

Mejora genética de variedades hortícolas: variabilidad y caracteres de mejora



Ana Garcés-Claver

Investigadora. Departamento Ciencia Vegetal
Centro de investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

agarces@cita-aragon.es

**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

Mejora genética de variedades hortícolas: variabilidad y caracteres de mejora

- 1. Contribución de la mejora genética plantas a la agricultura**
 - 2. Retos de la agricultura y de la mejora genética**
 - 3. Mejora genética vegetal: variación y mejora**
- 

1. Contribución de la mejora genética de plantas a la agricultura

1.1 Importancia de la agricultura

1.2 Importancia de las hortícolas

1.3 Papel de la mejora genética vegetal

1.4 Avance en la producción con el desarrollo de nuevas variedades



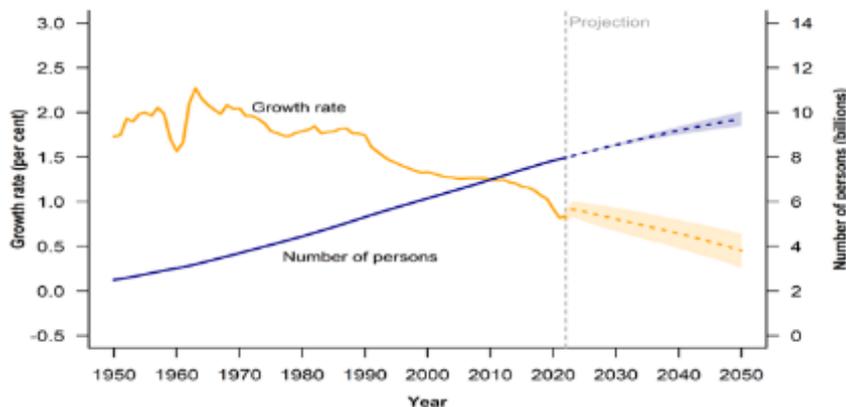
1. Contribución de la mejora genética de plantas a la agricultura

1.1 Importancia de la agricultura

OBJETIVO: satisfacer las demandas de alimentos y otros productos básicos agrícolas de la población.

FACTORES A TENER EN CUENTA:

Global population size and annual growth rate: estimates, 1950-2022, and medium scenario with 95 per cent prediction intervals, 2022-2050



<https://population.un.org/wpp/Publications/>

Población mundial en crecimiento



**Alimentos
suficientes y de
buena calidad**

Doble carga de malnutrición → enfermedades

Millones de personas no comen lo suficiente o consumen alimentos inadecuados.

<https://www.bancomundial.org/>

1. Contribución de la mejora genética de plantas a la agricultura

1.2 Importancia de las hortalizas

PRODUCCIÓN



Producción en Europa es de casi 68 millones de toneladas (EUROSTAT)



La producción de hortalizas en el mundo supera los 1.148 millones de toneladas (FAOSTAT, 2020)



Producción media en España, 15 millones de toneladas



Producción media de España supone aproximadamente el 22% de la producción total europea



España primer productor de hortalizas de la UE.

España es el principal exportador de productos hortícolas de la UE.

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura>

1. Contribución de la mejora genética de plantas a la agricultura

1.2 Importancia de las hortícolas

PRODUCCIÓN



BRÓCOLI



LECHUGA



TOMATE



SANDÍA



CEBOLLA



MELÓN



AJO



GUISANTE

PRODUCCIÓN AL ARIE LIBRE

1. Contribución de la mejora genética de plantas a la agricultura

1.2 Importancia de las hortícolas

PRODUCCIÓN



TOMATE



PIMIENTO



CALABACÍN



MELÓN



BERENJENA

PRODUCCIÓN EN INVERNADERO

1. Contribución de la mejora genética de plantas a la agricultura

1.2 Importancia de las hortalizas

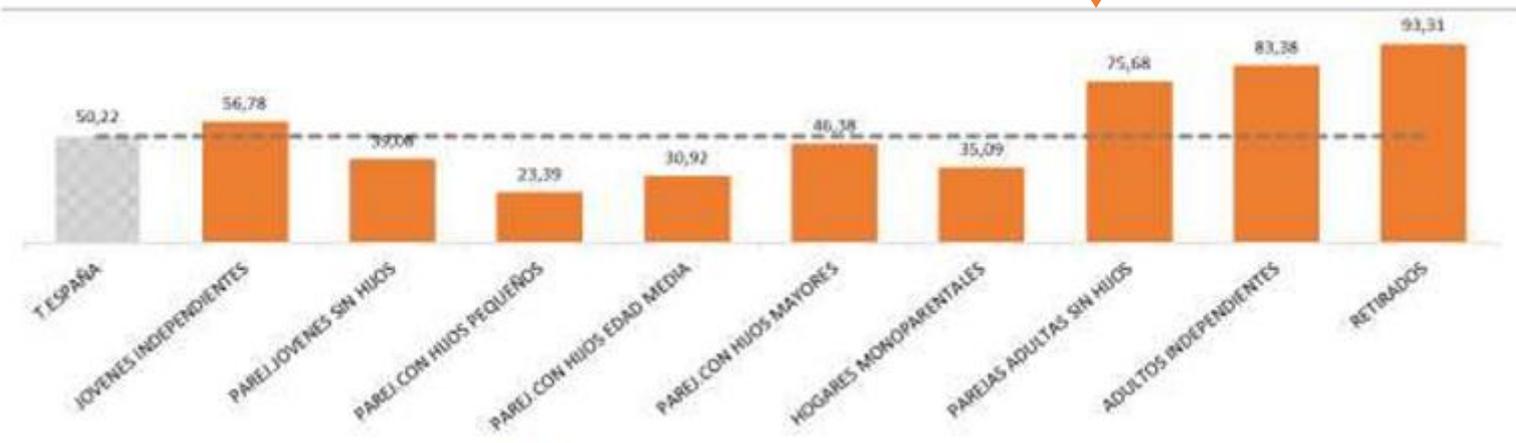
CONSUMO

INFORME DEL CONSUMO DE ALIMENTACIÓN EN ESPAÑA 2022. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Consumo doméstico de T.HORTALIZAS FRESCAS	
Volumen (miles kg)	2.322.700,64
Valor (miles €)	4.945.665,10
Consumo x cápita (kg)	50,22
Gasto x cápita (€)	106,93
Parte de mercado volumen (%)	8,61
Parte de mercado valor (%)	6,69
Precio medio (€/kg)	2,13

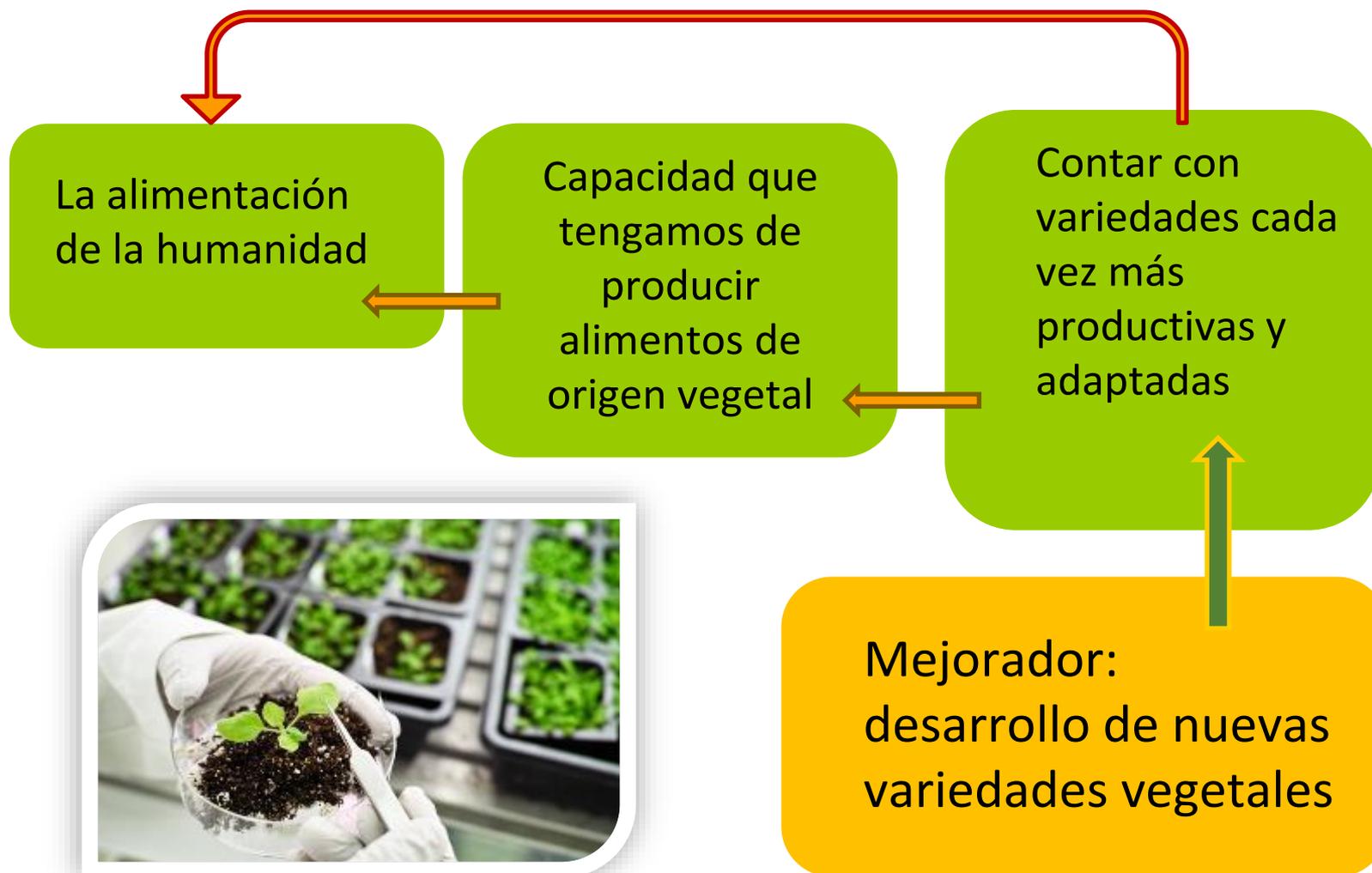
Volumen (miles kg)	2.322.700,64
Valor (miles €)	4.945.665,10
Consumo x cápita (kg)	50,22
Gasto x cápita (€)	106,93
Parte de mercado volumen (%)	8,61
Parte de mercado valor (%)	6,69
Precio medio (€/kg)	2,13

