIMO IMPRESCINDIBLE

PARA ABRIR
TIRAR



Control de la viabilidad de las semillas: pruebas de germinación



COLECCIÓN ACTIVA → COLECCIÓN BASE



Banco de Germoplasma Hortícola (BGHZ)



Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF)



Banco mundial de semillas “Arca de Noé del siglo XXI”

OBJETIVO:
Salvaguardar la biodiversidad del planeta

✓ Archipiélago noruego de Svalbard
Estabilidad sísmica y facilidad de conservación

✓ Almacén de semillas más grande del mundo

Duplicados de >1.400 bancos
Capacidad: 4,5 millones de muestras
Actualmente: 1 millón de muestras

✓ Hacer frente a catástrofes (naturales o humanas)
Semillas originales destruidas o agotadas



-18 °C
TEMPERATURE
REQUIRED



1,074,537
SAMPLES IN
THE VAULT



4.5M
VARIETY
CAPACITY



Junio 2022. España deposita por primera vez semillas en el Banco Mundial de Semillas de Svalbard (Noruega) como mecanismo de protección adicional.

300 cereales de invierno: 114 trigos
108 variedades de maíces

510 leguminosas: 189 judías
200 hortalizas: 81 tomates



Muestras de hortalizas y leguminosas procedentes del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA:
40 aragonesas


Judía
Tomate
Zanahoria
Borraja
Cebolla
Acelga
Lechuga
Guija/almorta

CIENCIAS AGRARIAS

Una delegación española deposita mil variedades de semillas en el 'Arca de Noé' vegetal del Ártico

Científicos del CSIC han viajado a la remota isla de Svalbard donde han entregado una selección de mil variedades vegetales que serán depositadas en el Banco Mundial de Semillas noruego, la avanzada infraestructura científica que atesora la mayor colección de seguridad de la biodiversidad agrícola global, y salvaguarda la base de la alimentación mundial.



SINC  13/6/2022 11:34 CEST



Cajas con semillas ingresando a la Bóveda Global de Semillas de Svalbard el 9 de junio de 2022. / NordGen

Existencias

* Fuente: Informe Proyecto de Actividades Permanentes, abril 2021.

- Colección de **18.263** muestras*
- La mayoría cultivares tradicionales de las principales especies hortícolas de origen español

Cultivo	Muestras
---------	----------

Tomate	3.850
--------	-------

Pimiento	2.080
----------	-------

Melón	1.462
-------	-------

Lechuga	996
---------	-----

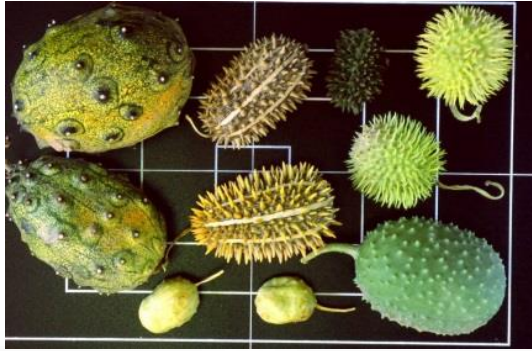
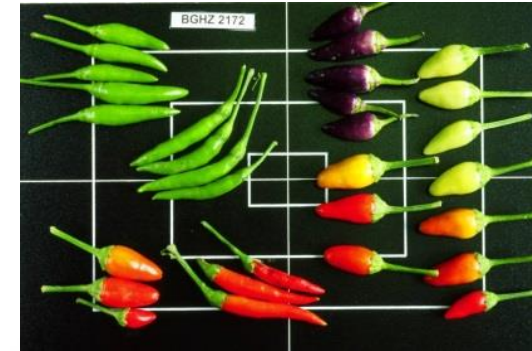
Judía	969
-------	-----

Cebolla	686
---------	-----

Pepino	501
--------	-----

Cultivos minoritarios

borraja, achicoria, almorta, cardo, alcaparra





Berro (*Nasturtium officinale*)



Espárrago silvestre
(*Asparagus acutifolius*)

Especies silvestres comestibles

Normalmente se consumían en tiempos de escasez, por lo que actualmente no se recolectan.

Sin embargo, algunas todavía son apreciadas y su recolección es muy popular



Berza de camino
(*Hieracium* sp.)



Cardillo
(*Scolymus hispanicus*)



Rúcula (*Eruca sativa*)



Colleja (*Silene vulgaris*)



Cardo mariano
(*Sylibum marianum*)



Rúcula (*Eruca sativa*)



Tuca (*Brionia dioica*)
SÓLO brotes jóvenes.



Acedera (*Rumex acetosa*)



Diente de León (*Taraxacum officinale*)



Existencias

Especies silvestres relacionadas con las cultivadas

Caracteres útiles para la mejora genética de los cultivos.



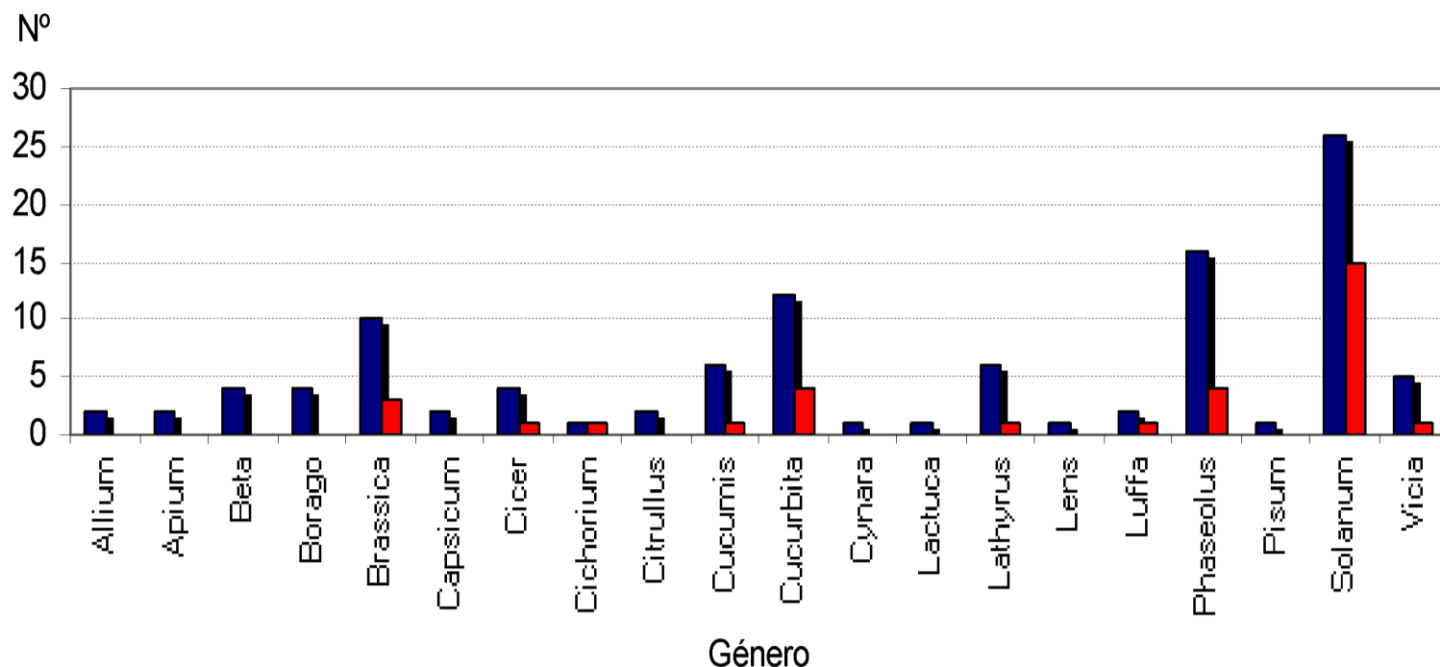
GÉNERO CICER

- 41 especies aceptadas (12 en BGHZ)
- Fuentes de resistencia a factores adversos.



Marchitez o Fusariosis del garbanzo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*) - Fuente: M.P. Haware, Y.L. Nene & S.B. Mathur ICRISAT

Valoración de la erosión genética por comparación del número de entradas por género conservadas en el banco de germoplasma (BGHZ-CITA) y las cultivadas actualmente en campo, procedentes de la Hoya de Huesca.



Han dejado de cultivarse en los últimos 30 años el **37%** (probablemente este porcentaje es muy superior)
Actualmente se conservan *in situ* un **29%**

Evaluación del estado de la conservación *ex situ* e *in situ* de los recursos fitogenéticos de especies hortícolas de la provincia de Huesca



C. Mallor¹, M. Estopiñán^{2*}, C. Montaner^{3**}.
¹CITA-Aragón, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza.
^{2*}EPH, Univ. Zaragoza, Ctra. Cuarte s/n, 22071 Huesca.



Introducción y objetivo:

Numerosas especies agrícolas se han visto involucradas en un grave proceso de erosión genética durante los últimos años por lo que su conservación tanto *ex situ* (p.ej. en bancos de germoplasma) como *in situ* está plenamente justificada. El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis de la biodiversidad hortícola de la provincia de Huesca conservada *ex situ* en el banco de germoplasma del CITA de Zaragoza (BGHZ-CITA), estudiando además su relación con la realidad actual de dichas entradas *in situ*, para un área geográfica concreta, la comarca de la Hoya de Huesca.

Material y métodos:

Se ha utilizado la base de datos de las entradas conservadas en el BGHZ-CITA, que comprende los datos de recolección (pasaporte), conservación, caracterización y gestión de los RFG desde el año 1963 hasta el año 2011. Con estos datos se ha evaluado el estado de la colección y la distribución geográfica de las entradas conservadas procedentes de Huesca. Para relacionar la conservación *ex situ* con la conservación *in situ* y poder estimar el número de entradas que todavía siguen manteniéndose en uso, se procedió a la localización de los donantes y a la realización de entrevistas individuales semidirigidas.

Resultados y discusión:

Los resultados obtenidos tras el estudio de las bases de datos del BGHZ relativas a las entradas procedentes de la provincia de Huesca así como del trabajo para comprobar su pervivencia *in situ*, son los siguientes:

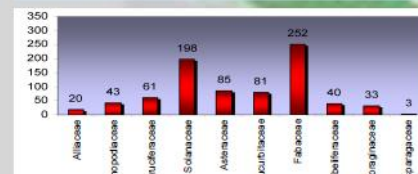


Figura 1: Recursos fitogenéticos de la provincia de Huesca conservados en el BGHZ, agrupados en función de su familia botánica.

