



■ JORNADA TÉCNICA AGROALIMENTARIA

## TENDENCIAS DE MEJORA GENÉTICA EN PRODUCCIÓN HORTOFRUTÍCOLA

Día 19 de mayo de 2016 a las 10 horas

Diputación General de Aragón  
Edificio Pignatelli. Sala “Jerónimo Zurita”  
Paseo María Agustín, 36  
Zaragoza

# Herramientas BIOTECNOLÓGICAS para la MEJORA GENÉTICA de especies HORTÍCOLAS

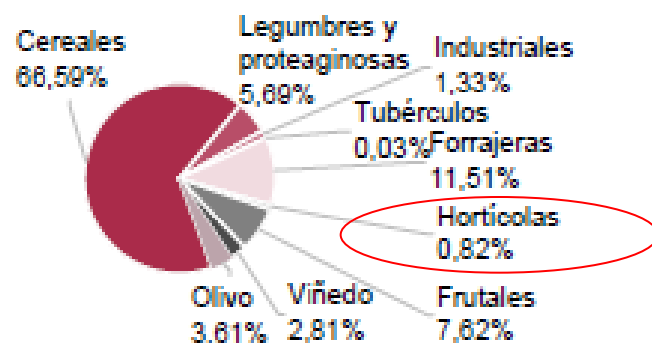
ANA GARCÉS-CLAVER. CITA ARAGÓN  
[agarces@cita-aragon.es](mailto:agarces@cita-aragon.es)



# HORTICULTURA EN ARAGÓN

## Cultivos. Aragón. Año 2014<sup>A</sup>.

Total: 1.291.771 hectáreas.



<sup>A</sup> Datos avance.

Fuente: Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

## Producción de los cultivos.

### Aragón. Año 2014<sup>A</sup>.

Cultivos	Toneladas
Cereales	2.992.655
Forrajeras	1.076.050
Frutales	646.398
Hortícolas	225.115
Industriales	23.187
Legumbres y proteaginosas	100.968
Olivo	74.013
Tubérculos	10.354
Viñedo	172.984

<sup>A</sup> Datos avance.

Fuente: Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

# HORTICULTURA EN ARAGÓN

TOMATE



89.723 t

CEBOLLA



61.342 t

BRÓCULI



8.980 t

PUERRO



5.032 t

COLIFLOR



2.403 t

PIMIENTO



2.110 t

ESPINACAS



2.052 t

SANDÍA



1.185 t

CALABACÍN



1.175 t

MELÓN

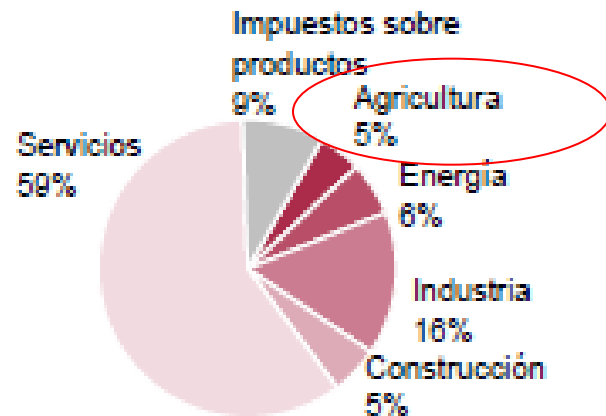


1.010 t

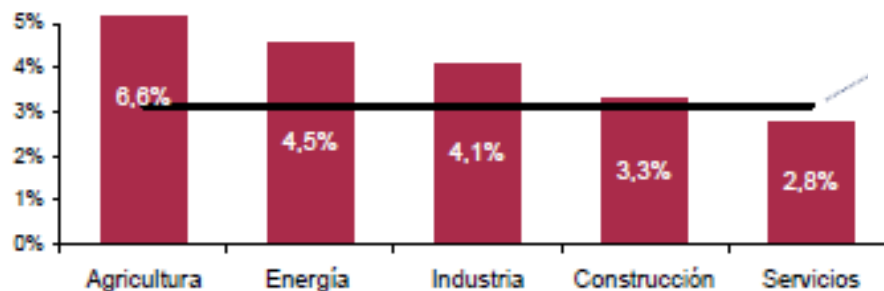
# HORTICULTURA EN ARAGÓN

## PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB)

Componentes del PIB. Año 2014.  
Aragón.



Participación sectorial de Aragón en España. Año 2014.



# FACTOR LIMITANTE EN LA PRODUCCIÓN



Muerte de plantas de sandía a causa de *F. oxysporum* (fuente: [www.ces.ncsu.edu](http://www.ces.ncsu.edu))



# FACTOR LIMITANTE EN LA PRODUCCIÓN



Muerte de plantas de melón a causa de *F. oxysporum*

(fuente: [www.omafra.gov](http://www.omafra.gov))



# DEMANDA DE PRODUCTOS DE CALIDAD



*OBIO, un supermercado ecológico*

# CALIDAD DEL FRUTO



**SABOR / AROMA / PROPIEDADES NUTRACEUTICAS**





# Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria. ARAGÓN



UNIDAD DE  
HORTOFRUTICULTURA





# Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria. ARAGÓN

## MEJORA GENÉTICA DE ESPECIES HORTÍCOLAS

### OBJETIVOS DE TRABAJO

- La caracterización de la variabilidad a escala genómica
- El desarrollo de poblaciones y líneas de pre-mejora
- La selección asistida por marcadores
- La disección génica de características cuantitativas