Consumo per cápita por ciclo de vida (2022)



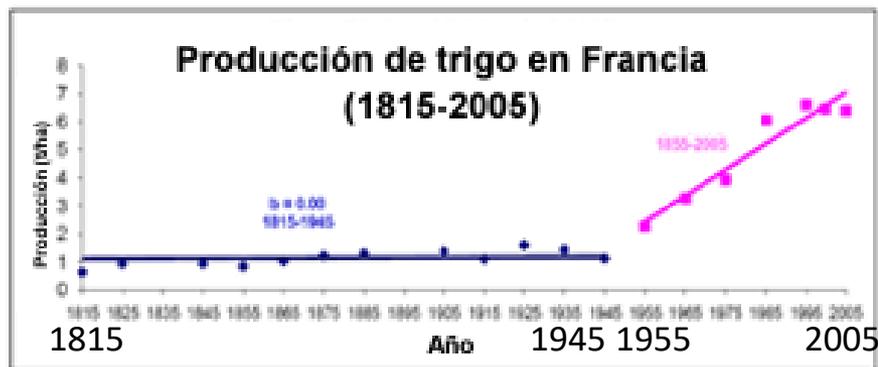
1. Contribución de la mejora genética de variedades hortícolas a la Agricultura

1.3 Papel de la mejora genética vegetal

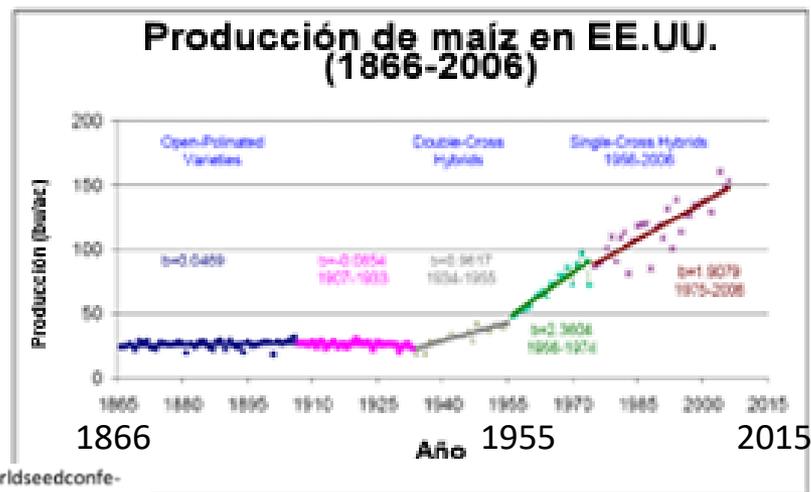


1.4 Avance en la producción con el desarrollo de nuevas variedades

Evolución de la producción del trigo en Francia



Evolución de la producción de maíz en EE.UU.



Bernard Le Buanec, Segunda Conferencia Mundial sobre Semillas (Roma, septiembre de 2009) (véase www.worldseedconference.org/en/worldseedconference/home.html)

VENTAJAS OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES

- Mayor producción
- Resistencia a plagas y enfermedades
- Tolerancia al estrés (sequías, calor, etc.)
- Mayor eficiencia en el uso de insumos
- Mayor facilidad de cosecha y calidad de los cultivos

2. Retos de la agricultura y de la mejora genética

2.1 Retos de la agricultura

2.2 Retos de la mejora genética vegetal



2.1 Retos de la agricultura



Asegurar la producción de alimentos saludables y sostenibles (Incremento de población).



Adaptación a los efectos del cambio climático.



Uso eficiente y responsable de los recursos naturales. Transitar hacia modelos de alimentación circulares más sostenibles.



Transformación digital de toda la cadena de valor. Incorporación de nuevas tecnologías.



Luchar en favor de la igualdad de género.
Enfrentarse al reto del envejecimiento.

2.2 Retos de la mejora genética vegetal



Aumentar la producción, ya que la población mundial está aumentando

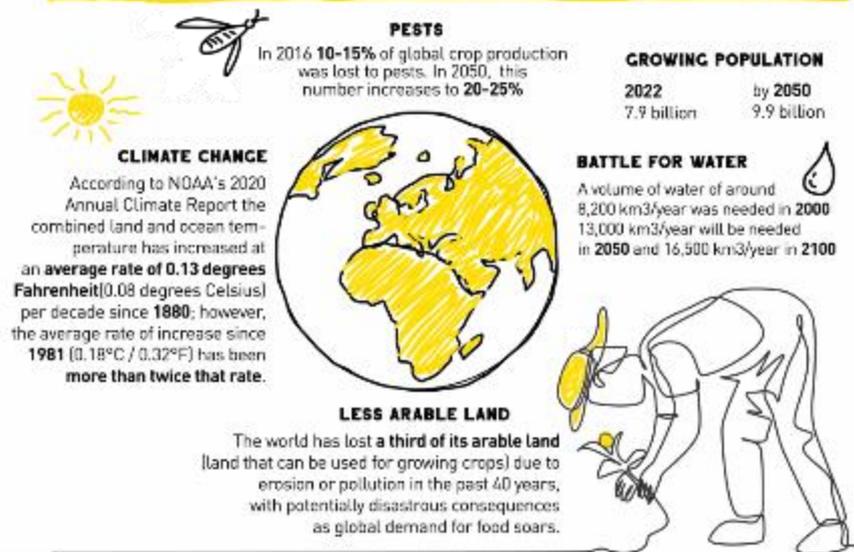


aprovechando el terreno que tenemos que cada vez es menos fértil, debido a los problemas de sequía, de salinidad y al aumento de la tª.



Todo esto en un contexto de bajos insumos y de una agricultura respetuosa con el medio ambiente.

GLOBAL CHALLENGES FOR PLANT BREEDERS



<https://www.hudsonalpha.org/creating-better-crops-the-role-of-genomics-in-crop-breeding/>



3. Mejora genética vegetal: variación y mejora

3.1 Proceso mejora genética vegetal

3.2 Importancia de la variabilidad

3.1 Proceso mejora genética vegetal

OBJETIVO

Aumentar la productividad a la vez que disminuimos la pérdida de producción, por causas como enfermedades y estreses abióticos, y proporcionamos una calidad integral (sabor, textura, producto, nutricional,...) al consumidor.