1-La colección está constituida por 616 entradas pertenecientes a 26 géneros y 10 familias, siendo las más representadas las familias Fabaceae y Solanaceae (Fig. 1) y dentro de las mismas, las especies *Phaseolus vulgaris* (252 entradas) y *Solanum lycopersicum* (198 entradas).

2- Se han localizado cuatro comarcas laguna por estar escasamente representadas en el banco: Cinca Medio (0 entradas), Bajo Cinca (10), Monegros (5) y La Litera(4). Por otro lado la comarca de Sobarbe es la zona que mantiene una mayor biodiversidad genética conservada *ex situ* con 216 entradas conservadas en el BGHZ, seguida por Somontano (159), Hoya de Huesca (148) y Ribagorza (122). Estos datos servirán para dirigir futuras prospecciones y recolecciones (Fig. 2).

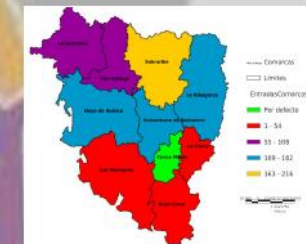


Figura 2: Comarcas de Huesca y nº de entradas conservadas en el BGHZ de cada una de ellas.

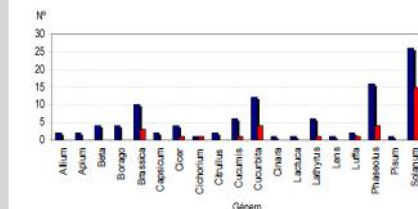


Figura 3: Valoración de la erosión genética por comparación del número de entradas por género conservadas en el banco de germoplasma (BGHZ-CITA) y las cultivadas actualmente en campo, procedentes de la Hoya de Huesca.

3- El estudio de la pervivencia de las variedades en las localidades de la Hoya de Huesca donde fueron prospectadas ha permitido valorar la erosión genética sufrida por los recursos fitogenéticos hortícolas en las últimas décadas (Fig. 3). Al menos un 37% de los recursos conservados en el banco han dejado de cultivarse durante estos últimos 30 años. Probablemente este porcentaje será muy superior, aproximándose a las referencias de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (1996) sobre pérdidas de biodiversidad hortícola que afirman que en los últimos 100 años se han perdido tres cuartas partes de la biodiversidad generada durante 10.000 años de agricultura. De hecho, sólo se tiene constancia de que actualmente se conservan *in situ* un 29%. Además, se ha observado que existen especies a las que los hortelanos prestan un mayor interés en cuanto a la conservación de su semilla, preservando de esta forma una mayor diversidad de ecotipos en las huertas de La Hoya, bien sea por su facilidad de multiplicación o por sus características singulares, siendo el tomate el cultivo estrella.

Bibliografía

FAO, 1996. Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo. Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos. Leipzig, Alemania.

Utilización de la biodiversidad conservada

Atención de peticiones

Proyectos de valorización de variedades locales

Proyectos singulares



Fines de **investigación, mejora genética y recuperación sostenible** de su cultivo.

Principales peticionarios:

- ✓ **Investigadores y mejoradores genéticos**
- ✓ **Agricultores y entidades sensibilizadas con la recuperación de variedades locales.**

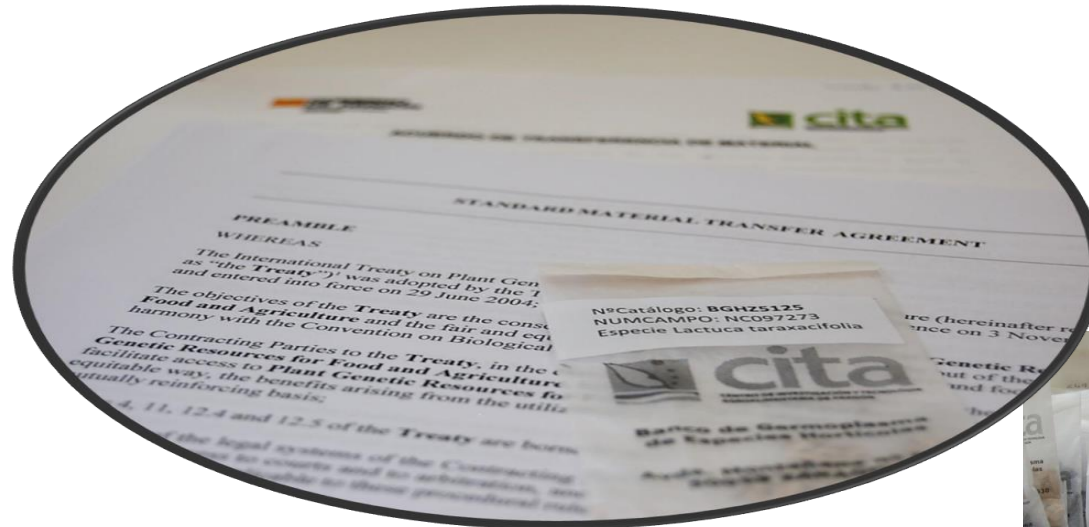
Nuevas variedades

- **Materia prima para los programas de mejora genética:** p. ej. cribado de variedades para resistencia a plagas y enfermedades o compuestos de interés nutracéutico.



Recuperación del cultivo

- **La creciente demanda de productos hortícolas sostenibles, de proximidad, saludables, de mayor calidad y con sabor, está promoviendo la recuperación del cultivo de estas variedades.**



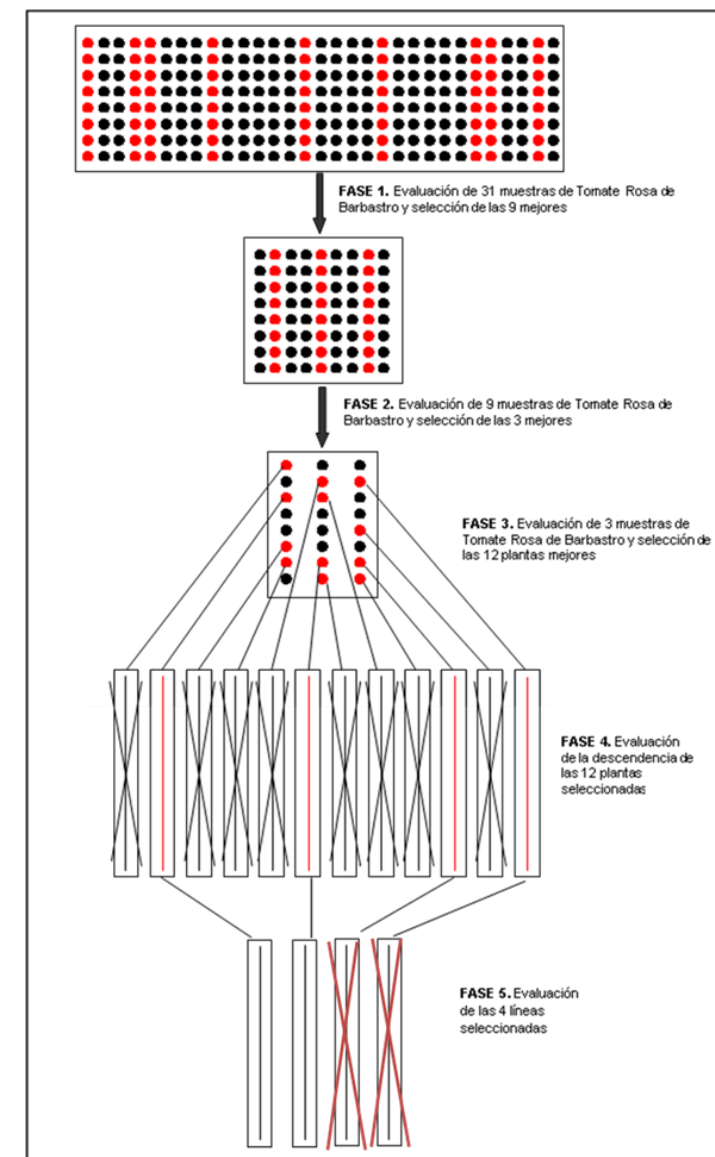
Recuperación del cultivo

Programas de caracterización, selección y mejora

- Rentable para el agricultor
 - Reconocida calidad para el consumidor
- ✓ Profundizar en su **caracterización y diferenciación** (marcas de calidad), para garantizar su trazabilidad y autenticidad del producto.
 - ✓ Programas de **selección y mejora** con el fin de conseguir que estas variedades, manteniendo su esencia, permitan superar las limitaciones actuales de su cultivo.

El material conservado en el banco se ha utilizado o está siendo utilizado en diversos proyectos para el estudio, la selección y la promoción de las variedades locales de hortalizas y legumbres aragonesas.

Algunos ejemplos....



Programa de selección del
Tomate Rosa de Barbastro

Recuperación del cultivo

JUDÍA CAPARRONA DE MONZÓN

✓ Variedad tradicional para consumo en seco, característica de la huerta montisonense, que tuvo su auge en los años 50 y 60 del pasado siglo y que con el desarrollo industrial se dejó de cultivar.

✓ 2013: Plan para la recuperación del cultivo de esta judía impulsado por el Centro de Desarrollo Rural – CEDER Zona Oriental de Huesca



Evaluación y caracterización de la Judía Caparrona de Monzón (Huesca) para la recuperación de su cultivo

C. Mallor, C. Montaner, J. Aibar, M. Barberán

BC Fluctuación: Nacional
 D: 756000
 C: 248554

MEJORA GENÉTICA DE PLANTAS

citA

Escuela Pública de Estudios Avanzados
 Universidad Zaragoza

Instituto Agroalimentario de Aragón – IIA2 (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria CITA – Universidad de Zaragoza), Avenida de Montañana 930, 50059 Zaragoza.

Introducción

La judía Caparrona de Monzón es una variedad tradicional para grano seco, característica de la huerta montisonense de la provincia de Huesca. Tuvo su auge de producción en los años 50 y 60 del pasado siglo. Con el desarrollo industrial dejó de cultivarse y actualmente sólo algunos hortelanos la producen para el autoconsumo. En el año 2013 se inició el desarrollo de un plan para la recuperación del cultivo de esta judía impulsado por el Centro de Desarrollo Rural – CEDER Zona Oriental de Huesca, para convertirla en un producto identitario de la zona. Posteriormente, se creó la Asociación de Productores y Dinamizadores de la Judía Caparrona de Monzón. El presente trabajo tiene como objetivo la prospección y el estudio de esta judía, con el fin de describirla, evaluar su potencial productivo, seleccionar las mejores muestras para la recuperación de su cultivo y asegurar su conservación a largo plazo.