OBJETIVO DE  
MEJORA

OBTENCIÓN DE  
VARIETADES  
CON  
RESISTENCIAS  
GENÉTICAS

VARIABILIDAD  
SUFICIENTE Y  
ADECUADA







# SELECCIÓN DE GENOTIPOS RESISTENTES

**BASES GENÉTICAS  
DE LAS  
RESISTENCIAS**

**PATÓGENO,  
EXPERIENCIA  
Y HABILIDAD**

**conocimiento**

**FACTORES  
IMPLICADOS EN  
LOS MECANISMOS  
DE RESISTENCIA**

**VARIABILIDAD  
NATURAL  
APROVECHABLE  
PARA LA MEJORA  
GENÉTICA**

# ESTUDIO DE LAS RESISTENCIAS GENÉTICAS



## HONGOS

Fusariosis del melón y sandía (*Fusarium oxysporum*)

Colapso o 'muerte súbita'

*Macrophomina phaseolina* Tassi (Goidanich)

Oidio (*Podosphaera xanthii*)

---

Virus del mosaico de la sandía (WMV)

Virus del enanismo amarillo de las cucurbitáceas (CYSDV)



## METODOLOGÍA

- Aplicación de las técnicas más actuales de genómica, genotipado y secuenciación
  - La identificación de nuevas fuentes de resistencias en germoplasma no explorado para patógenos en expansión
  - Y la búsqueda de alternativas en el control de algunas enfermedades vasculares mediante el uso de porta-injertos más adecuados que los existentes en el mercado.
- 







# FUSARIOSIS DE LA SANDÍA

(*Fusarium oxysporum* f sp *niveum*- FON)

- Conocimiento de FON, experiencia y habilidad.
- Conocimiento de la variabilidad natural aprovechable para la mejora genética de la sandía para la resistencia a la fusariosis.





# FUSARIOSIS DE LA SANDÍA

(*Fusarium oxysporum* fs *niveum*- FON)

Conocimiento del patógeno, experiencia y habilidad

## OBJETIVOS

Establecimiento de un protocolo de inoculación artificial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*.

Caracterización de distintos aislados de *Fon* reaislados a partir de planta infectada en zonas de cultivo de España





# RESULTADOS

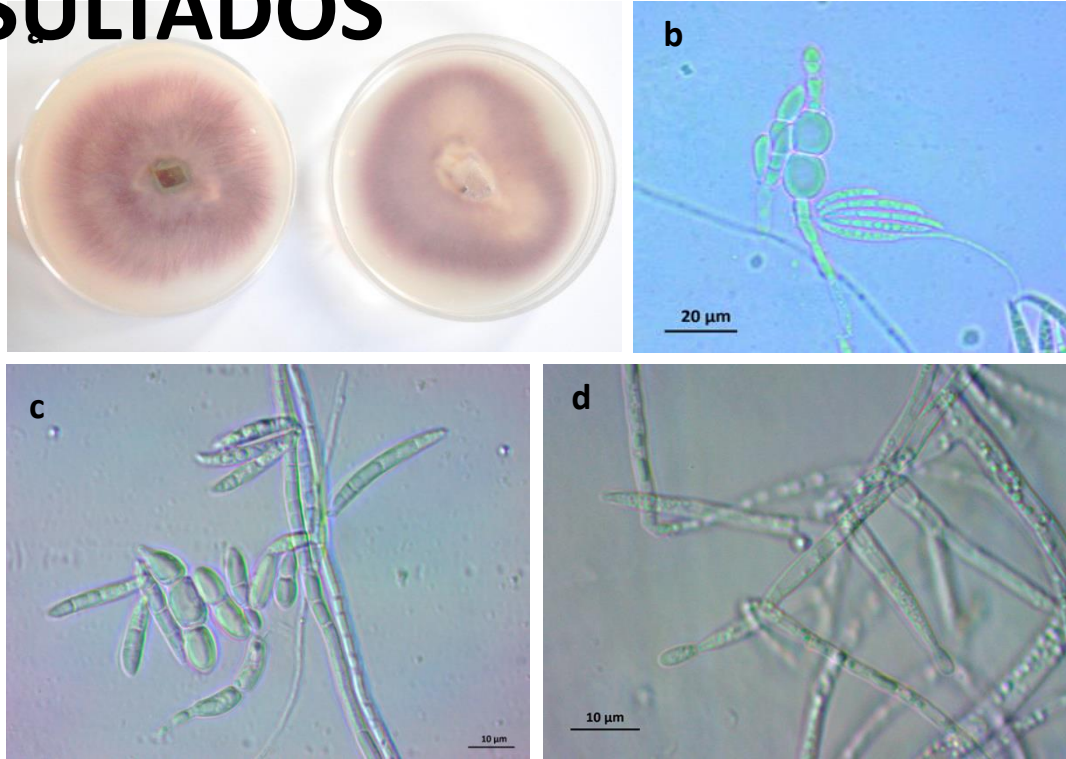


MÉTODO DE INOCULACIÓN ARTIFICIAL DE *FON* EN SANDÍA





# RESULTADOS



*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* Raza 2. **a**: aspecto macromorfológico del cultivo en PDA; **b** y **c**: clamidósporas y macroconidios; **d**: células conodiogénicas y conidiogénesis

## CARACTERIZACIÓN de distintos aislados de *Fon*



# RESULTADOS







# FUSARIOSIS DE LA SANDÍA

(*Fusarium oxysporum* f sp *niveum*- FON)

Conocimiento de la  
variabilidad natural  
aprovechable

## OBJETIVOS

Identificación de nuevas fuentes  
de resistencia a la raza 2 de *Fon*  
en sandía

38 entradas (12 pl por entrada)  
de variedades locales de sandía  
proporcionadas por el Banco de  
Germoplasma de especies  
Hortícolas de Zaragoza