3.1 Proceso mejora genética vegetal

Es una disciplina en constante desarrollo

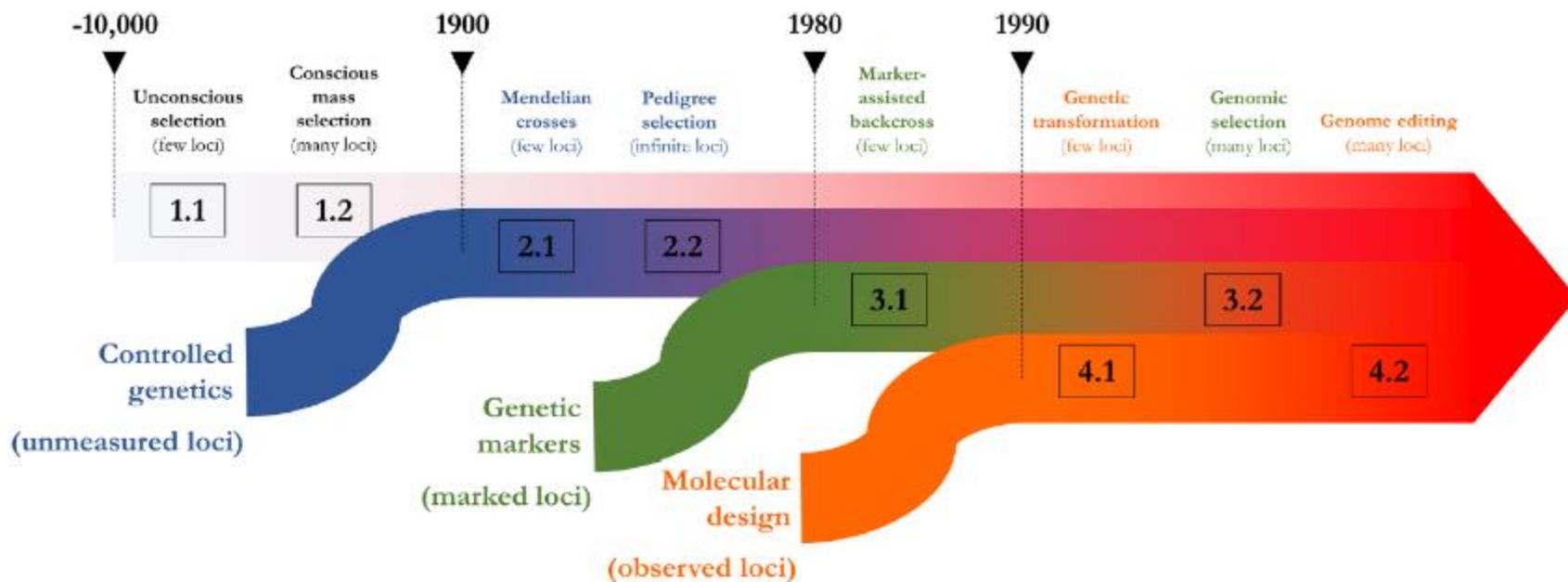


Fig. 1 Timeline of plant breeding phases. Breeding 1, selection with unknown loci; Breeding 2, selection by controlled crosses; Breeding 3, marker-assisted selection; Breeding 4, ideotype-based selection and transformation

Theoretical and Applied Genetics (2019) 132:597–587
<https://doi.org/10.1007/s00122-018-3267-3>

PERSPECTIVE ARTICLE

Breaking the curse of dimensionality to identify causal variants in Breeding 4

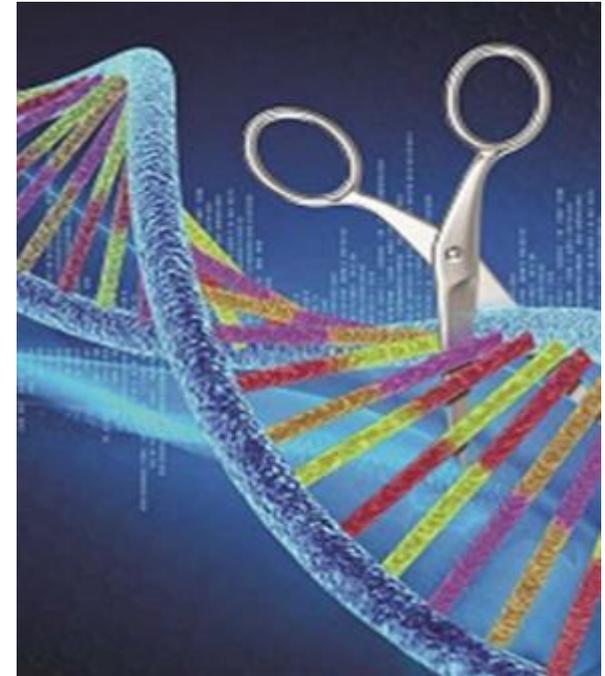
Gillespie P. Ranzhin¹ · Sarah E. Jensen² · Edward S. Buckler^{3,4}



3.1 Proceso mejora genética vegetal

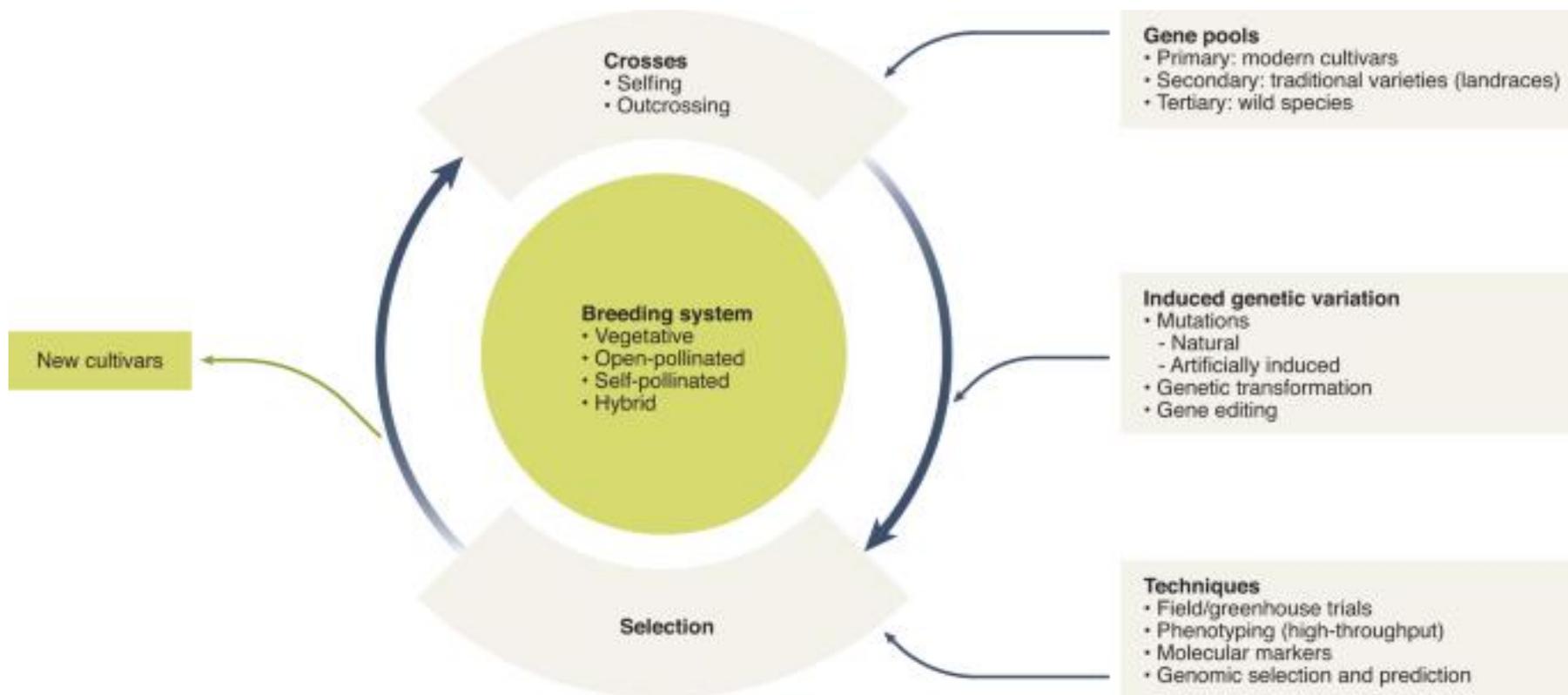
Es una disciplina en constante desarrollo

El pasado 7 de febrero, el Parlamento Europeo aprobó la propuesta de la Comisión Europea relativa a la regulación de las Nuevas Técnicas Genómicas (NGTs, en sus siglas en inglés) en plantas, entre las que se incluye la edición genética con las herramientas CRISPR.