Materiales y métodos

Las muestras estudiadas proceden de una prospección de judía Caparrona de Monzón realizada en 2013 (Figura 1). Las cuatro muestras seleccionadas para el estudio se cultivaron en dos localidades (Figura 2). En ambas parcelas se siguió el diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones de 40 plantas. Los dos ensayos fueron en condiciones de riego. La siembra se realizó el 25 de junio, el trasplante el 9-10 de julio y la recolección el 21-23 de octubre de 2015. Durante el cultivo se evaluó el estado fitosanitario del material vegetal, con especial énfasis en las virosis. Para las determinaciones morfológicas se utilizaron principalmente los descriptores del IPCRI (2001) y para las determinaciones de interés agronómico se tomaron, entre otros, datos productivos.

Resultados

La parcela de Montañana resultó más productiva que la de Monzón debido a un mejor estado fitosanitario de las plantas. Los datos productivos (Tabla 1) muestran que se trata de una variedad con un rendimiento superior al medio nacional (1.570 kg/ha) y similar al rendimiento medio en Aragón (3.880 kg/ha) (MAGRAMA, 2014). Atendiendo a la clasificación establecida por Asemso (2006), se trata de una judía seca de rendimiento elevado y de ciclo largo.

L	Muestra	Producción (kg/ha)	Producción (g/planta)	Vainas/planta	Semillas/vaina	P ₁₀₀ semillas (g)
Montañana (Zaragoza)	CAPO1	5819,24163,2a	96,940,3a	32,943,0a	4,140,3ab	71,441,0a
	CAPO2	4429,38548,1b	78,749,0b	27,383,2b	4,649,3a	61,003,2b
	CAPO3	5762,11165,7a	96,742,7a	31,743,6a	4,440,1ab	68,841,8a
	CAPO4	5422,2429,8a	94,210,5a	34,041,3a	4,010,2b	69,041,3a
Monzón (Huesca)	CAPO1	3508,441465,8	33,449,9	16,943,7	3,040,5	66,143,8a
	CAPO2	3167,98719,7	28,144,9	17,122,1	2,940,2	56,941,6b
	CAPO3	4974,741015,3	39,046,8	18,945,6	3,540,5	59,742,2ab
	CAPO4	3698,14357,7	30,542,4	17,041,1	2,940,2	61,941,9ab

Los análisis serológicos mostraron resultados negativos para el Virus del Mosaico Común de la Judía (RCMV) en las muestras CAPO2 y CAPO4, presentando síntomas de mosaico y deformación de las hojas, y resultando menos productivos. Las muestras CAPO1 y CAPO3 dieron negativos en todos los análisis serológicos y no mostraron diferencias entre ellas. Ambas muestras fueron las seleccionadas para la recuperación del cultivo.

Conclusiones

- ✓ Se ha descrito la Judía Caparrona de Monzón según parámetros morfológicos, fenológicos y productivos (Tabla 1, Figuras 3 y 4) (Barberán, 2015).
- ✓ Se ha obtenido semilla en cantidad suficiente y con calidad (buena germinación y libre de virus) para iniciar la recuperación de su cultivo a través de la Asociación de Productores y Dinamizadores de la Judía Caparrona de Monzón.
- ✓ Se ha garantizado su conservación a largo plazo mediante la incorporación de los ejemplares a la colección del Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas del CITA (Figura 5).

AGRADECIMIENTOS: El presente estudio se ha realizado en el marco de un convenio de colaboración entre el CITA y el CEDER Zona Oriental de Huesca. Los autores agradecen la implicación y participación activa de los hortelanos de Monzón, del CEDER y de la Asociación de Productores y Dinamizadores de la Judía Caparrona de Monzón.

REFERENCIAS: Asemso, C. 2006. Catálogo de variedades de Judías Granos del ITA (CITA). Instituto Tecnológico Agrario de Castellón y León. Valladolid. 36 pp. Barberán, M. 2015. Caracterización de la Judía Caparrona de Monzón. Proyecto Fin de Carrera. Universidad Zaragoza. 41 pp. IPCRI. 2001. Descriptores para Phaseolus vulgaris. International Plant Genetic Resources Institute, Roma.

AGRADECIMIENTOS: El presente estudio se ha realizado en el marco de un convenio de colaboración entre el CITA y el CEDER Zona Oriental de Huesca. Los autores agradecen la implicación y participación activa de los hortelanos de Monzón, del CEDER y de la Asociación de Productores y Dinamizadores de la Judía Caparrona de Monzón.

CITA

- ✓ Prospección, caracterización y evaluación
- ✓ Producción de semilla de calidad
- ✓ Conservación *ex situ* e *in situ*

ABC

15 - MAYO - 2015
 (Jueves)
 nº página: 12
 Supl. ABC Aragón



La huerta vivió su máximo apogeo en Monzón en los años 50 y 60, pero con la industrialización se perdió gran parte de ella

AGRICULTURA Monzón vuelve a cultivar su judía 50 años después

Tras dos años de investigación en los laboratorios, los agricultores de Monzón podrán volver a cultivar la judía caparrona, una variedad autóctona que se perdió con la industrialización de la localidad. Esperan convertirla en un motor de desarrollo, como lo es, por ejemplo, en Barbastro el tomate rosa

LA judía caparrona, variedad autóctona de la localidad oncenense de Monzón, volverá a los mercados el próximo año, después de medio siglo sin cultivarse. Su mejor momento, tanto de producción como de comercialización, fue en los años 50 y 60 pero con el desarrollo industrial que vivió el municipio gran parte de la huerta se perdió y con ella, variedades como la judía caparrona, que sólo se cultivaba en Monzón. Cincuenta años después, el Centro de Desarrollo Rural de las comarcas del Cinca Medio, La Litera y Bajo Cinca (CEDER zona oriental) puso en marcha un plan para recuperar el cultivo de esta tradicional judía. Tras dos años de trabajo en los laboratorios, esta variedad volverá a ser plantada y se espera que en 2016 las judías caparronas vuelvan a ser las protagonistas de la huerta de Monzón. El objetivo es convertir en una semilla de identidad de la producción agrícola de la zona y utilizarla como una herramienta para dinamizar el sector agroalimentario. Se trata de seguir el ejemplo de otras localidades

frontiers in Plant Science

ORIGINAL RESEARCH
 published: 05 May 2015
 doi: 10.3389/fpls.2015.00042

Recovery of a Common Bean Landrace (*Phaseolus vulgaris* L.) for Commercial Purposes

Christina Mallor¹, Miguel Barberán² and Joaquín Aibar³

¹ Unidad de Horticultura, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, IIA2 Instituto Agroalimentario de Aragón (CITA – Universidad de Zaragoza), Zaragoza, Spain; ² Unidad Hortícola Superior de Aragón, IIA2 Instituto Agroalimentario de Aragón (CITA – Universidad de Zaragoza), Zaragoza, Spain

The “Caparrona” bean is a landrace that was grown largely in Monzón, and for that reason, it is also known by the name of “Caparrona de Monzón.” Historical references mention that in the thirties of the last century, Caparrona beans reached a production higher than 200,000 kg. Nevertheless, the increasing modernization of agriculture at the end of the 20th century enhanced its replacement by newer varieties. As a result, only a few local growers continued producing Caparrona beans mainly for family use. However, in recent years, the high demand for local products, grown with environmentally friendly farming techniques, has renewed interest in this local bean. In order to recover the Caparrona bean crop, a study was conducted with the aim of assessing this landrace, along with all the processes, from collecting seeds to securing the *in situ* and *ex situ* conservation. Six bean samples were initially collected from local farmers and the traditional knowledge was also recorded. After the first seed-borne virus test, two samples were rejected because of the positive results for Bean Common Mosaic Virus (BCMV). The four remaining samples were evaluated in a randomized complete block design with three replications at two locations. All through the growth phase of the plants, samples were taken for a virus test. Two samples tested positive for BCMV and were discarded. Between the two healthy seed samples, regarding morphology, chemical composition, and agronomic data, no significant differences were found. Therefore, both samples were selected for commercial production. The seeds obtained from the assays were transferred to a recently created producers’ association, which registered a private label to commercialize the Caparrona beans as a gourmet product. Seeds are also available from the Spanish SOG-CITA public genebank.

OPEN ACCESS

Edited by: Steven M. Swartz, University of Florida, United States

Reviewed by: Agathe Lecoq, Horticulture de France, France; Maria Garcia, Universidad de Zaragoza, Spain; J. A. Aibar, CITA, Spain

***Correspondence:** Christina Mallor, Unitat de Horticultura, IIA2 Institut Agroalimentari d’Aragón (CITA – Universitat de Zaragoza), Avda. de Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain

Specialty section: This article was submitted to Crop and Weed Research, a section of the journal Frontiers in Plant Science

Received: 20 July 2014
Accepted: 10 September 2014
Published: 05 October 2015
Citation: Mallor C, Barberán M and Aibar J (2015) Recovery of a Common Bean Landrace (*Phaseolus vulgaris* L.) for Commercial Purposes. *Front. Plant Sci.* 6:42. doi: 10.3389/fpls.2015.00042

Keywords: local varieties, horticulture, BCMV, germination, production

INTRODUCTION

The vegetable sector plays an important role in the European Union (EU), accounting for 13.7% of EU agricultural output. In 2010 the total production of vegetables in the EU was 61.8 million tons. Spain (24.1%) and Italy (17.4%) were the most important producers (European Statistical Agency, 2011). In this part, the Spanish vegetable production was characterized by a rich variety of landraces, created by farmers themselves through repeated simple selection procedures, from generation to generation. Unfortunately, this rich biodiversity has been eroded due to commercialization of food production and globalization, and, currently, only a few crop varieties are being commercialized, while many local varieties are neglected or undervalued (Barberán et al., 2014).

Frontiers in Plant Science | www.frontiersin.org | October 2015 | Volume 6 | Article 42



Asociación de Productores y Dinamizadores de la Judía Caparrona de Monzón, que actualmente la están produciendo y comercializando.