**PIMIENTO**



**CAPSIATOS**

compuestos análogos **CAPSICINOIDES**



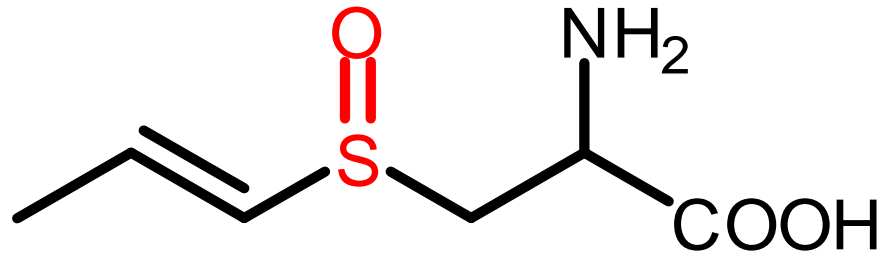
**PROPIEDADES BIOLÓGICAS**

**antitumorales, antioxidantes, eliminación del sobrepeso**



## CEBOLLA

SULFÓXIDOS DE CISTEÍNA  $\longrightarrow$  PICOR



Estos compuestos son considerados antiasmáticos y antiplaquetarios, lo cual identifica a la cebolla como un potente alimento nutraceutico.





# 1 OBJETIVO

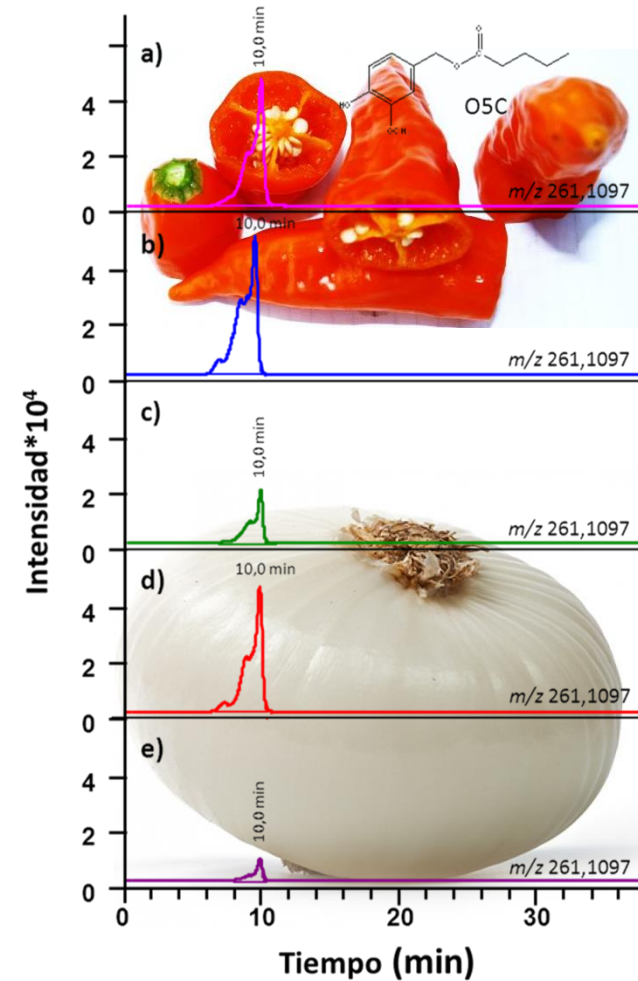


•EVALUACIÓN DEL PERFIL METABÓLICO ASOCIADO AL CARÁCTER PUNGENTE EN PIMIENTO Y CEBOLLA.

→ MEDIANTE HERRAMIENTAS ANALÍTICAS HPLC-ESI-MS(QTOF)

•RELACIÓN CON OTROS COMPUESTOS DE INTERÉS:

- CAPACIDAD ANTIOXIDANTE,
- CONTENIDO EN POLIFENOLES,
- QUERCETINA
- CAPACIDAD DE INHIBICIÓN DE LA OXIDACIÓN DE GRASAS COMO EL COLESTEROL



## 2 OBJETIVO



- ESTUDIO GENÉTICO DEL CARÁCTER PUNGENTE EN PIMIENTO Y CEBOLLA

→ MEDIANTE LA APLICACIÓN DE **HERRAMIENTAS DE SECUENCIACIÓN MASIVA:**

RNA-SEQ

GENOTYPING-BY SEQUENCING



# 3

## OBJETIVO



### • IDENTIFICACIÓN DE REGIONES GENÓMICAS Y GENES IMPLICADOS EN EL CARÁCTER PUNGENTE

20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140  
TTCTTCTTTTCCCTAGCAATTTTCTCCATTTTGGGGCATAATTATATAGTCATAAATTTTCAAGAAATCTTGAAGGAAATGGCCAATATTACTAAATGAGTAAATTTACTTCATTCATTCTAGTAT  
TTTTCTTTTTCCCTAGCAATTTTCTCCATATTGGGGC-CAATTATATAGTCATAAATTTTCAAGAAATCTTGAAGGAAATGGCCAATATTACTAAATGAGTAAATTTACTTCATTCATTCTAGTAT.  
TTTTTTTTTTCTCTACAAATTTTCTCCATTTTGGAC-CTATTATATAGTCATAAATTTTCAAGAAATCTTGAAGGAAATGGCCAATATTACTAAATGAGTAAATTTACTTCATTCATTCTAGTAT.  
TTTTCTTTTTCCCTAGCAATTTTCTCCATATTGGGGC-CAATTATATAGTCATAAATTTTCAAGAAATCTTGAAGGAAATGGCCAATATTACTAAATGAGTAAATTTACTTCATTCATTCTAGTAT.  
TTTTTTTTTTCCCTAGCAATTTTCTCCATTTTGGC-CTATTATATAGTCATAAATTTTCAAGAAATCTTGAAGGAAATGGCCAATATTACTAAATGAGTAAATTTACTTCATTCATTCTAGTAT.  
TTTCTCTTTTCCCTAGCAATTTTCTCCATATTGGAC-TAATTATTTAGTCATAAATTTTCAAGAAATCTTGAAGGAAATGGCCAATATTACTAAATGAGTAAATTTACTTCATTCATTCTAGTAT.