3.1 Proceso mejora genética vegetal

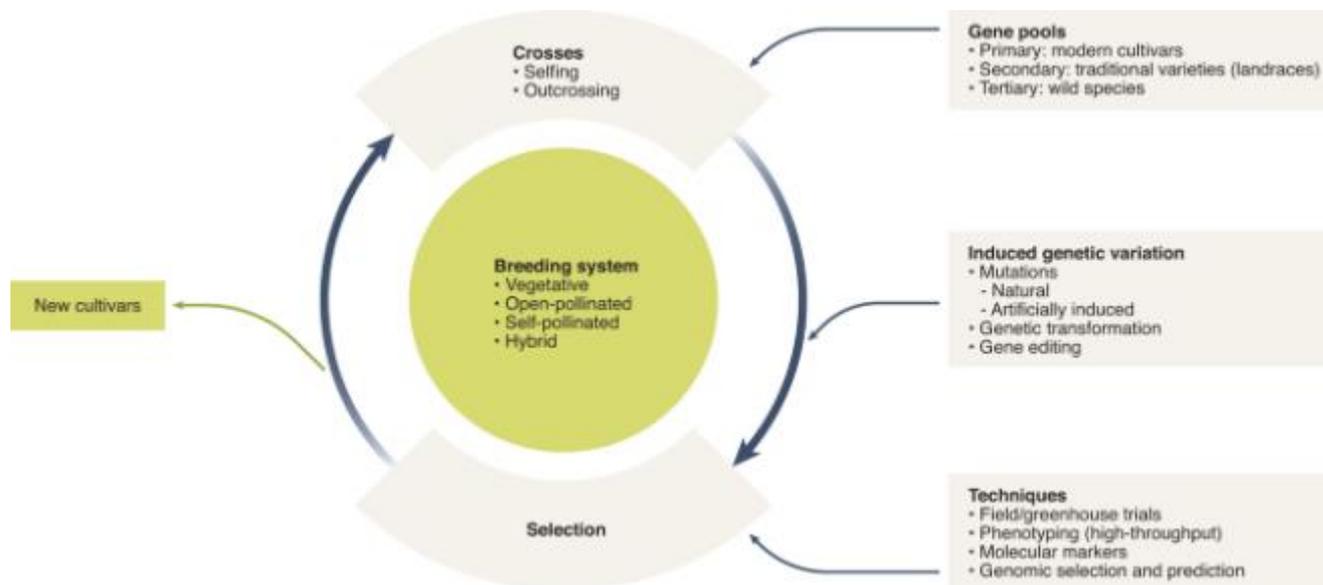
¿Cómo se realiza este proceso?



3.1 Proceso de mejora genética vegetal

Las premisas de la mejora genética vegetal son:

- la existencia de variabilidad o la posibilidad de crearla
- la capacidad o habilidad de detectar la variabilidad
- la habilidad para manipular la variación para producir un nuevo cultivar.



3.1 Proceso mejora genética vegetal

A partir de la variación existente:

- 1 tratar de encontrar **nuevas características** que no están presentes en las variedades que se disponen hasta el momento
- 2 o bien tratar de desarrollar **nuevas combinaciones de características** que no están presentes en los materiales que se están cultivando hasta el momento.

3.2 Importancia de la variabilidad

1

Tratar de encontrar **nuevas características** que no están presentes en las variedades que se disponen hasta el momento



FUSARIOSIS VASCULAR

Melón y sandía

Síntomas:

Amarilleo

Marchitamiento

Necrosis vascular

Muerte de la planta

Agentes causales:

Fusarium oxysporum f. sp. *melonis* (Fom)

Fusarium oxysporum f. sp. *niveum* (Fon)

3.2 Importancia de la variabilidad



Cuatro razas fisiológicas de *Fom*

Fom0



Fom1



Fom2



Fom1.2y



Fom1.2 w

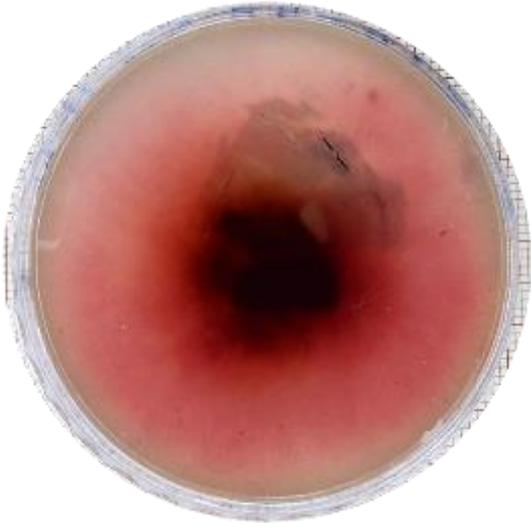


3.2 Importancia de la variabilidad

Cuatro razas fisiológicas de *Fon*: 0, 1, 2 y 3



Raza 0



Raza 1



Raza 2



3.2 Importancia de la variabilidad

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS FUENTES DE RESISTENCIA

1

Selección de variedades



BANCOS DE GERMOPLASMA DEL CITA (ZARAGOZA) Y COMAV (VALENCIA)

Selección de variedades locales o tradicionales y especies silvestres próximas

3.2 Importancia de la variabilidad

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS FUENTES DE RESISTENCIA

2

Evaluación de la resistencia de las variedades mediante inoculación artificial con el aislado patogénico