Recuperación del cultivo

TOMATE ROSA DE BARBASTRO

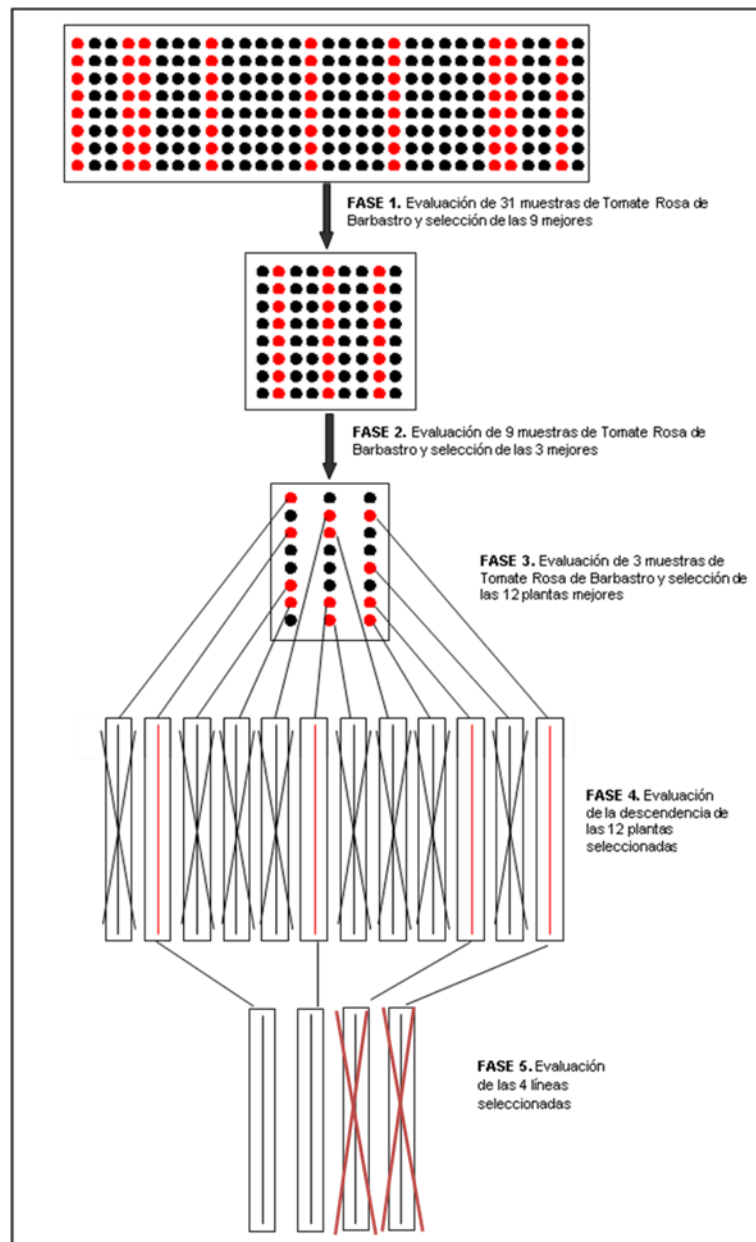
2010-2015:

Caracterización:

- Descripción de la variedad
 - Registro V. Conservación (2015)

Selección:

- Parámetros productivos
- Calidad (sensorial)



La semilla de Tomate Rosa de Barbastro, catalogada y lista para su comercialización



Un grupo formado por 25 productores locales participó en la jornada organizada por la Cooperativa.

Vendidos 30.000 kilos para cremogranado
La Cooperativa Agrícola de Barbastro ha vendido 30.000 kilos de Tomate Rosa de Barbastro que se destinaron para elaborar cremogranado. Este producto se transforma desde se realiza el proceso de elaboración previa al cremogranado para su venta. En la práctica es una forma de semilla preservada a los tomates que ya no tienen salida comercial ni aceptación directa en los mercados. La iniciativa que pasa en marcha la Cooperativa tiene buenas acogidas entre las conservas y aporta recursos adicionales a productores y agricultores, a precios inferiores a los de la venta en temporada. ■ A.H.

LA COOPERATIVA HA DISPUESTO UNA PARCELA DE MULTIPLICACIÓN ACORDE A LA LEGISLACIÓN
El grupo formado por 25 productores locales participó en la jornada organizada por la Cooperativa Agrícola de Barbastro para la selección de la semilla de Tomate Rosa de Barbastro. En el taller se realizaron pruebas de selección, registro, que cumple todos los requisitos normativos, entre ellos las cualidades organolépticas y productivas".
A partir de ahora, el Tomate Rosa de Barbastro tiene definición oficial de acuerdo a las normativas española y europea. Las características y definición están en la página del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. El Tomate Rosa de Barbastro tiene definición de semilla de alta calidad y una variedad de características concretas, entre ellas: hoja, pedicelo, tallo, altura y plantón".
En su opinión, "ha quedado bien definido y especificado. A partir de la selección realizada por el CITA, la Cooperativa ha dispuesto una parcela de multiplicación similar a la de semillas de cereales, aunque en hortícolas, acorde a la legislación y con todas las garantías



David Ferrer, miembro de la cooperativa.

INNOVACIÓN

La mejor semilla de tomate rosa se multiplica

SELECCIÓN

El CITA y la cooperativa de Barbastro trabajan para seleccionar la mejor variedad de esta preciado hortícola y con ello incrementar su producción y abrir nuevos mercados.

El tomate rosa de Barbastro es una variedad muy antigua. Toda la producción de esta línea hortícola de Somontano se vende cada temporada en los mercados que pueden operar los fines de semana. Para fomentar este cultivo entre los agricultores se creó el sello de calidad de la Asociación de Hortícolas del Alto Aragón, la Sociedad Cooperativa Limitada Agrícola de Barbastro y el CITA, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Desde hace unos años en la colaboración de la mejor variedad para multiplicar su semilla y ponerla en el mercado.

El tomate rosa de Barbastro es una variedad muy antigua. Toda la producción de esta línea hortícola de Somontano se vende cada temporada en los mercados que pueden operar los fines de semana. Para fomentar este cultivo entre los agricultores se creó el sello de calidad de la Asociación de Hortícolas del Alto Aragón, la Sociedad Cooperativa Limitada Agrícola de Barbastro y el CITA, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Desde hace unos años en la colaboración de la mejor variedad para multiplicar su semilla y ponerla en el mercado.



Centro de comercialización y de recepción del tomate rosa en Barbastro.

LAS CLAVES

- 1. Recorrido.** La Asociación de Hortícolas del Alto Aragón ha obtenido la mejor variedad para multiplicar su semilla y ponerla en el mercado.
- 2. Variedad.** El CITA y la Sociedad Cooperativa Limitada Agrícola de Barbastro han trabajado en la selección de la mejor variedad de esta hortícola y con ello incrementar su producción y abrir nuevos mercados.
- 3. Delicateresa.** El tomate rosa de Barbastro se ha convertido en un producto de alta calidad y una variedad de características concretas, entre ellas: hoja, pedicelo, tallo, altura y plantón.

LA PRODUCCIÓN HA ALCANZADO ESTE AÑO LOS 13 MILLONES DE KILOS
El tomate rosa de Barbastro es una variedad muy antigua. Toda la producción de esta línea hortícola de Somontano se vende cada temporada en los mercados que pueden operar los fines de semana. Para fomentar este cultivo entre los agricultores se creó el sello de calidad de la Asociación de Hortícolas del Alto Aragón, la Sociedad Cooperativa Limitada Agrícola de Barbastro y el CITA, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Desde hace unos años en la colaboración de la mejor variedad para multiplicar su semilla y ponerla en el mercado.

Nº 84

Evaluación de material vegetal seleccionado de Tomate Rosa de Barbastro (*Solanum lycopersicum* L.)

M. Aguilar¹, P. Bruna², A. Llanares³, C. Mallor⁴
¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza.
² Dpto. Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza.

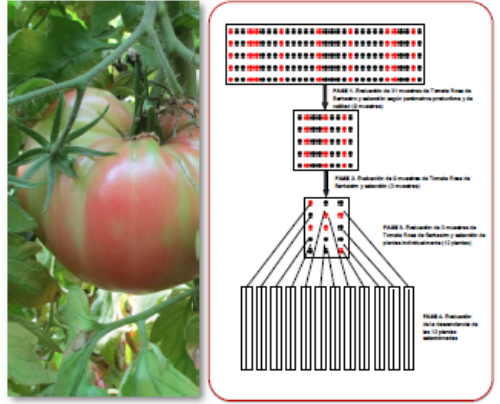


Figura 1. Esquema del proceso de selección del Tomate Rosa de Barbastro.

INTRODUCCIÓN
El Tomate Rosa de Barbastro es un cultivar local tradicional, de reconocida calidad organoléptica y buena adaptación a la zona de cultivo, que se extiende principalmente en la provincia de Huesca. Con el fin de dar respuesta al sector productor de Tomate Rosa de Barbastro sobre la necesidad de homogeneización del material vegetal, para mejorar el nivel de renta de los hortelanos y la calidad de la oferta de este producto en el mercado, en el año 2010 se inició un programa de selección con este tipo de tomate. Para ello se partió de 31 muestras, 26 proporcionadas por los agricultores locales y 5 por el Banco de Genotipos de Especies Hortícolas del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). El estudio de estas entradas mostró heterogeneidad dentro y entre las diferentes muestras ensayadas (Bruna et al., 2012). Fruto de este estudio en la campaña 2012 se seleccionaron 12 plantas que respondían a caracteres de producción y calidad, extrayéndose semilla de cada una de ellas individualmente. El esquema del proceso de selección según se muestra en la Figura 1. En el presente trabajo se presenta la evaluación de la descendencia de estas plantas con el fin de continuar el programa de selección.



Figura 2. Parcelas de ensayo de Tomate Rosa de Barbastro al aire libre (A) y en túnel de plástico (B).