→ MEDIANTE ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN MARCADOR-CARÁCTER A NIVEL DE GENOMA (GWAS)

→ ENSAYOS DE VALIDACIÓN CON qRT-PCR.



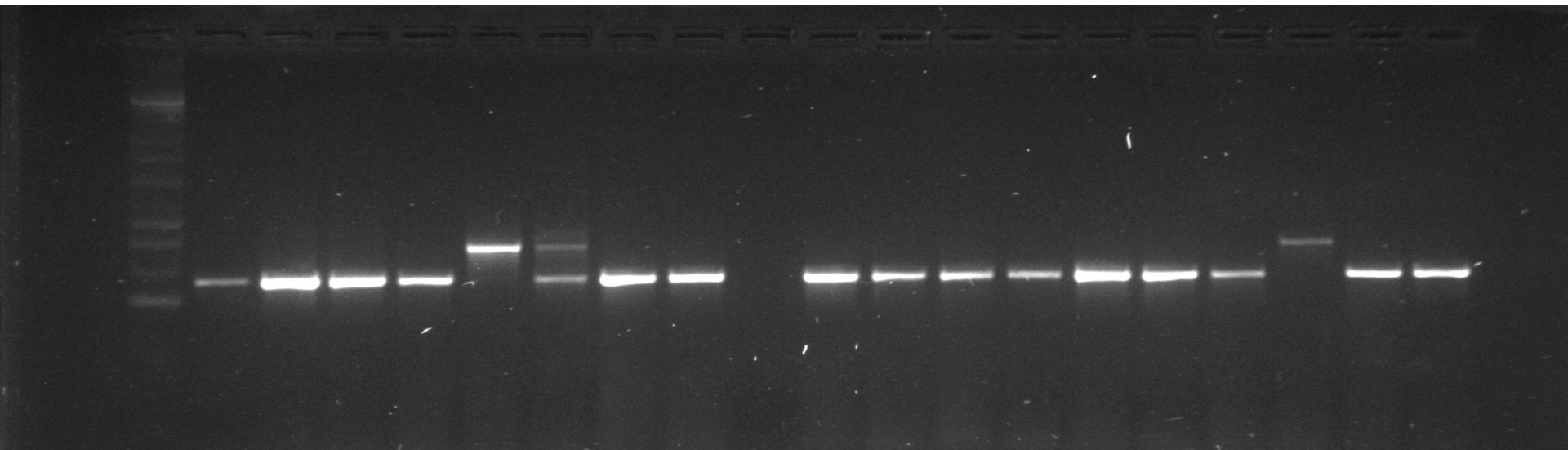
OTROS PROYECTOS  
DE INVESTIGACIÓN  
MEJORA GENETICA  
ESPECIES  
HORTÍCOLAS

UTILIZACIÓN DE MARCADORES  
MOLECULARES y desarrollo de  
herramientas analíticas



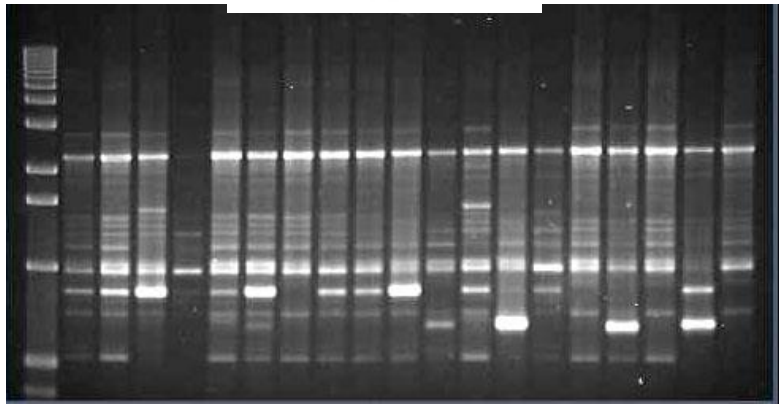


# **LA CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD A ESCALA GENÓMICA**





# EVALUACIÓN DE LA VARIBILIDAD DE VARIEDADES AUTÓCTONAS ARAGONESAS DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)