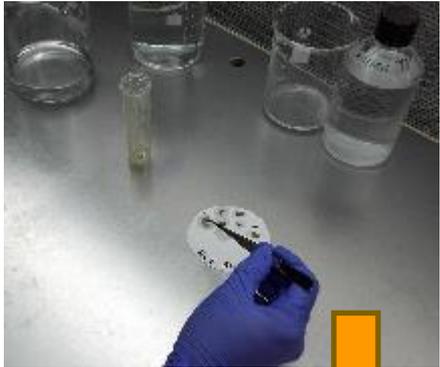


3. Mejora genética vegetal: variación y mejora

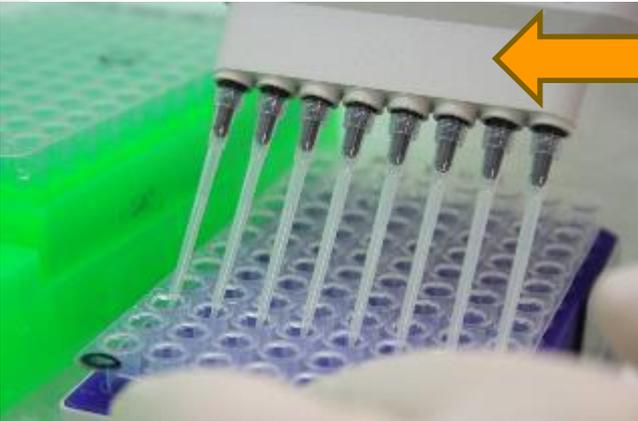
3.2 Importancia de la variabilidad

3

Re-aislamiento del patógeno



Identificación molecular



3.2 Importancia de la variabilidad

4

Evaluación de síntomas de la enfermedad

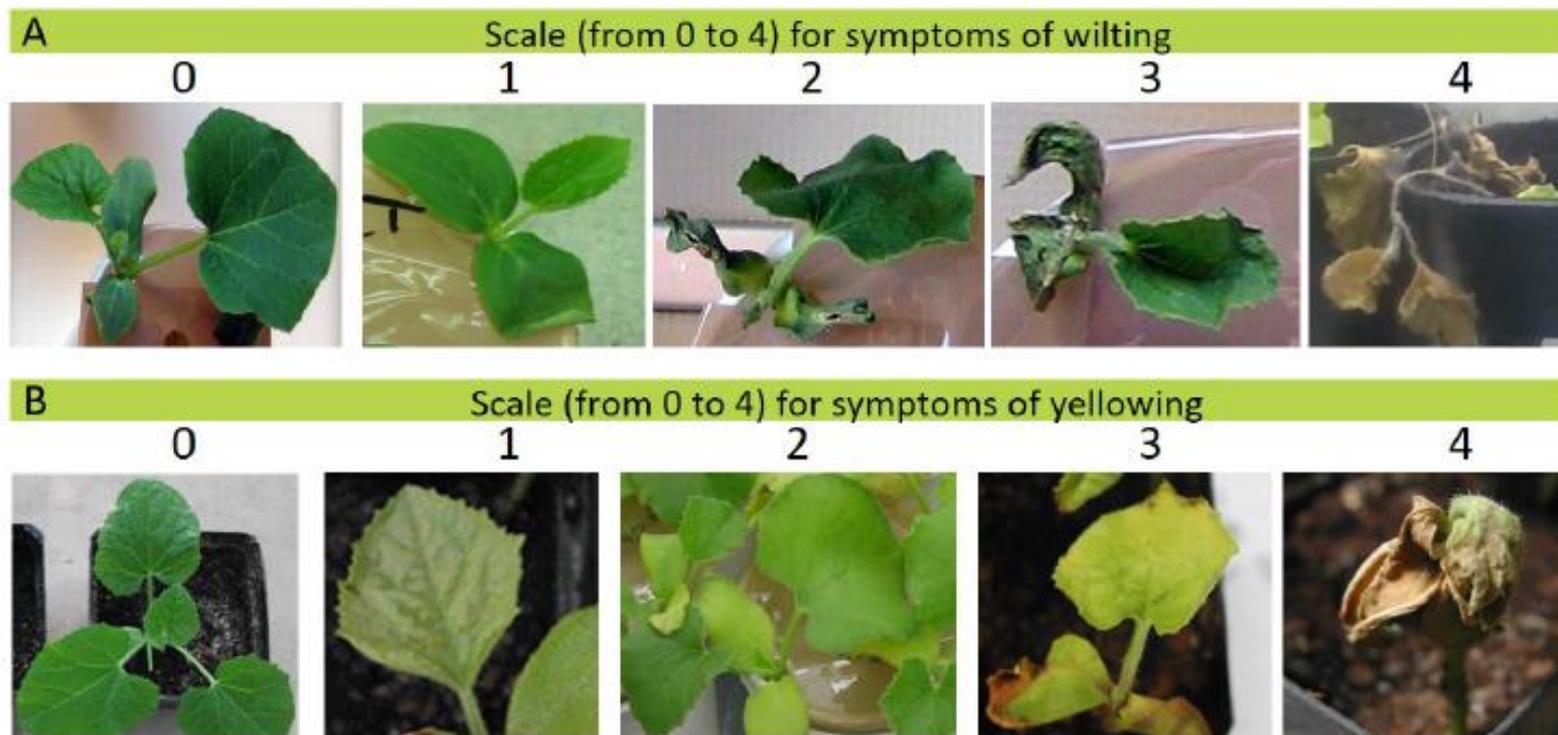


Figure 2. Typical symptoms of Fusarium wilt disease in melon seedlings (A) symptoms of wilting and (B) symptoms of yellowing. Scale used for symptom evaluation: 0 = no symptoms; 1 = beginning of wilting or yellowing on leaves; 2 = leaves heavily affected by wilting or yellowing; 3 = all leaves completely wilted or yellowed; 4 = death of the plant.

3.2 Importancia de la variabilidad

5 Identificación de variedades resistentes



3.2 Importancia de la variabilidad

5 Identificación de variedades resistentes

The poster is a scientific document with the following sections:

- INTRODUCTION:** Discusses the impact of fungal diseases on watermelon production and the need for resistant varieties.
- MATERIAL & METHODS:** Describes the collection of 121 Spanish watermelon accessions and the experimental setup for testing resistance to various fungal pathogens.
- RESULTS:** Shows photographs of watermelon plants and leaves affected by different fungal diseases, such as *Fusarium oxysporum*, *Monosporascus cannonballus*, *Macrophomina phaseolina*, and powdery mildew.
- CONCLUSIONS:** Summarizes the findings regarding the genetic diversity and resistance levels of the studied accessions.

121 Spanish watermelon accessions

Fusarium oxysporum f. sp. *niveum* (Fon)

Monosporascus cannonballus

Macrophomina phaseolina

Powdery mildew caused by *Podosphaera xanthii*

Our objective was to know the existing Spanish variability in watermelon for resistance to these fungal pathogens and, if so, the selection of resistant/tolerant genotypes to be used in watermelon breeding programs.

3.2 Importancia de la variabilidad



Article
Cucumis melo L. Germplasm in Tunisia: Unexploited Sources of Resistance to Fusarium Wilt

Hela Chikh-Rouhou^{1,*}, Maria Luisa Gómez-Guillamón², Vicente González³, Rafika Sta-Baba¹ and Ana Garcés-Claver²

Comm Appl Biol Sci, Ghent University, 83/2, 2018 87

SCREENING FOR RESISTANCE TO RACE 1 OF *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP *MELONIS* IN TUNISIAN MELON CULTIVARS USING MOLECULAR MARKERS

H. CHIKH-ROUHO¹, A. GARCÉS-CLAVER², V. GONZÁLEZ², R. STA-BABA³ & M. DAAMI-REMADI¹

Identificación de nuevas fuentes de resistencia: inoculación artificial e identificación molecular



Figure 5. Resistant healthy accessions, Tun-5 and Tun-26, in comparison to the susceptible control (Charentais Fom-1) and resistant control (Dinero).

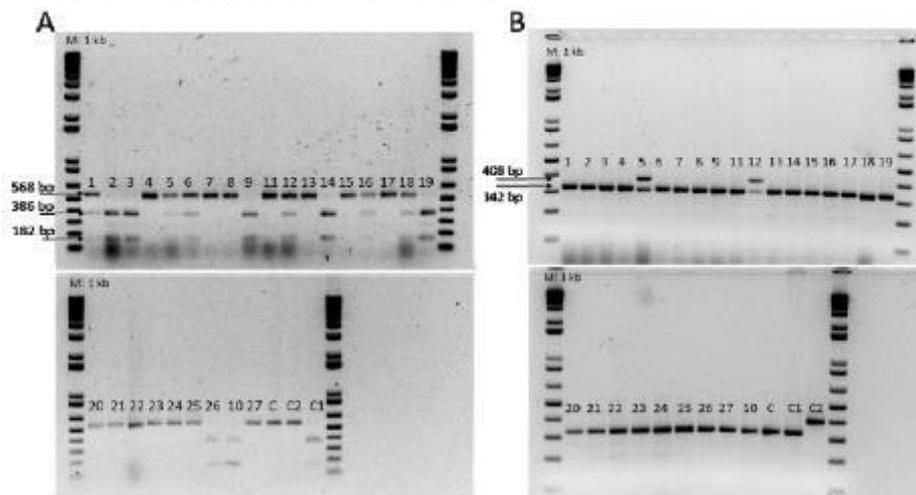


Figure 4. (A) DNA analysis of Fom-1R CAPS marker. BspCNI digest generates 182 and 386 bp products for resistant genotype *Fom-1/Fom-1*; 182, 386, and 568 bp products for resistant genotype *Fom-1/fom-1*; and 568 bp products for susceptible genotype *fom-1/fom-1*. 'Charentais T' and 'Charentais Fom-2' (C and C2, respectively) were used as susceptible controls. 'Charentais Fom-1' (C1) was used as resistant control for the *Fom-1* gene. M: 1 kb Plus DNA ladder (Invitrogen). (B) PCR amplification of the *Fom-2* alleles, in melon genotypes, with SCAR primers (*Fom2-R408*; *Fom2-S342*). 'Charentais T' and 'Charentais Fom-1' (C and C1, respectively) were used as susceptible controls and 'Charentais Fom-2' (C2) was used as resistant control, for the *Fom-2* gene. M: 1 kb Plus DNA ladder (Invitrogen).

3.2 Importancia de la variabilidad

Interspecific hybrids of wild *Cucumis* species ('Fian' and 'Fimy'): new rootstocks for melon highly resistant to biotic soil stress

C. Gisbert^{1,a}, A. Cáceres¹, G. Perpiñà¹, A. Garcés-Claver², V. González², M.L. Gómez-Guillamón³ and B. Picó¹

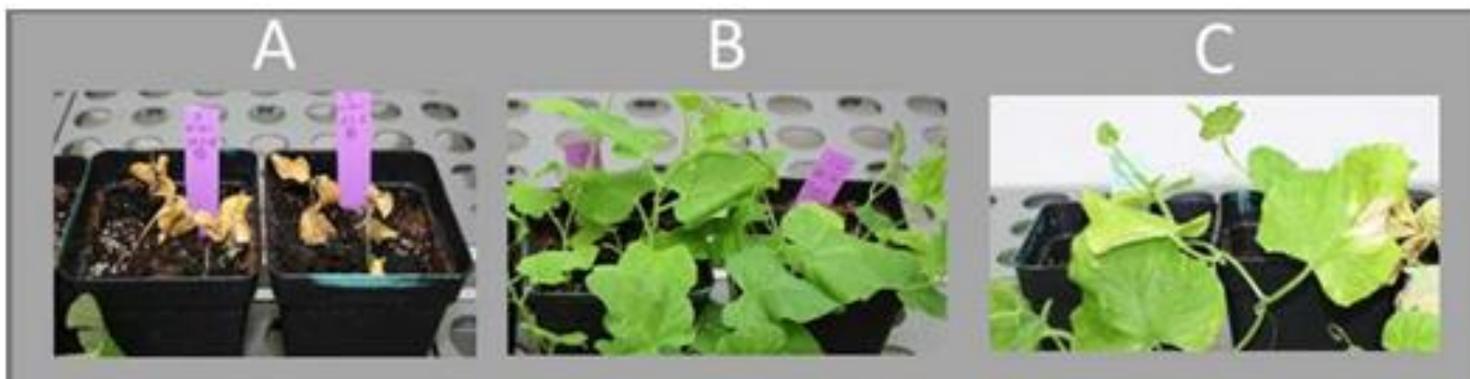


Figure 1. Plants of A) 'Charentais T', B) 'Fimy', C) 'Fian' inoculated with *Fom1.2 W* isolate after 28 days of inoculation.