MATERIAL Y MÉTODOS
Se utilizaron las descendencias de 12 plantas de Tomate Rosa de Barbastro que habían sido previamente seleccionadas según parámetros productivos y de calidad (Garcés, 2012). Las plantas se cultivaron en una parcela experimental de las instalaciones del CITA en dos ambientes: al aire libre y en túnel de plástico (Figura 2). El material vegetal se caracterizó según parámetros productivos y de calidad de los frutos. Para las estimaciones de los parámetros productivos se midió el peso y calibre de los frutos recolectados durante todo el periodo productivo, que comenzó el 15 y 27 de julio, en los ensayos en túnel de plástico y al aire libre respectivamente, y finalizó el 7 de noviembre. Para la evaluación de la calidad se obtuvo una muestra al azar de 10 frutos por repetición, línea y ambiente de cultivo y se realizaron las siguientes determinaciones: peso (g), diámetro (mm), altura (mm), forma (PGR), tamaño de la cicatriz pendular (mm), intensidad del acortillado (escala 1-4), forma de la sección longitudinal y transversal del fruto (PGR), forma de la cicatriz del pedicelo (PGR), soluble, según los parámetros L, a y b medidos con un colorímetro, firmeza con y sin piel, medida con un penetrómetro digital con punzón de 8 mm en kg/cm², y contenido en sólidos color, medidos con un refractómetro digital en °Brix. Además, se realizaron pruebas sensoriales considerando los parámetros de sabor, carnosidad, consistencia, harnosidad, jugosidad y aroma de los frutos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN
De acuerdo a los resultados obtenidos se seleccionaron cuatro líneas: las líneas 7 y 8 presentaron como principal característica su alta producción comercial, tanto al aire libre como en túnel de plástico (Figura 3), en el laboratorio presentaron unos frutos característicos del cultivar y las variaciones organolépticas fueron buenas; debido a la importancia que tiene el sabor en este tipo de cultivares locales, la línea 1 se seleccionó principalmente por presentar las mejores valoraciones organolépticas en ambos ambientes de cultivo, siendo el resto de los parámetros característicos del cultivar; finalmente, la línea 11 se seleccionó por su buena valoración organoléptica, altos niveles productivos y buenas valoraciones de los frutos en el laboratorio.

CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS SELECCIONADAS

LÍNEA 01	LÍNEA 07	LÍNEA 08	LÍNEA 11																																																																																				
<table border="1"> <tr><th>Parámetro</th><th>Aire libre</th><th>Túnel de plástico</th></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> </table>	Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	<table border="1"> <tr><th>Parámetro</th><th>Aire libre</th><th>Túnel de plástico</th></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> </table>	Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	<table border="1"> <tr><th>Parámetro</th><th>Aire libre</th><th>Túnel de plástico</th></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> </table>	Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	<table border="1"> <tr><th>Parámetro</th><th>Aire libre</th><th>Túnel de plástico</th></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/ha)</td><td>16.5</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/planta)</td><td>0.9</td><td>0.9</td></tr> <tr><td>Producción comercial (kg/fruto)</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr> </table>	Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03	Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2	Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9	Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03
Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Parámetro	Aire libre	Túnel de plástico																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					
Producción comercial (kg/ha)	16.5	17.2																																																																																					
Producción comercial (kg/planta)	0.9	0.9																																																																																					
Producción comercial (kg/fruto)	0.03	0.03																																																																																					

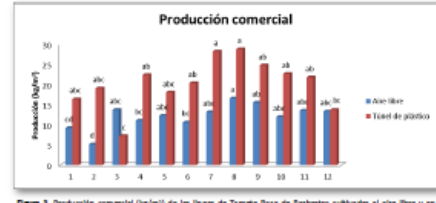


Figura 3. Producción comercial (kg/ha) de las líneas de Tomate Rosa de Barbastro cultivadas al aire libre y en túnel de plástico.

Recuperación del cultivo

TOMATE ROSA DE BARBASTRO

✓ El CITA es el conservador de la variedad

✓ 2016: Comercialización de la semilla seleccionada



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



REFERENCIAS
Bruna P, Mallor C, Llanares A. 2012. Tomate Rosa de Barbastro. Caracterización del material vegetal. Informaciones Técnicas, 204 (12 pp.). Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.
Garcés, C. 2012. Caracterización y mejora del Tomate Rosa de Barbastro. Proyecto fita de materia. Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza.
PGR1996. Descripción para el tomate (*Solanum lycopersicon* L.).

AGRADECIMIENTOS
Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto DR16-2013-10-50-541-00-RIO-007009000 financiado con fondos del Gobierno de Aragón (73%) y la Unión Europea - FEDER (27%). Acción incluida en la medida 111.1.8 del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2007-2013.



Recuperación del cultivo

BRÓQUIL "PELLADO" O "VERDE"

- ✓ Hortaliza de invierno tradicional de la huerta de Huesca (brásicas)
- ✓ Caracterización agronómica, nutricional y culinaria de las muestras *in situ* (Barbereta y Oliván) / *ex situ* (BGHZ)
- ✓ Proyecto pluridisciplinar: CITA, EPSH, CPIFP Montearagón y Escuela de Hostelería San Lorenzo



HUESCA.- La Escuela Politécnica Superior de Huesca (EPSH), el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y los Centros Públicos Integrados de Formación Profesional Montearagón y San Lorenzo se han unido en un proyecto pluridisciplinar que tiene por objeto poner en valor el bróquil, una hortaliza de invierno muy típica de la huerta de Huesca, a la vez que poco conocida y consumida.

Esta iniciativa comenzó en la campaña pasada con la caracterización preliminar de algunas variedades conservadas en el Banco de Germoplasma Hortícola de Zaragoza colaborando tanto en el CITA como en la Escuela Politécnica Superior de Huesca, además el Gobierno de Aragón en un comunicado.

Los resultados de este trabajo fueron presentados por las investigadoras Cristina Madua de la Unidad de Hortofruticultura del CITA y Celia Montaner de la Escuela Politécnica Superior de Huesca, en el IX Congreso de Mejora Genética de plantas, que se celebró en Murcia del 18 al 20 de septiembre.

El pasado viernes 14 de septiembre se trasladó un consorcio de variedades de bróquil conservadas en el Banco de Germoplasma en una parcela del CPIFP Montearagón de Huesca. Los plantones se cultivaron en el CITA. El equipo pluridisciplinar formado por Edita Yanguas (CPIFP Montearagón), Cristina Madua y Miguel Ángel Lerdas (CITA) y Celia Montaner (EPSH) evaluarán el seguimiento del cultivo hasta la recolección. La producción será enviada a los viveros de Barbereta y Oliván, adscritos en Huesca. Actualmente, estos viveros producen plantones de cinco variedades de esta hortaliza, dos de bróquil verde y tres de bróquil pellado.

Estas variedades se comarcan dentro de lo que se conoce como tradicionales, es decir, aquellas que mantienen los propios agricultores generación tras generación, no han sido sometidas a programas de mejoramiento genético y por tanto se habitualizan encontrar en los canales comerciales de venta de semillas, indicadas desde el Ejecutivo aragonés. Entre otros, los agricultores se encargan de multiplicar la semilla de cada variedad año tras año. ■■ A.



Recuperación del cultivo

ESPÁRRAGO DE BARBASTRO



Antiguamente, la mayoría de las huertas tenían una zona reservada a los espárragos (algunas esparragueras están en riesgo de desaparición).

Colaboración con la **Asociación de Hortelanos y Amigos de la Huerta del Altoaragón**



- **Prospección** entre hortelanos locales de Barbastro
- **Caracterización** primaria
- **Conservación** de semillas en el Banco de Germoplasma

Se trata de un espárrago de turión blanco, de pequeño calibre y de gran calidad sensorial, que no necesitan pelarse para su cocinado.

Producción: marzo, abril y mayo.



Recuperación del cultivo

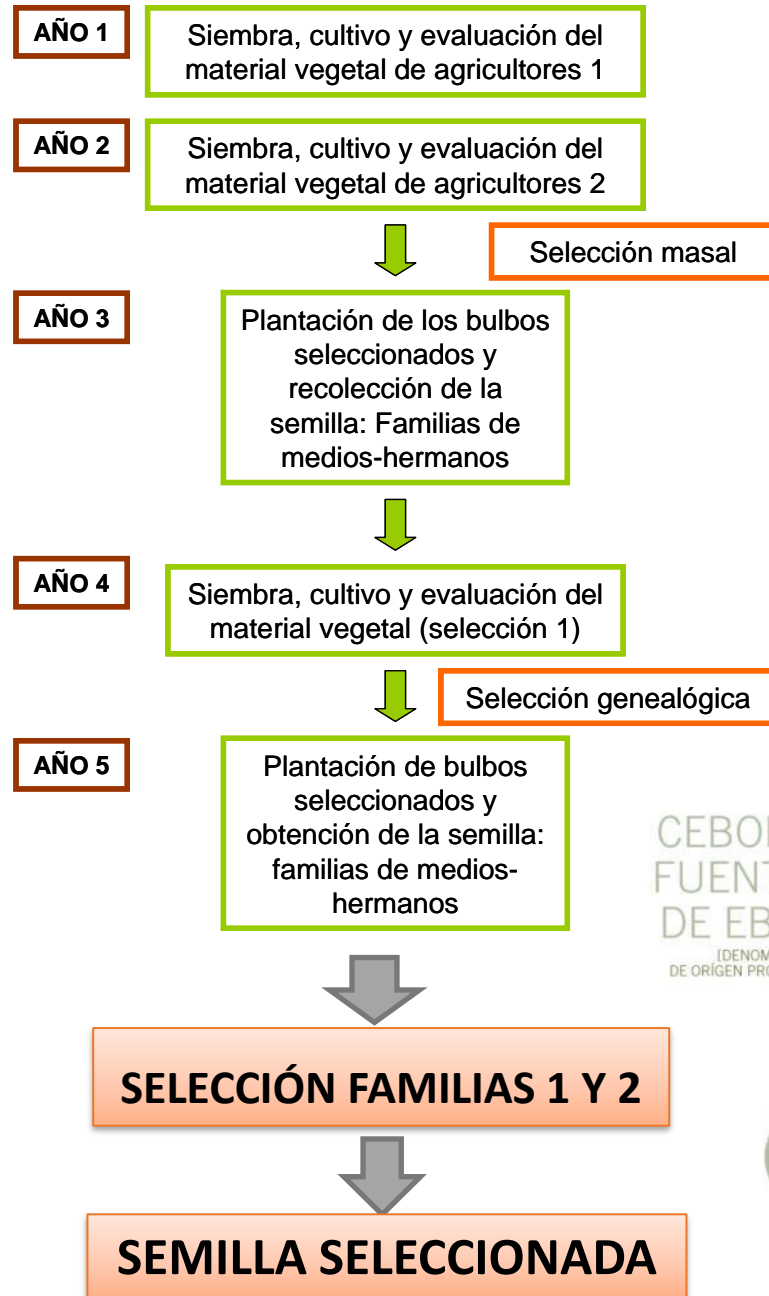
CEBOLLA DULCE DE FUENTES DE EBRO

Proceso de selección:

- Bajo picor o pungencia

Transferencia de la semilla seleccionada:

- Consejo Regulador de la DOP



CEBOLLA
FUENTES
DE EBRO
(DENOMINACIÓN
DE ORIGEN PROTEGIDA)



Recuperación del cultivo

CEBOLLA DULCE DE FUENTES

Documentación para la tramitación de la Denominación de Origen Protegida: DOP Cebolla Fuentes de Ebro



COMPORTAMIENTO DE LAS FAMILIAS DE CEBOLLA FUENTES DE EBRO SELECCIONADAS PARA BAJA PUNGENCIA



Figura 1. Cebolla Fuentes de Ebro.