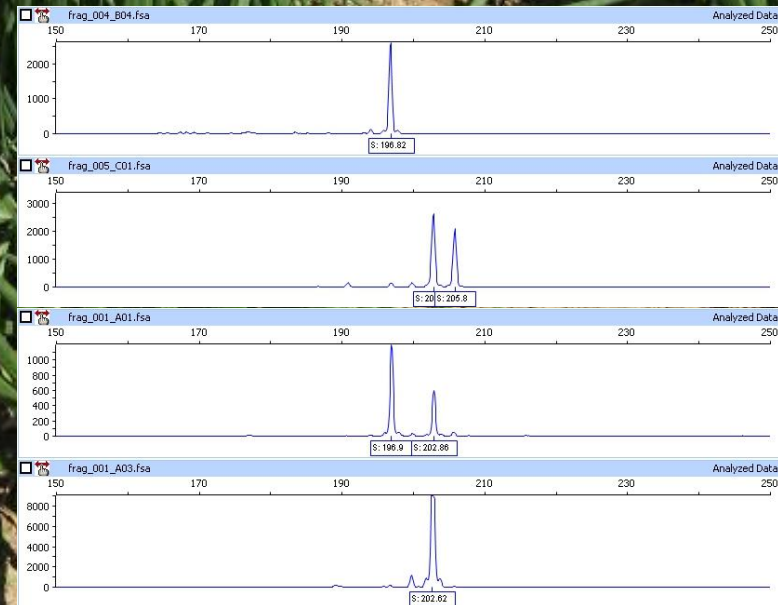


# EVALUACION DE LA VARIABILIDAD DE ESPERANZAS DE CEBOLLA Y OTROS ALLIUM RELACIONADOS

## MATERIAL VEGETAL

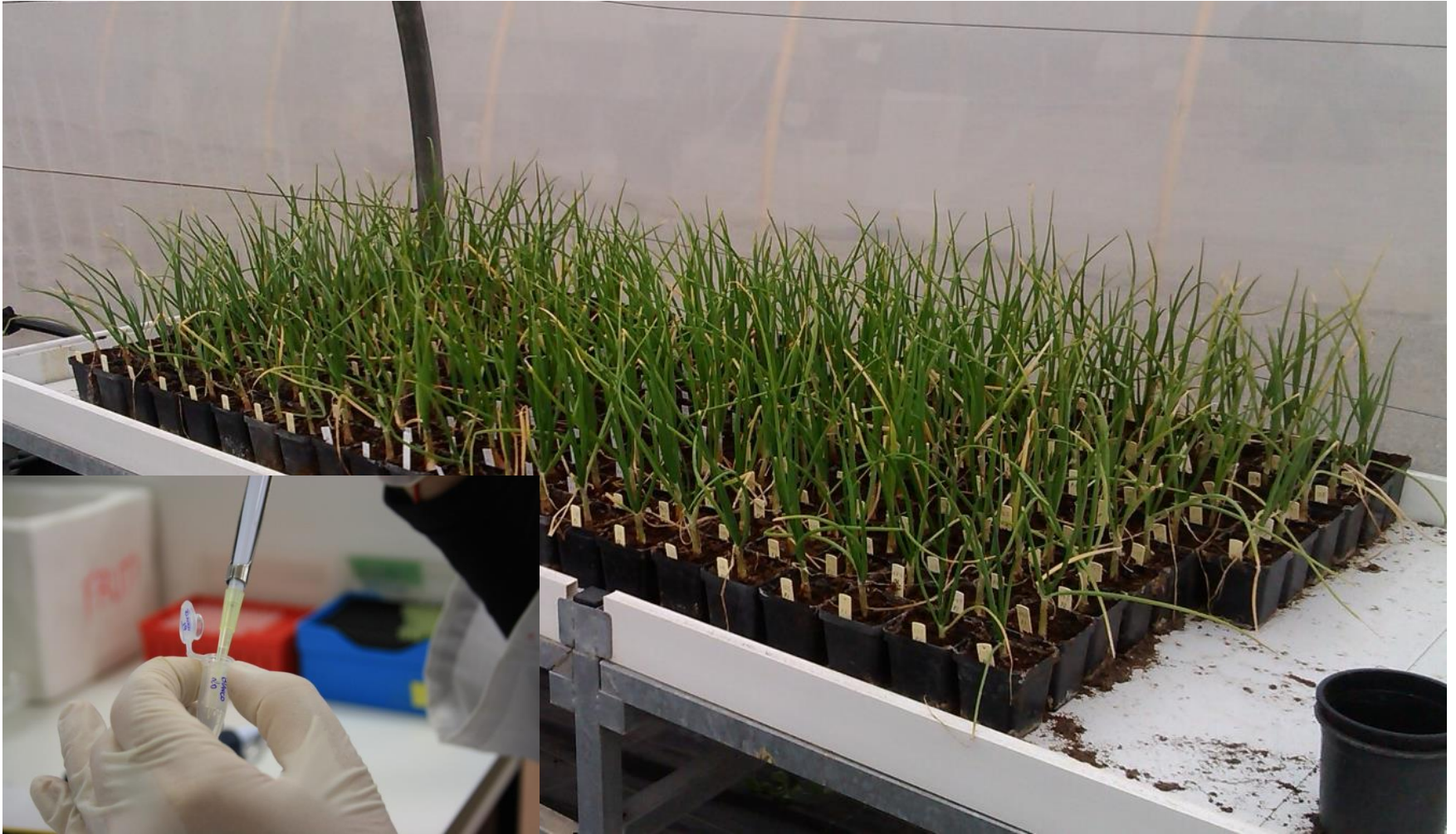
*Allium cepa* 86 entradas

*Allium* sp. 6 entradas



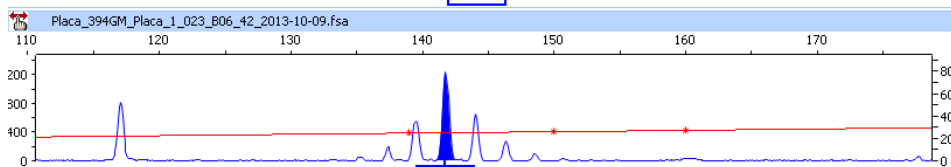