3.2 Importancia de la variabilidad

Identificación de nuevos agentes causales de enfermedad

Eur J Plant Pathol
<https://doi.org/10.1007/s10658-020-01931-z>

***Neocosmospora keratoplastica*, a relevant human fusarial pathogen is found to be associated with wilt and root rot of Muskmelon and Watermelon crops in Spain: epidemiological and molecular evidences**

V. González  · S. García-Martínez · A. Flores-León · J. J. Ruiz · B. Picó · A. Garcés-Claver

Accepted: 3 January 2020
© Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging 2020



[Plant Disease Home](#) [About](#) [Submit](#) [Journals](#) [Books](#) [Publisher's Home](#)

← Previous

Next →

DISEASE NOTES

First Report of *Neocosmospora falciformis* Causing Wilt and Root Rot of Muskmelon in Spain

V. González  · S. García-Martínez · J. J. Ruiz · A. Flores-León · B. Picó · and A. Garcés-Claver

Affiliations 

Published Online: 20 Jan 2020 | <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-19-2013-PDN>



[Plant Disease Home](#) [About](#) [Submit](#) [Journals](#) [Books](#) [Publisher's Home](#)

← Previous

DISEASE NOTES

First Report of *Fusarium oxysporum* Causing Wilt and Root Rot in Common Borage (*Borago officinalis*) in Spain

V. González  · A. M. Aguado · and A. Garcés-Claver

Affiliations 

Published Online: 2 May 2019 | <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-19-0259-PDN>

plant disease

Editor-in-Chief: Alison E. Robertson
Published by The American Phytopathological Society

[Home](#) [> Plant Disease](#) [> Table of Contents](#) [> Full Text HTML](#)
[Previous Article](#) | [Next Article](#)

August 2018, Volume 102, Number 8
Page 1662
<https://doi.org/10.1094/PDIS-11-17-1740-PDN>

DISEASE NOTES

First Report of *Fusarium petroliphilum* Causing Fruit Rot of Butternut Squash in Spain

V. González,¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Unidad de Sanidad Vegetal / Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), 50059 Zaragoza, Spain; J. Armengol², Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universitat Politècnica de València, 46022 Valencia, Spain; and A. Garcés-Claver, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Unidad de Hortofruticultura / Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), 50059 Zaragoza, Spain.

Funding: Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación
Grant/Award Number: Research Project AGL2014-53398-C2-1-R

3. Mejora genética vegetal: variación y mejora

3.2 Importancia de la variabilidad

Identificación de nuevos agentes causales de enfermedad: *F. petroliphilum*

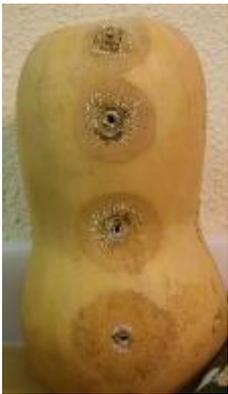
Enfermedad - síntomas



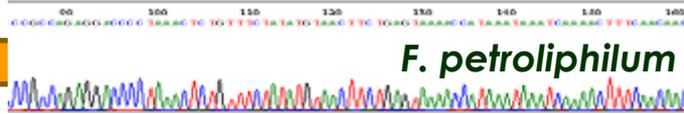
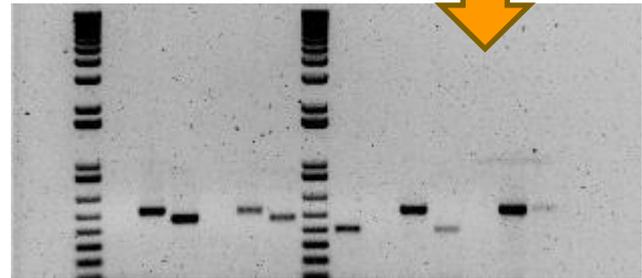
Aislamiento



Re-inoculación – observación síntomas



Identificación: morfológica y molecular

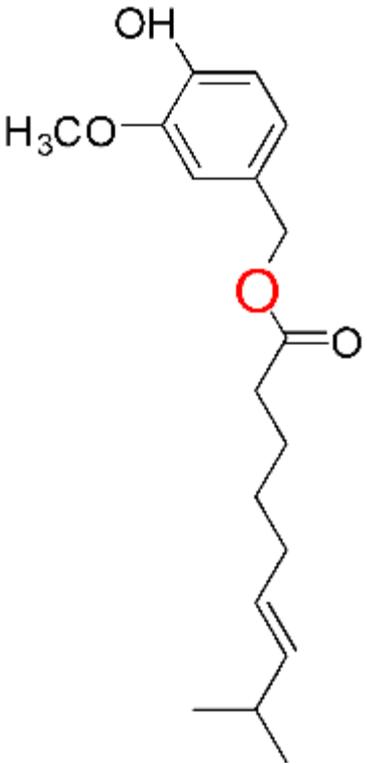


3.2 Importancia de la variabilidad

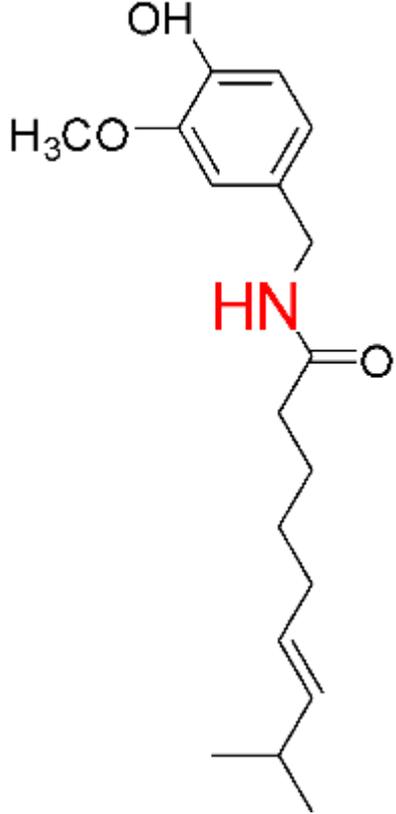
1 tratar de encontrar **nuevas características** que no están presentes en las variedades que se disponen hasta el momento



CAPSIATOS



compuestos análogos CAPSICINOIDES



PROPIEDADES BIOLÓGICAS

antitumorales, antioxidantes, eliminación del sobrepeso

3.2 Importancia de la variabilidad

SELECCIÓN: TÉCNICAS marcadores moleculares

Mol Breeding
DOI 10.1007/s11032-011-9672-9

A versatile PCR marker for pungency in *Capsicum* spp.