C. MALLOR¹, P. FRANCÉS¹, E. SALES²
¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza.
² Escuela Politécnica Superior, Universidad de Zaragoza, Cita, Cuatro s/n 22071, Huesca.

La Cebolla Fuentes de Ebro es una variedad autóctona aragonesa que se caracteriza por su succulencia y escaso picor o pungencia, por lo que se consume principalmente en fresco. La semilla de esta variedad utilizada actualmente por los agricultores procede, en general, de sus propias selecciones. El estudio de este material vegetal, en concreto de 15 muestras de semillas procedentes de agricultores locales representativos de la zona de producción, puso de manifiesto la heterogeneidad de los bulbos, particularmente en cuanto a su nivel de pungencia, justificando así la necesidad de iniciar un programa de mejora con esta variedad (Mallor et al., 2010).

Con este objetivo, en 2008 se realizó una selección masal de los bulbos cuya expresión genotípica resultó más interesante, considerando como criterio principal la pungencia pero también otras características relevantes en la calidad de la cebolla como el tamaño, la firmeza y el contenido en sólidos solubles. Se cultivaron conjuntamente en una jaula de aislamiento y se obtuvo la semilla de cada planta individualmente. De esta manera, se formaron doce familias de medios hermanos (misma madre y diferentes padres), que constituyen el material vegetal a estudiar en el presente trabajo.



Figura 2. Jaula de aislamiento de las plantas (a), polinización de las flores (b) y recolección de las semillas (c) de cebolla para la formación de las familias de medios hermanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Doce familias seleccionadas para bajo picor, además de la población inicial, se cultivaron durante 2009 en dos parcelas, una situada en Fuentes de Ebro (Zaragoza), zona tradicional de cultivo, y otra en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón en Montañana (Zaragoza). Se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas elementales de 80 plantas. Se analizaron 20 bulbos por repetición, parcela y familia.

Los parámetros evaluados fueron: (1) el peso, (2) la forma (altura/diámetro), (3) el número de puntos germinativos, (4) el contenido en sólidos solubles, utilizando un refractómetro digital, en °Brix, (5) la firmeza, con un penetrómetro digital provisto de un punzón de 8 mm de diámetro, en kg/cm² y (6) el picor o pungencia, mediante la cuantificación del ácido pirúvico producido enzimáticamente tras la rotura celular, según el método descrito por Schwimmer y Weston (1961) y modificado posteriormente por Boyhan et al. (1999). Se consideran cebollas suaves o de escaso picor aquellas cuyo valor es inferior a 5,5 μmoles de ácido pirúvico por cada gramo de tejido fresco.



Figura 3. Parcelas de ensayo en Fuentes de Ebro (a) y Montañana (b).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación de la descendencia de las 12 familias estudiadas, así como la población inicial, puso de manifiesto que todas las familias mostraron un nivel de pungencia significativamente menor que la población original, excepto la familia número 8. Además, dos de ellas presentaron un nivel de pungencia significativamente inferior al resto de familias en los dos ambientes ensayados (Figura 4). En estas dos familias el 98.7% y el 100% de los bulbos analizados y procedentes de la parcela ubicada en la zona tradicional de cultivo, se pueden considerar de escaso picor según su contenido en ácido pirúvico, mientras que en la población inicial sólo el 60% pertenecen a este grupo. Estos resultados ponen de manifiesto la efectividad de la selección realizada para bajo picor.

Los resultados obtenidos en estas dos familias para el resto de los parámetros estudiados, no mostraron diferencias significativas en cuanto al peso, la forma, la firmeza y el número de puntos germinativos respecto a la población inicial. Sin embargo, los bulbos seleccionados mostraron un menor contenido en sólidos solubles, confirmando la correlación previamente citada por otros autores entre la pungencia y el contenido en sólidos solubles (Galmarini et al., 2001).

Los resultados también ponen de manifiesto el mejor comportamiento del material vegetal, en cuanto a pungencia se refiere, en la zona tradicional de cultivo, indicando que, aunque el conjunto de sabor y aroma de la cebolla se encuentra determinado genéticamente, puede ser modificado por el ambiente en el cual se desarrollan las plantas. Siguiendo el método de selección genealógico, se han seleccionado los mejores bulbos, dentro de las dos familias que han presentado un mejor comportamiento en la parcela de Fuentes de Ebro, para su cultivo y obtención de semilla.

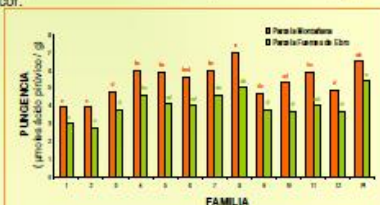


Figura 4. Pungencia media de las 12 familias de medios hermanos seleccionadas y de la población inicial (PI) en la cebolla Fuentes de Ebro procedente de las parcelas experimentales de Montañana y Fuentes de Ebro (n=80).

REFERENCIAS
 Boyhan, G.E., Schmidt, N.E., Woods, F.M., Hinalidik, D.C. and Flavelle, W.M. 1999. Adaptation of a spectrophotometric assay for pungency in onion to a microplate reader. J. Food Qual. 22: 225-233.
 Calzavara, G.R., Goldstein, L.L. and Harvey, M.J. 2001. Genetic analysis of correlated traits, flavor and health-enhancing traits in onion (Allium cepa L.). Mol. Genet. Genomics 265: 545-551.
 Mallor, C., Balcells, M., Mallor, F. and Sales, E. 2010. Genetic variation for bulb size, soluble solids content and pungency in the Spanish sweet onion variety Fuentes de Ebro: Response to selection for low pungency. Plant Breed. Dev. 10: 1115-1439-0203-2009:01737 x.
 Schwimmer, S. and Weston, W.J. 1961. Enzymatic development of pyruvic acid as a measure of pungency. J. Agr. Food Chem., 9: 301-304.

2011: Primera campaña DOP



Recuperación del cultivo

MELÓN DE TORRES DE BERRELLÉN

- Asociación de Amigos del Melón de Torres de Berrellén
- Ayuntamiento de Torres de Berrellén
- Gardeniers (ATADES)
- Gobierno de Aragón: CITA y CTA
- Asociación para el desarrollo de la Ribera Alta del Ebro (ADRAE)

Proyecto de selección

- ✓ Homogenizar la variedad



El dulce melón "tendral" de Torres.

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DEL MELÓN DE TORRES DE BERRELLÉN

Hasta la década de los años 60 del siglo XX, Torres de Berrellén era conocido como "el pueblo de los melones". La fértil huerta de este municipio zaragozano regado por innumerables acequias con aguas de los ríos Ebro y Jalón (que desemboca en este término municipal), producía una variedad local de melón tendral, caracterizado por su tamaño (de hasta 7 kg), por lo profundo de los surcos de su corteza y por un dulzor delicioso. Amén de que era capaz de permanecer colgado en cuerdas de anea hasta después de Navidad en perfecto estado de consumo y que al rajarlo emitía un potente ruido merced a su gruesa corteza.

Son muchas las historias y anécdotas que desde esas fechas se siguen contando en la mayoría de las casas de Torres de Berrellén, pues gran parte de nuestros mayores se dedicaban al cultivo del melón como rentable complemento de las rentas agrícolas de la época. Famosas eran las "galerías" tiradas por caballerías que de madrugada vendían los melones en el Mercado Central de Zaragoza, y también famosos eran los avispados comerciantes valencianos que compraban a pie de campo los melones para venderlos en



Aunque el melón era cultivado en todo el término municipal, son varios los ancianos que aseguran que en determina-



Análisis de laboratorio del melón de Torres obtenido en los primeros ensayos. CITA

Aragón recupera el melón de Torres de Berrellén para potenciar su cultivo y venta

- Dos vecinos de la localidad zaragozana impulsan el proyecto en el que trabajan investigadores del CITA

ZARAGOZA. No se conocen las causas por las que desapareció la fruta que durante el siglo pasado hizo conocida a la localidad zaragozana de Torres de Berrellén como el pueblo de los melones. Pero ahora, este producto comienza a hacerse hueco en los campos del municipio, cuyos productores han decidido impulsar su cultivo, darle continuidad y, con el tiempo, comercializarlo como un pro-

ducto de Aragón (CITA), un organismo dependiente de la consejería de Innovación, Investigación y Universidad del Ejecutivo autonómico. Su responsable, Cristina Mallor, explica que en un primer momento y dado que no se disponía de semillas de melón de Torres se hicieron ensayos con semillas Tendral existentes en el banco de germoplasma, aunque finalmente se localizaron a varios

lón con la calidad del suelo y el agua. Un estudio en el que participa el Instituto Geológico Minero de España, en el que Causapé es científico titular, así como el ingeniero agrícola Carmelo Andrés.

La primera cosecha recolectada en estos ensayos será ahora sometida a un análisis físico-químico y sensorial en el que trabaja Amparo Llamazares, especialista del Centro de Transferencia

via es
omer-
r, que
r este
» hay
hacer
será
la en
lanos.
vesti-
l. Ban-
garan-

Recuperación del cultivo

BORRAJA MOVERA

- ✓ Selección para resistencia a la subida a flor de las poblaciones de borraja de flor blanca del BGHZ
- ✓ La semilla de la variedad original se tuvo que recuperar del BGHZ a los 30 años



Años 80.