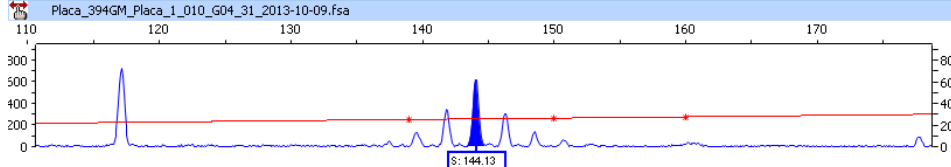
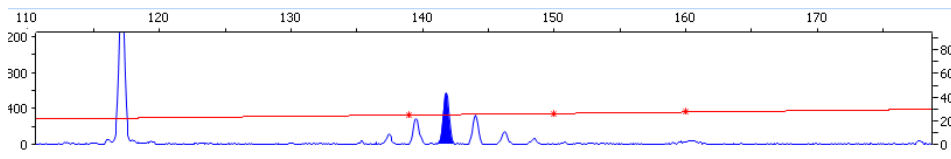
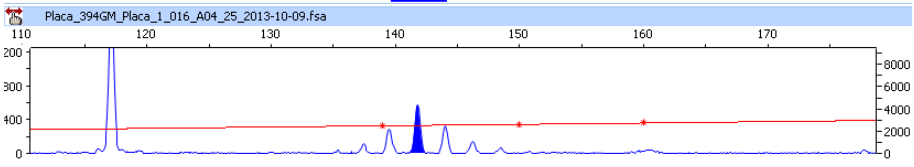
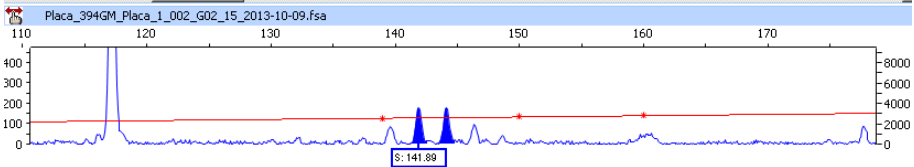
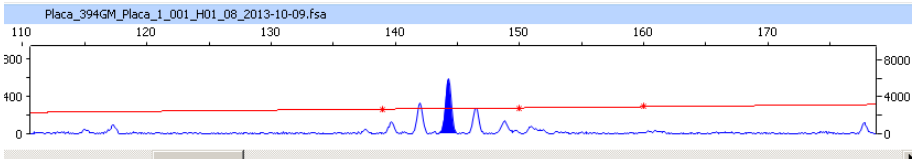
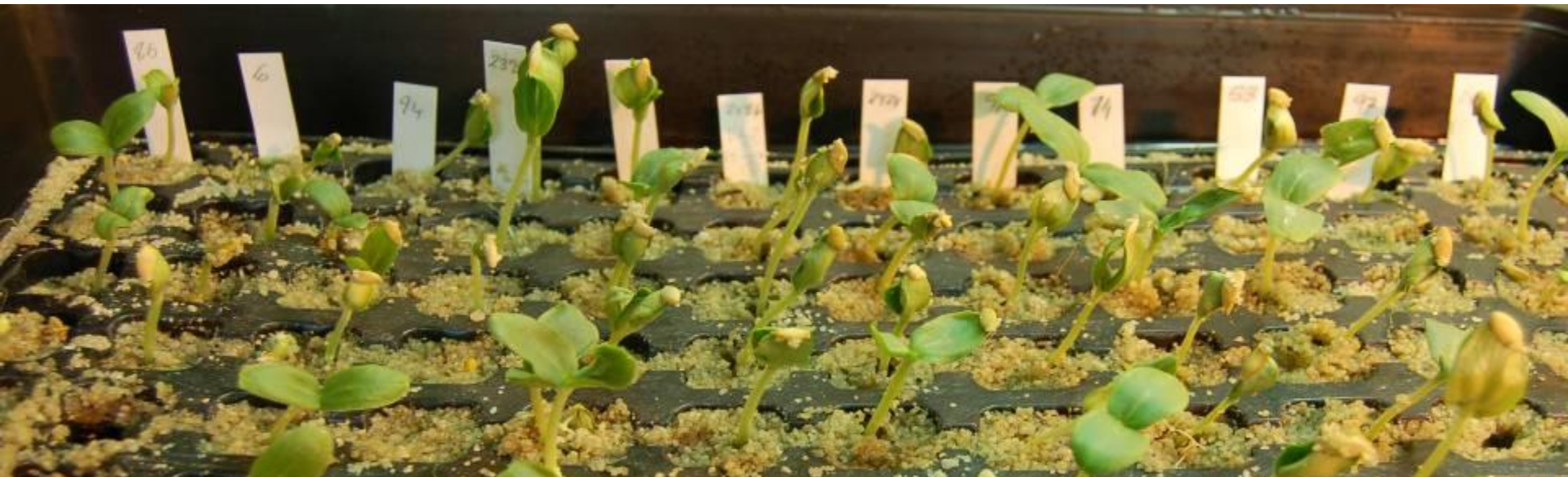


# ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE ENTRADAS DE CEBOLLA LOCALES DE TUNEZ



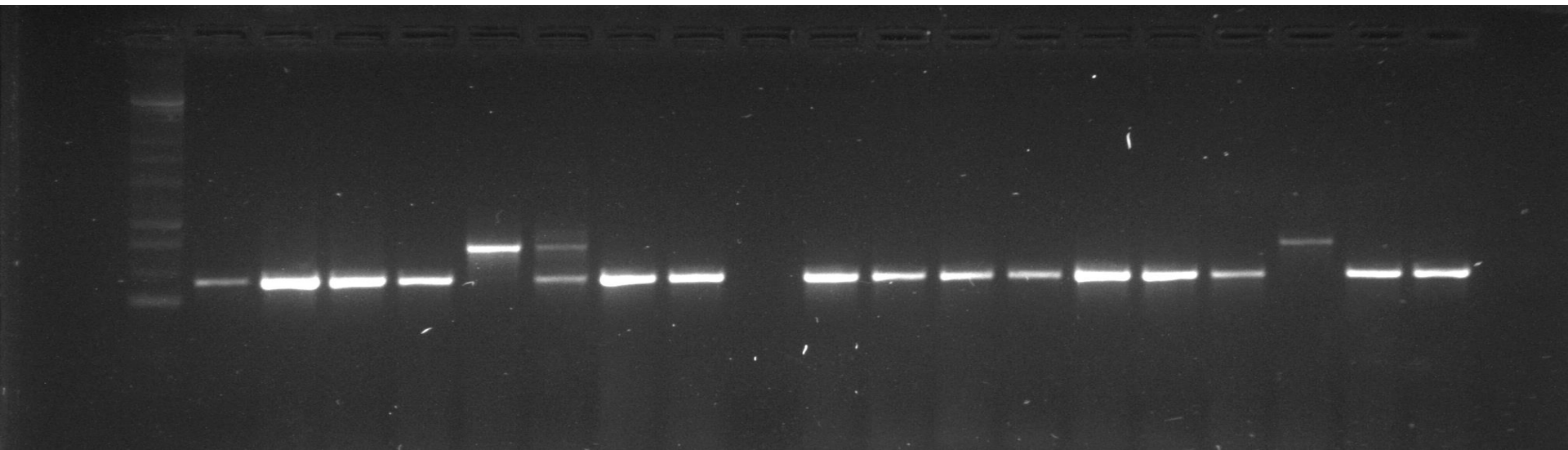


# ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE ENTRADAS DE MELÓN LOCALES DE TÚNEZ



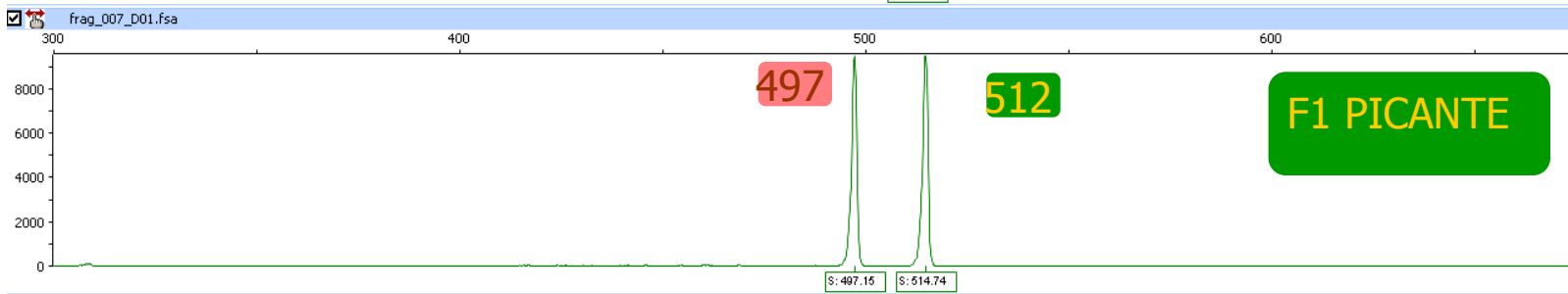
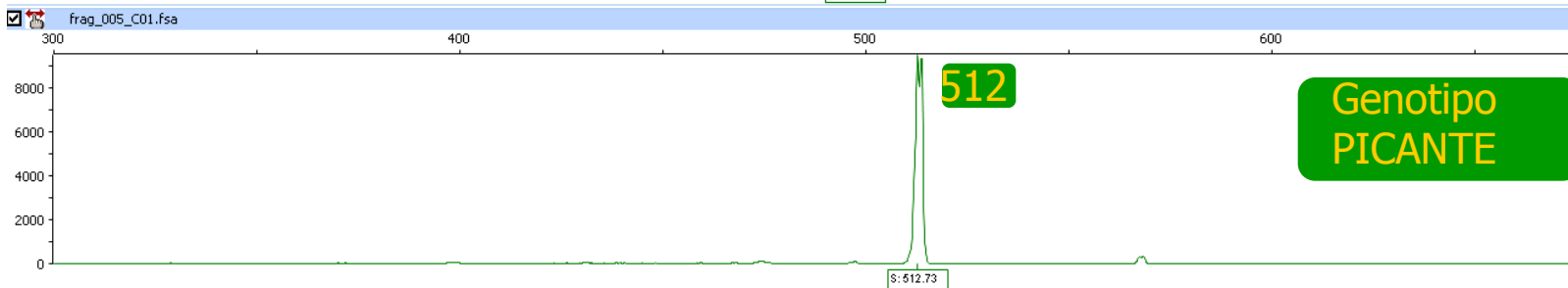
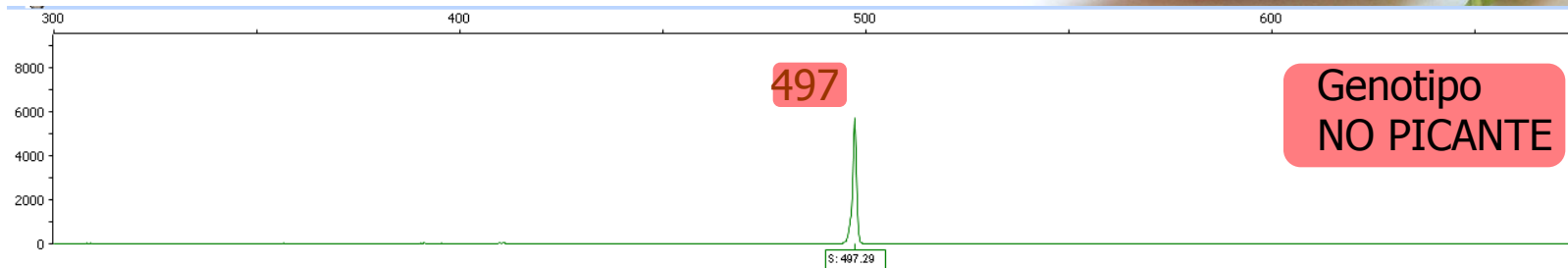


# SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES MOLECULARES



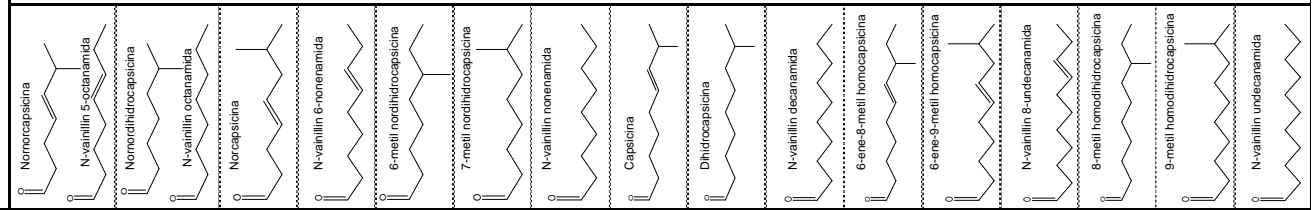
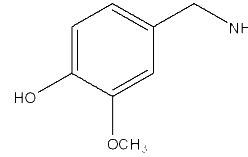
# DETERMINACIÓN DEL CARÁCTER PICANTE EN DISTINTAS ENTRADAS DE PIMIENTO

Desarrollo y aplicación de marcadores moleculares





# PERFIL DE LOS COMPUESTOS ASOCIADOS AL CARÁCTER PICANTE EN VARIETADES ESPAÑOLAS DE PIMIENTO



Variedad	Fruto	Compuestos														
		Norcapsaicina	N-vanililín 6-nonenamida	6-metil nordihidrocapsicina	7-metil nordihidrocapsicina	N-vanililín nonenamida	Capsaicina	Dihidrocapsicina	N-vanililín decanamida	6-ene-8-metil homocapsicina	6-ene-9-metil homocapsicina	N-vanililín 8-undecanamida	8-metil homodihidrocapsicina	9-metil homodihidrocapsicina	N-vanililín undecanamida	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	
	Fruto 2	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	
	Fruto 3	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	
	Fruto 4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	
	Fruto 1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
	Fruto 2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	
	Fruto 3	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	
	Fruto 4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	
	Fruto 3	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
	Fruto 4	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruto 1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Fruto 4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	

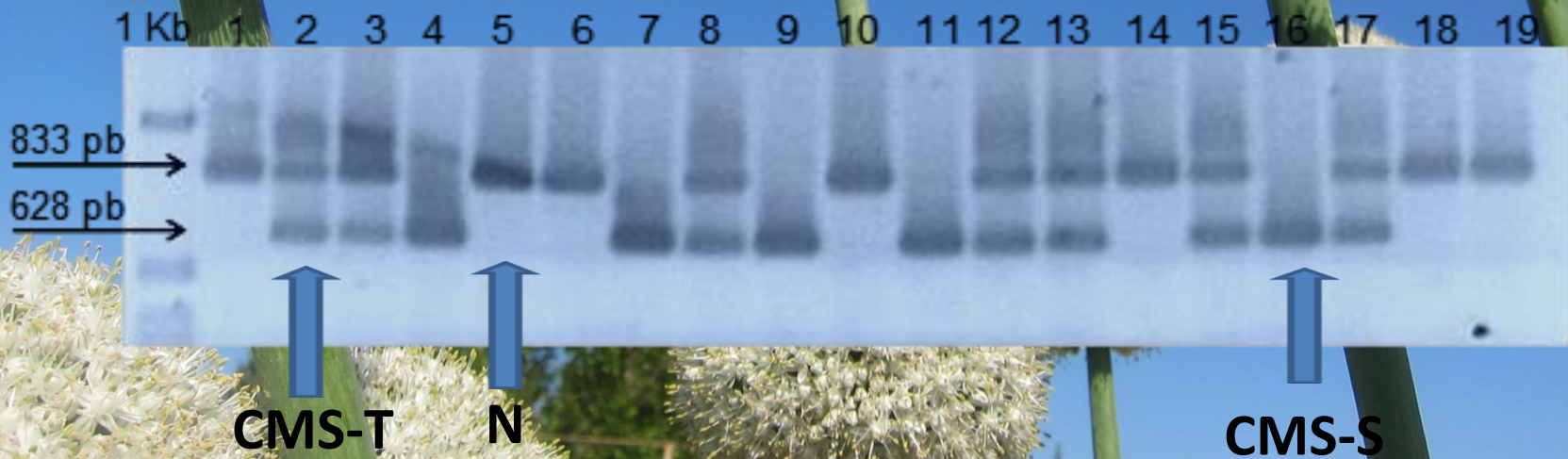


# **EL DESARROLLO DE POBLACIONES Y LÍNEAS DE PRE-MEJORA**





# EVALUACION DE PLANTAS ANDROESTERILES, FERTILES Y MANTENEDORAS DE (*Allium cepa* L.)







■ JORNADA TÉCNICA AGROALIMENTARIA

## TENDENCIAS DE MEJORA GENÉTICA EN PRODUCCIÓN HORTOFRUTÍCOLA

Día 19 de mayo de 2016 a las 10 horas

Diputación General de Aragón  
Edificio Pignatelli. Sala “Jerónimo Zurita”  
Paseo María Agustín, 36  
Zaragoza

# Herramientas BIOTECNOLÓGICAS para la MEJORA GENÉTICA de especies HORTÍCOLAS

ANA GARCÉS-CLAVER. CITA ARAGÓN  
[agarces@cita-aragon.es](mailto:agarces@cita-aragon.es)