María J. Rodríguez-Maza · Ana Garcés-Claver ·
Soung-Woo Park · Byoung-Cheorl Kang ·
María Soledad Arnedo-Andrés



Mol Breeding

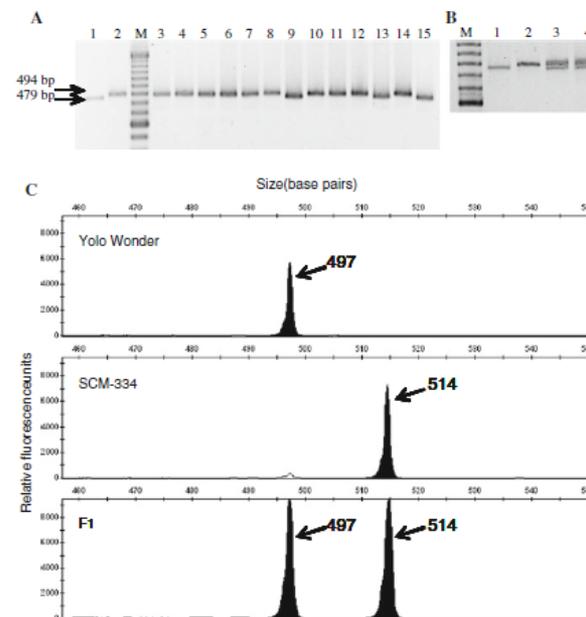


Fig. 2 a MetaPhor agarose gel of allele-specific marker MAPI1. Non-pungent genotypes showed a 479 bp fragment and pungent genotypes showed a 494 bp fragment. 1: 'YW'; 2: 'SCM-334'; M: 50 bp ladder; 3: 'C-234'; 4: 'C-235'; 5: 'C-236'; 6: 'C-237'; 7: 'C-238'; 8: 'C-261'; 9: 'Doux D'Alger'; 10: 'C-306'; 11: 'C-323'; 12: 'Agridulce'; 13: 'UF15'; 14: 'C-342'; 15: 'Morrón de Fresno'. b MetaPhor agarose gel of MAPI1 used in parents and

two F₁ genotypes from an 'YW' (non-pungent) × 'SCM-334' (pungent) cross. M: 50 bp ladder; 1: 'YW'; 2: 'SCM-334'; 3 and 4: F₁. c Tailed primer fluorescent capillary electrophoresis of allele-specific marker MAPI1 used to discriminate between pungent and non-pungent. Result of the marker application in parental lines YW (non-pungent), SCM-334 (pungent) and a F₁ plant (YW × SCM-334)

3.2 Importancia de la variabilidad

SELECCIÓN: TÉCNICAS



'RU72-241'



'Mishme'



'Red Habanero'



'Bhut Jolokia'



'Chile Serrano'



'Tabasco'

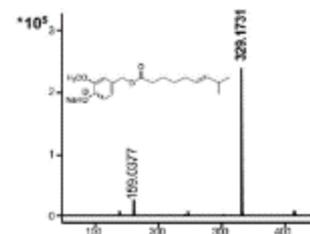


'RU72-7'



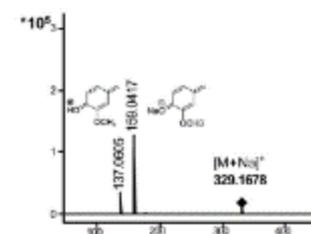
'Chile de Árbol'

ESI-MS spectrum

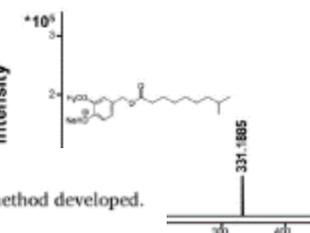


ESI-MS/MS spectrum

Capsiate



Intensity



Dihydrocapsiate

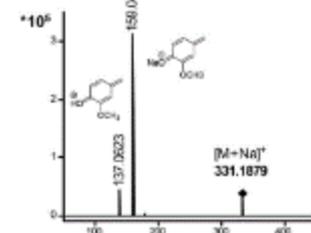


Table 1

Concentrations of capsiate and dihydrocapsiate found in pepper fruit extracts from different accessions determined by the HPLC-ESI-MS(QTOF) method developed. Values are showed as [means ± SE (n = 3)].

Accession Name	Accession Number	Specie	Capsiate			Dihydrocapsiate		
			(µg/g DW)			(µg/g DW)		
RU72-241	C-83	<i>C. chinense</i>	38.46	±	32.53	3.32	±	2.52
Mishme	C-276		1.21	±	1.06	0.61	±	0.56
Red Habanero	C-401		156.97	±	6.11	2.46	±	0.87
Bhut Jolokia	C-449		440.90	±	253.22	27.25	±	3.73
Chile Serrano	C-141	<i>C. annuum</i>	61.04	±	94.31	4.03	±	5.81
Chile de Árbol	C-204		5.00	±	2.97	1.09	±	0.27
Tabasco	C-103	<i>C. frutescens</i>	20.62	±	33.07	3.58	±	2.91
RU72-7	C-163		544.59	±	245.71	81.95	±	40.35

Food Chemistry 275 (2018) 264–272

Contents lists available at ScienceDirect

Food Chemistry

homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem



Quantitation of capsiate and dihydrocapsiate and tentative identification of minor capsinoids in pepper fruits (*Capsicum* spp.) by HPLC-ESI-MS/MS (QTOF)

Ortzo Fayos^a, María Savinón^b, Jesús Orduna^b, Gerardo F. Barbero^c, Cristina Mallor^d, Ana Garoís Claver^{a,*}



3.2 Importancia de la variabilidad

Assessment of Capsaicinoid and Capsinoid Accumulation Patterns during Fruit Development in Three Chili Pepper Genotypes (*Capsicum* spp.) Carrying *Pun1* and *pAMT* Alleles Related to Pungency

Oreto Fayos,[†] Neftalí Ochoa-Alejo,[‡] Octavio Martínez de la Vega,[§] María Savirón,^{||} Jesús Orduna,^{||} Cristina Mallor,[†] Gerardo F. Barbero,[⊥] and Ana Garcés-Claver^{*,†,⊥}

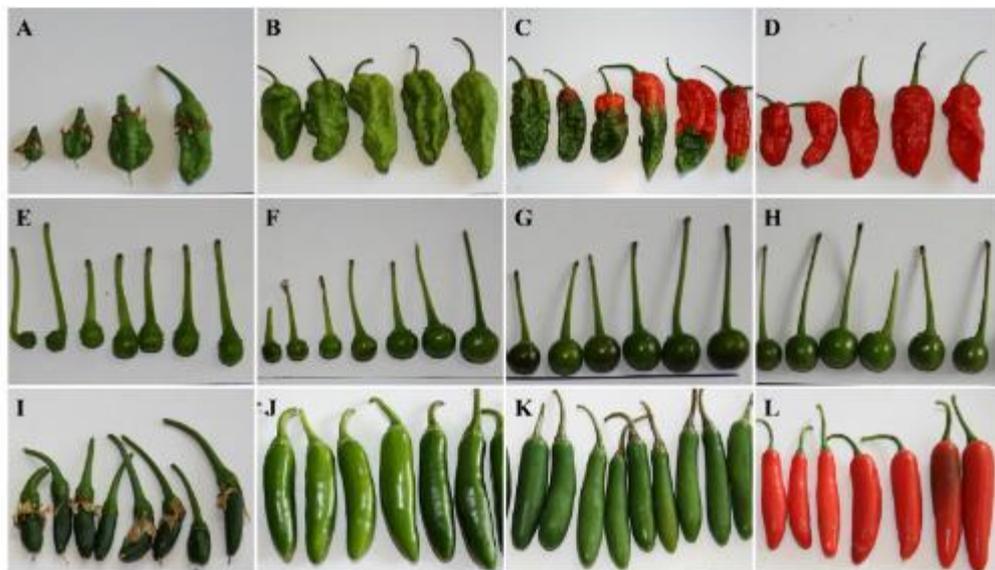


Figure 1. Chili pepper fruits assayed for their capsinoid and capsaicinoid accumulation patterns during development and maturation. Fruits of "Bhut Jolokia" at 10, 20, 40, and 60 days post-anthesis (dpa; A–D); fruits of "Chiltepin" at 10, 20, 40, and 60 dpa (E–H); fruits of "Tampiqueño 74" at 10, 20, 40, and 60 dpa (I–L).

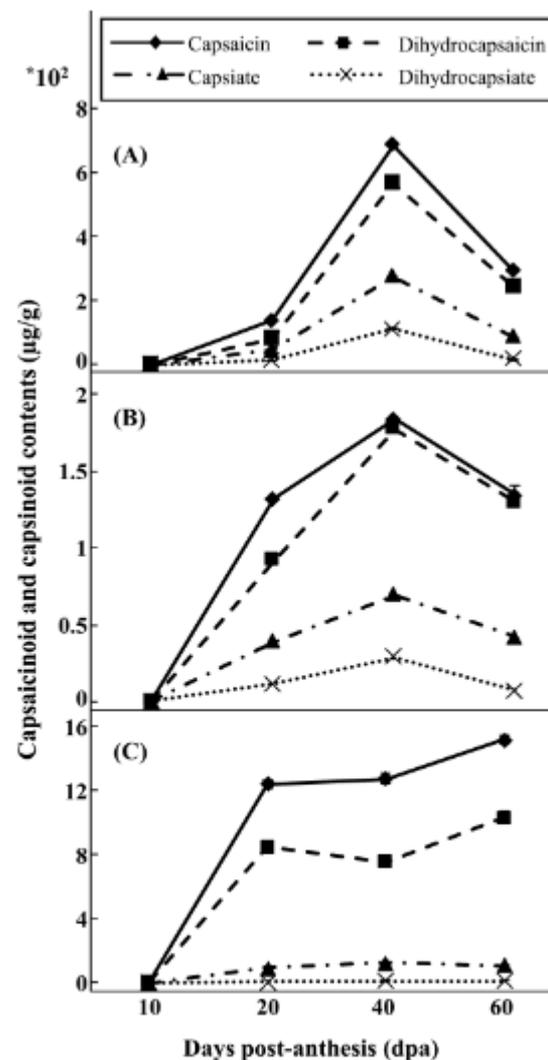


Figure 2. Accumulation patterns of major capsaicinoids, capsaicin and dihydrocapsaicin, and capsinoids, capsiate and dihydrocapsiate, during chili pepper fruit development in "Chiltepin" (A), "Tampiqueño 74" (B), and "Bhut Jolokia" (C).