Desarrollo de la variedad Movera



Fernando Villa y José María Álvarez obtentores de la borraja MOVERA

Regeneración de la Borraja (*Borago officinalis* L.) variedad "Movera"

DRU-2013-02-50-541-00-IFO-00740050008



2012-2013

Regeneración de la variedad Movera (P Bruna, C Mallorca)



Recuperación del cultivo

ZANAHORIA MORADA DEL MAESTRAZGO



Estudios de aceptación del consumidor



Proceso de selección

✓ Criterio principal el color

Recuperación del cultivo

LA JUDÍA DE MUNIESA

- Blanca de **secano** de reconocida calidad **sensorial**.
- Antiguamente en todas las casas para autoconsumo (hace más de 200 años se cultivaban **358 ha**).
- Actualmente su cultivo es residual



- Caracterización morfológica y nutricional, selección de la semilla, control fitosanitario, mecanización y estudios de consumidor.



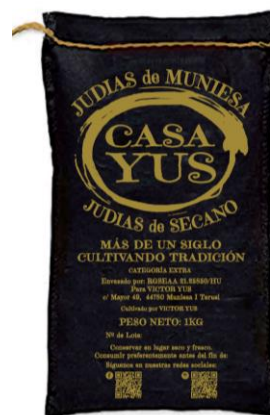
Una apuesta por las judías de toda la vida'

El CITA está desarrollando un estudio para la recuperación y posterior puesta en valor de los cultivos hortícolas tradicionales de la provincia de Teruel.

Se dedicaron sobre la tierra de los granos, que durante los meses de invierno se conservaban en las cuevas de las cuevas que pertenecían a las familias de los agricultores. Este tipo de cultivo se ha mantenido en la zona de la judía de Muniesa, que tradicionalmente se ha producido en esta zona de Aragón.

El proceso es el que se puede observar en la imagen, que muestra la producción de esta variedad de judía de Muniesa en la zona de la judía de Muniesa, que tradicionalmente se ha producido en esta zona de Aragón.

Judía de Muniesa: de la semilla al mercado.



- **Comercialización** por primera vez en 2020
- Registro **Variedad de Conservación** (en trámite)

Recuperación del cultivo

FESOL DE BESEIT



- Serio riesgo de desaparición por la jubilación de los productores sin relevo generacional.
- El sector de la restauración impulsa la recuperación de la variedad.



- Caracterización morfológica y nutricional del producto y selección de la semilla.
- Participación en las jornadas anuales del Fesol de Besoit.

las Historias Gourmet de
LA FABRICA DE SOLFA
PRESENTA

II JORNADAS GASTRONÓMICAS
TEMPS DEL FESOL DE BESEIT
10 Y 11 DE NOVIEMBRE DE 2023

Hotel Restaurante La Fábrica de Solfa
Acrabal del Puñito, 14 - Beceite / Besoit - Teruel
978 850 756 - 619 931 295 - info@fabricadesolfa.com
www.fabricadesolfa.com



Viernes 10

- 12.00h Show Cooking
- Rubén Catalán
Restaurante El Vísco - Fuentespalda
- Rafa Saucedo
Restaurante El Convent - La Fresneda
- Ignacio Alcalá
Fonda Alcalá - Calaceite
- Araceli Alonso
Restaurante Chapeau - Valderrobres
- Kike Micolau
Restaurante La Fábrica de Solfa - Beceite

Sábado 11

- 11.00h Mesa redonda "Judías con nombre y apellidos, reductos de biodiversidad al servicio de la alta gastronomía"
- Cristina Mallor
Investigadora y responsable del Banco de Germoplasma Hortícola del Centro de investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)
- Victor Yus
Productor de Judía de Muniesa
- Joaquín Arque
Productor de Bolicho de Ascara
- Ángel Bonel
Productor de Judía Trapera del Moncayo
- Montse Miralles
Productora DOP Fesol de Santa Pau (Girona)
- José Latorre
Productor de Fesol de Besoit

12.00h - 16:30h Food Truck con tapas de Fesol de Besoit

Exposición de Judías Blancas de Teruel procedentes del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA Aragón

Lugar: Hotel La Fábrica de Solfa (Beceite)



Recuperación del cultivo

ALMORTAS

- Cultivo rústico.
- Constituye una alternativa en secanos extensivos mediterráneos especialmente en rotaciones con cereal



Tres tipos de bizcocho



Crema con calabaza



Galletas y soletilla



Humus



Humus con remolacha



Tacos con ternasco

Recetas desarrolladas con guijas durante la Jornada (Belén Soler, La Ojinegra, Alloza, Teruel)

FONDO DE INVERSIONES DE TERUEL



Jornada "Siembra Teruel ¿con guijas?"
Interés del cultivo y posibilidades gastronómicas de las guijas o almortas"

Martes 29 de noviembre de 2022

- 10:00 **Recepción de participantes y presentación institucional de la jornada**
Marta Barba (CITA Teruel)
- 10.30 **Siembra Teruel con el cultivo de la guija o almorta**
Cristina Mallor (CITA Aragón). Responsable del proyecto Siembra Teruel
- 11.00 **Cultivo de la Almorta y conocimientos asociados**
Teresa Lou y Félix Yus. Muniesa. Padrinos de la variedad en el proyecto Siembra Teruel
- 11.30 **Oportunidades para la comercialización de productos elaborados con almortas**
Manuel Centelles. Empresa Harnatur SL en Minganilla, Cuenca.
- 12.00 **Posibilidades Gastronómicas. Elaboración de una receta con guijas**
La Ojinegra, Alojamiento Sostenible-Restaurante Ecológico. Alloza.
- 12.30 **Degustación y valoración de productos elaborados con guijas**
Belén Soler. La Ojinegra. Alloza.

Día: martes 29 de noviembre 2022

Modalidad presencial: Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel (Polígono Platea, c/ Corinto, nº 3, Teruel)

Inscripciones: <https://forms.gle/t513dBdncQVMmpfSA>

Contacto: citateruel@cita-aragon.es - 978 641 645

Actuación subvencionada por el Gobierno de España y el Gobierno de Aragón con cargo al Fondo de Inversiones de Teruel



Recuperación del cultivo

PROYECTO

Grupo de Cooperación Producción Ecológica de Alimentos de Origen Aragonés



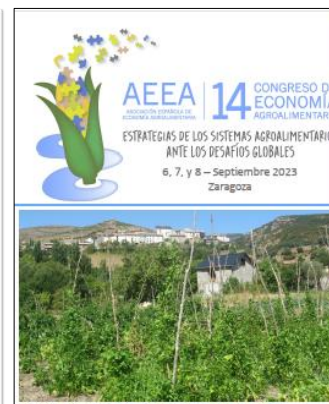
LEGUMBRES DE MONTAÑA

Proyecto Cielos de Ascara – CITA:

- Selección, suministro de semillas, análisis del producto.
- Participación en actividades y publicaciones tanto de divulgación como técnicas



Presentación del libro en Madrid Fusión (2024)



“Producción de alimentos ecológicos ligados al territorio aragonés: el proyecto Cielos de Ascara y las legumbres”

Crístina Mallor^{1,2}, Joaquín Arque¹, Mª Cruz Diezgracias¹, Félix Arribasbelaga¹
¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón
² Instituto Agroalimentario de Aragón - IIAZ, CITA-Universidad de Zaragoza
³ Gardieners SL Zaragoza

- Ante desafíos globales, como el cambio climático o la aparición de nuevas plagas o enfermedades que afectan a los cultivos, los sistemas agroalimentarios requieren adoptar métodos de cultivo más seguros y sostenibles, como la agricultura ecológica.
- El Grupo de Cooperación “Producción de alimentos ecológicos ligados al territorio aragonés”, financiado por el Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2020-2023) y liderado por Gardieners en colaboración con el CITA, tiene entre sus objetivos la recuperación de productos tradicionales producidos de forma ecológica e inclusiva, desde la semilla hasta la transformación y comercialización.
- Concretamente, en la localidad oscense de Ascara, en el Pirineo aragonés, se está desarrollando el proyecto ecosocial “Cielos de Ascara”, dónde se producen alimentos agroecológicos, como las legumbres, a partir de recursos fitogenéticos locales o tradicionales, que por sus características se encuentran mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas de la zona y a los sistemas de cultivo con bajos insumos.
- En este trabajo se presentan los resultados del proyecto sobre la producción de legumbres de montaña, que incluye las características de los productos recuperados, así como un estudio económico para determinar el beneficio de la producción del boliche blanco.

Tabla 1. Relación de variedades locales recuperadas en el proyecto “Cielos de Ascara”, indicando el peso de 100 granos y el contenido en proteína obtenido de los ensayos de Ascara en 2021 (judía) y en 2022 (garbanzo y lenteja).

Código Banco Germoplasma	Cultivo	Especie	Nombre local	Peso 100 granos (g)	Proteína (g/100g)
CITA-Ar-jgs	Judía	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Boliches amarillo	45,5	25,5
BCHZ4482	Judía	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Boliches blanco de mata baja	52,2*	20,2*
BCHZ4480	Judía	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Boliches rojo	44,7	24,0
BCHZ4481	Judía	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Boliches negro	40,0	25,7
BCHZ4691	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Garbanzo de Cuchana	30,8	24,6
BCHZ6400	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Garbanzo de Oña	27,2	20,6
BCHZ4437	Lenteja	<i>Lens culinaris</i>	Lenteja de Castejazo	5,9	28,1

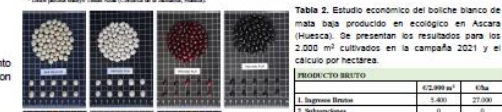


Tabla 2. Estudio económico del boliche blanco de mata baja producido en ecológico en Ascara (Huesca). Se presentan los resultados para los 2.000 m² cultivados en la campaña 2021 y el cálculo por hectáreas.

PRODUCTO BRUTO	€2.000 m ²	€/ha
1. Ingreso Bruto	5.400	27.000
2. Insumos	0	0
3. Insumos y Otros	0	0
Neto del producto Bruto (1+2+3)	5.400	27.000
COSTES		
4. Coste directo de producción	358,2	1.791,3
5. Coste indirecto	0	0
6. Coste total	358,2	1.791,3
7. Beneficio	5.041,8	25.208,7
8. Beneficio por hectárea	25.208,7	126.043,5

Estudio económico (Tabla 2, Figura 3)

- Producto: boliche blanco de mata baja ecológico
- Producción: 360 kilos en 2.000 m²
- Precio de venta: 15 euros / kilo
- Beneficio de 2.203,5 € / 2.000 m²

¿Te apetece un "Festín de Legumbres" ecológicas?