3.2 Importancia de la variabilidad



Article

Ontogenetic Variation of Individual and Total Capsaicinoids in Malagueta Peppers (*Capsicum frutescens*) during Fruit Maturation

Oreto Fayos¹, Ana Carolina de Aguiar², Ana Jiménez-Cantizano³, Marta Ferreiro-González⁴, Ana Garcés-Claver¹, Julián Martínez², Cristina Mallor¹, Ana Ruiz-Rodríguez⁴, Miguel Palma⁴, Carmelo G. Barroso⁴ and Gerardo F. Barbero^{4,*}

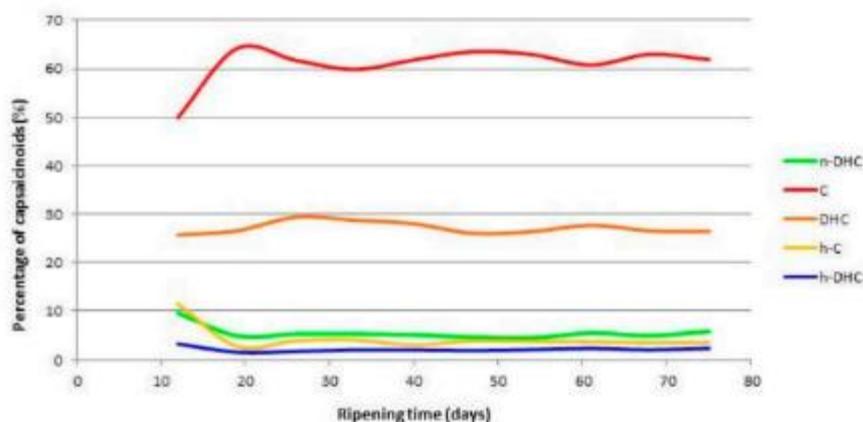


Figure 3. Percentages of individual capsaicinoids in Malagueta pepper during fruit ripening ($n = 3$).



3.2 Importancia de la variabilidad

2 tratar de desarrollar **nuevas combinaciones de características**,

Plagas y enfermedades

Mildiu, *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff
 Amarilleo, Cucurbit yellow stunting disorder virus (CYSDV)
 Pulgón, *Aphis gossypii*

TGR-1551 (resistencia)
 Bola de Oro (calidad)

‘Carmen’

bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2018.08.14.212320>; this version posted August 14, 2018. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.

‘Carmen’, a Yellow Canary Melon Breeding Line Resistant to *Podosphaera xanthii*, *Aphis gossypii*, and Cucurbit Yellow Stunting Disorder Virus

Francisco Javier Palomares-Rius
 Vera Zaida Rosario-Mendoza, Callarín, Sinaloa, México

Ana Garcés-Claver
 Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Unidad de Hortofruticultura, Instituto Agroalimentario de Aragón – IIA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza 50039, Spain

María Belén Picó and Cristina Esteras
 Instituto Universitario de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (ICOMAV), Universitat Politècnica de València (UPV), Campus de Vera, Valencia 46021, Spain

Fernando Juan Yuste-Lisbona
 Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria (BITAL), Universidad de Almería, Carretera de Sacramento s/n, Almería 04120, Spain

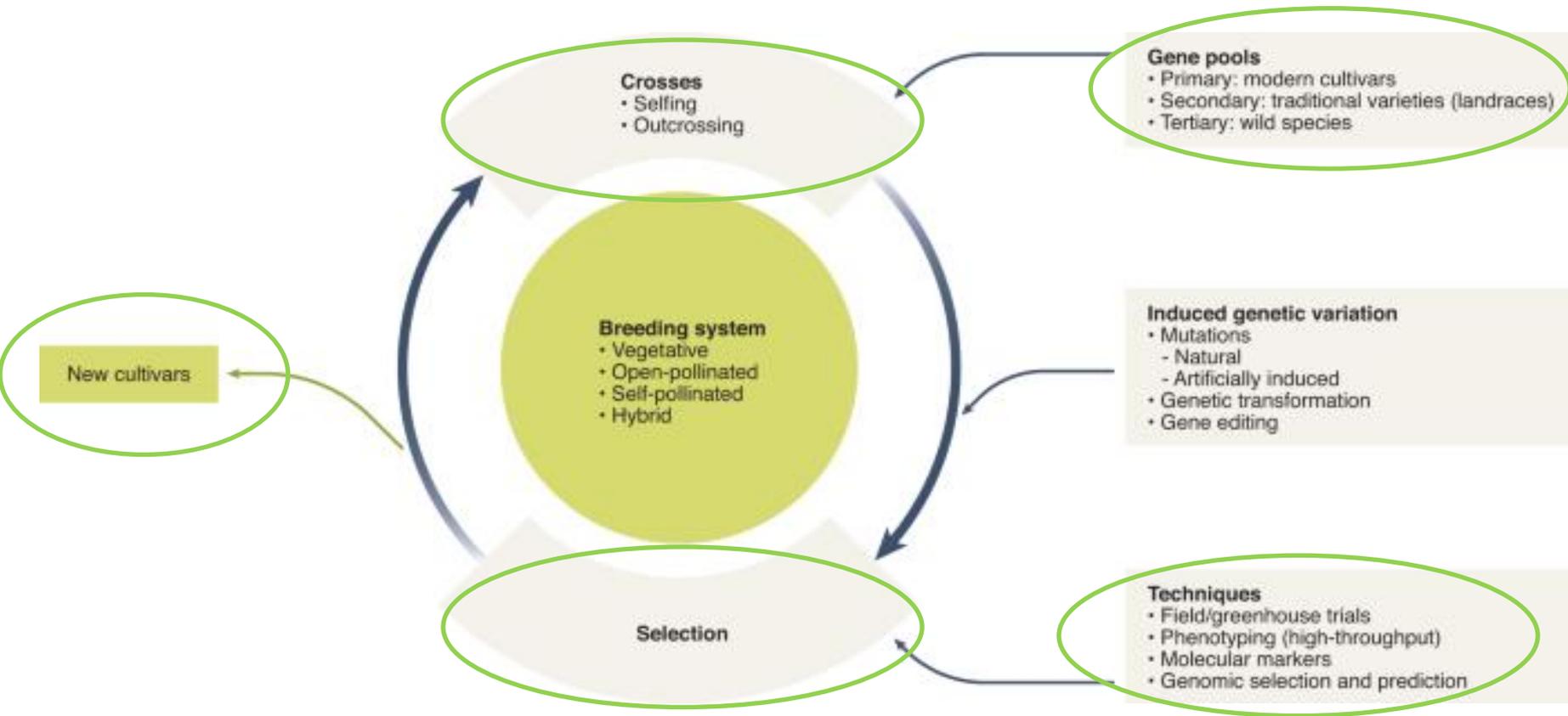
María Luisa Gómez-Guillamón¹
 Plant Breeding and Biotechnology Department, IISM-La Mayora, UBA-CIRIC, Algarvelos 29750, Málaga, Spain



Fig. 1. Fruits of ‘Bola de oro’, TGR-1551, and ‘Carmen’.

3. Mejora genética vegetal: variación y mejora

Proceso mejora genética vegetal



ter Steeg, E.M.S., Struik, P.C., Visser, R.G.F. et al. Crucial factors for the feasibility of commercial hybrid breeding in food crops. *Nat. Plants* 8, 463–473 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41477-022-01142-w>

GRACIAS

Ana Garcés-Claver

Investigadora. Departamento Ciencia Vegetal
Centro de investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

agarces@cita-aragon.es

**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



Despedida