Jornadas gastronómicas sobre variedades locales de legumbres del Pirineo
 Te esperamos del 21 al 27 de febrero
 #FestínLegadodeAscara

Figura 1. Producción de boliches en la Comarca de la Jacetania.

Metodología

Zona de producción:
 • Ascara (longitud: 42°34'08"N; latitud: 00°30'13"W; altitud 732 msnm). Localidad del Pirineo aragonés (51 habitantes en 2017). Comarca de la Jacetania. Campañas 2021-2022.

Material vegetal:
 • Variedades conservadas in situ, en el área de recuperación.
 • Variedades conservadas ex situ, en el Banco de Germoplasma Horticola (BGH2) del CITA-Aragón.

Caracterización:
 • Datos del cultivo, análisis morfológicos y nutricionales.
 Estudio de rentabilidad económica:
 • Consideraciones previas (boliche blanco): variedad de crecimiento determinado (sin entutorado), cultivada en regalo (goteo), con acolchado (plástico biodegradable) y en ecológico.
 • Beneficio = costes de producción - ingresos de la venta.

Resultados

Los resultados obtenidos desde el inicio del proyecto han permitido seleccionar 7 variedades de legumbres para la recuperación del cultivo y su comercialización (Tabla 1, Figura 2), por su buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas y su calidad nutricional:
 • 4 variedades de judía. Selección del ensayo 2021 entre 8 variedades (Mallor et al., 2022). Tipo boliche (forma redondeada o de "bolo") de reconocimiento prestigio para consumo como judía seca. Criterio selección: máxima variabilidad (color del grano amarillo, blanco, rojo y negro) para atender la demanda del consumidor que busca diversificar la cesta de la compra.
 • 2 variedades de garbanzo. Originarias de Cuchana (Comarca del Jiloca, Teruel, altitud 1034 msnm) y Oña (Comarca de la Jacetania, Huesca, altitud 744 msnm). El garbanzo de Cuchana destaca por su contenido en proteína de 24,6 g / 100g, superior al valor de referencia de 19,3 g / 100g (www.biodico.org).
 • 1 variedad de lenteja. Originaria de Centenero (Comarca de la Hoya de Huesca, altitud 690 msnm). Destaca el contenido en proteína (26,1 g / 100g), superior al valor de referencia de 24,8 g / 100g (www.biodico.org).

Conclusiones

- ✓ En el marco del proyecto se han recuperado siete variedades locales de legumbres, considerando su comportamiento agronómico y su calidad, incluidas las características nutricionales. En la actualidad se están produciendo 4 variedades de judía, 2 de garbanzo y 1 de lenteja, de las cuales ya están en fase de comercialización el boliche blanco de mata baja y los boliches amarillo y negro, ambos de mata alta.
- ✓ Para el boliche blanco se ha realizado un análisis coste-beneficio que demuestra la viabilidad de la producción de legumbres tradicionales como complemento económico para las explotaciones agrarias de montaña, utilizando formas de producción sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, a través de un proyecto ecológico, inclusivo y social.

- Boliches: Blanco*, negro, amarillo*, rojo



Recuperación del cultivo

PROYECTO

Grupo de Cooperación Producción Ecológica de Alimentos de Origen Aragonés



LEGUMBRES DE MONTAÑA

Garbanzos de Cucalón y de Osia



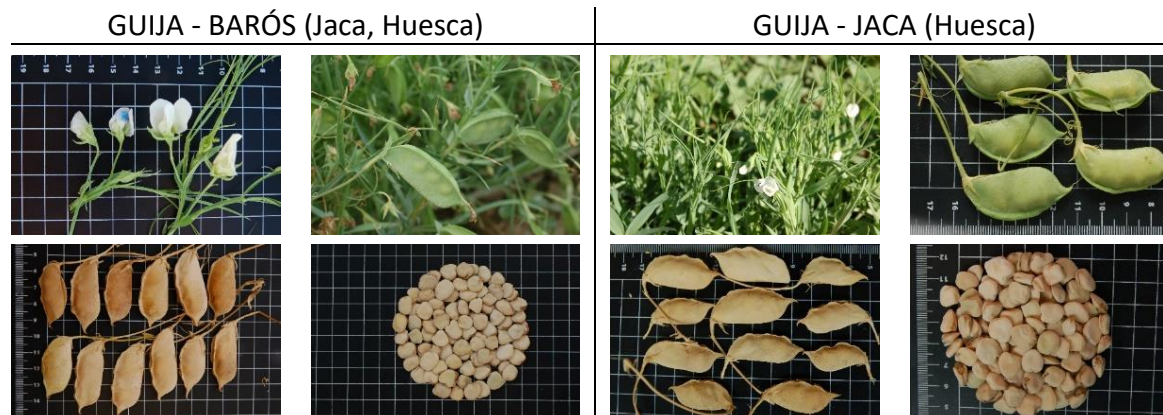
Garbanzos negros



Lenteja de Centenero



Guijas o almortas



Judía careta de Bailo



Recuperación del cultivo

CARDO CUAJERO O YERBACUAJO

PROYECTO

Fondo de inversiones de Teruel – FITE: Lactocynara.

Queso Teruel.

Cardo silvestre / cultivado como coagulante vegetal



AGROALIMENTACIÓN

Una flor con mucho cuajo

Profesionales del CITA trabajan en el estudio y selección de la variedad de flor de cardo más adecuada para coagular la leche durante el proceso de fabricación de los quesos.

26/12/2016 a las 06:00 Alejandro Royo

Etiquetas Investigación Innovación



Flor de cardo.

Conseguir un queso de leche coagulada con un elemento de origen vegetal y con un óptimo sabor es el objetivo de la investigación que actualmente está desarrollando el [Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria](#)

Proyectos singulares

Biblioteca de semillas Escuela Politécnica Superior (UZ)

- Servicio: préstamo de semillas hortícolas (2017)
- Comunidad universitaria: 39.664 personas



Presentación

«La Biblioteca de Semillas es un servicio que tiene por objeto el préstamo de semillas de plantas hortícolas de Aragón a la comunidad universitaria de la Universidad de Zaragoza.»

«En la primavera 2017 se inauguró una fase piloto en la Escuela Politécnica Superior.»

«Mediante un acuerdo de colaboración entre el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y la Universidad de Zaragoza, la colección se inició con 70 variedades de plantas hortícolas provenientes del Banco de Germoplasma de Especies Hortícolas y de 8 especies donadas por alumnos y profesores del centro.»

«En la campaña de primavera 2018 la oferta se amplía a 22 especies y 145 variedades.»

«Las semillas están catalogadas e integradas en el catálogo de la biblioteca, desde donde se pueden localizar individualmente o como colección.»

«Este proyecto ha sido posible gracias al trabajo multidisciplinar y al establecimiento de redes de colaboración entre bibliotecarios, docentes, técnicos, horticultores y alumnos egresados.»

Biblioteca de Semillas
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Primavera 2018

Acuerdo entre la biblioteca y el receptor

El receptor, en el momento del préstamo firmará un acuerdo en el que se compromete a:

- Multiplicar al menos una de las variedades de cada especie que se lleva para contribuir al mantenimiento de la colección.
- Devolver la variedad y el nº de semillas que le sean asignadas por la biblioteca.
- Seguir las instrucciones de multiplicación de cada especie.
- Cumplimentar el cuestionario que se le entregue con las semillas y documentar con fotos el proceso.
- No vender ni transferir a terceros personas o entidades el material suministrado.

Usuarios de la Escuela Politécnica Superior

La EPS proporciona a sus usuarios espacio para sembrar en los invernaderos del centro en los términos que se acuerden.

HORTOFRUTICULTURA

¿Me presta una semilla señor bibliotecario?

LA BIBLIOTECA

La Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de Huesca ha inaugurado un novedoso sistema de préstamo de 70 especies diferentes de semillas.

Se imagina acudir a una biblioteca y en lugar de solicitar el préstamo del último libro de Eduardo Mendones, premio Cervantes 2003, pides un sobre con diez semillas de pepino que luego a su vez se comprometes a devolver, una vez terminado el ciclo vegetativo de esta planta?

Pues no hace falta que se imagine nada porque, desde finales de esta semana, la Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de Huesca (EPS) cuenta con un novedoso servicio de préstamo de semillas de plantas hortícolas de Aragón, cuyos destinatarios, en primera instancia, son a su vez miembros de la comunidad universitaria de la EPS, preferentemente los usuarios de los huertos ecológicos.

«Fue el lanzamiento de la actividad de los huertos, en mayo de 2016, lo que hizo germinar la semilla de este proyecto que durante nuestra biblioteca desde finales de 2015, cuando conocimos

la formación de la producción obtenida, matiza Javier García Ramos, director de la Escuela Politécnica Superior de Huesca.

Una vez que se haya producido un ciclo completo de préstamo y devolución de semillas, de mayo a noviembre, se analizarán los resultados obtenidos por los préstamos como ocurre con el resto de libros que se prestan diariamente en la biblioteca de la Escuela Politécnica.

«Este proyecto es un hito más en el camino de la biblioteca hacia la mejora y la innovación en los servicios que ofrecemos a la comunidad universitaria»

Javier García
DIRECTOR DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

«Los usuarios se comprometerán a retornar a la biblioteca las semillas de las plantas nacidas de las recibidas en préstamo permitida ahora

En el archivo de la biblioteca se guardan los sobres de las semillas.»

LA CIFRA

75

Variedades. La biblioteca empieza con un total de 75 variedades de semillas que se pueden prestar. Son 29 de lechuga, 10 de zanahoria, 20 de melón, 7 de calabaza y calabacín, 6 de pepino y 5 de plantas aromáticas y ornamentales.

HA DICHO

Elena Escar
DIRECTORA DE LA BIBLIOTECA

«Este proyecto es un hito más en el camino de la biblioteca hacia la mejora y la innovación en los servicios que ofrecemos a la comunidad universitaria»

Javier García
DIRECTOR DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

«Los usuarios se comprometerán a retornar a la biblioteca las semillas de las plantas nacidas de las recibidas en préstamo permitida ahora»

ANA ESTEBAN

Biblioteca de Semillas
Escuela Politécnica Superior

Proyectos singulares

- Proyecto de ciencia ciudadana

B Embajadores de la Biodiversidad



Red de hortelanos



Red de centros educativos



