



Nombre:

Mónica Madariaga Villarroel

Título de la charla:

Del germoplasma patrimonial al producto con identidad: el ajo chileno como modelo de innovación, diferenciación y acceso a mercados.



- Licenciada en Biología y Doctora en Ciencias Silvoagropecuarias.
- Investigadora del Laboratorio de Virología en INIA La Platina con más de 34 años de trayectoria.
- Experta en epidemiología y control de enfermedades virales en cultivos.
- Ha liderado proyectos clave de valorización de recursos fitogenéticos y desarrollo de servicios tecnológicos para fortalecer la competitividad del sector agrícola.

Del germoplasma patrimonial al producto con identidad: ajo chileno como modelo de innovación, diferenciación y acceso a mercados

Mónica Madariaga V.
[*mmadariaga@inia.cl*](mailto:mmadariaga@inia.cl)

28 de septiembre de 2026

El ajo: primera hortaliza fresca de exportación

Región de O'Higgins 45% Región Metropolitana: 30% Región de Valparaíso 17% Resto del país 8%

45,8 %

del valor exportado
en hortalizas frescas
(14% + que 2024)

2.073 ha

superficie nacional
2024, la mayor en los
últimos 15 años

Aumento

superficie nacional casi
se duplicó en 10 años

2014: 1.143 ha
2024: 2.073 ha

Valparaíso

3° Región
Productora

2014: 197 ha
2024: 342 ha

Dos tipos de ajo (*A. sativum*), dos historias



Ajo chileno (rosado)

- Material local, no es una variedad oficialmente registrada
- Ajo de larga tradición, propagado por dientes año tras año
- Rendimientos ~ 10 ton/ha
- Ajo de larga poscosecha (ajo de guarda)
- Valorado por su sabor, pungencia, aroma
- En manos de la agricultura familiar campesina
- Mejor precio de venta



Ajo chino

- Mezcla heterogénea de cultivares importados
- Semilla renovada periódicamente vía importación
- Rendimientos ~ 20 ton/ha
- Ajo de corta poscosecha
- Ajo suave, baja pungencia
- Principal ajo comercializado en Chile
- Menor precio de venta

Riesgo de perder el patrimonio



Semilla propia
Baja calidad sanitaria



Plantas débiles
Bajo rendimiento,
Bajo calibre del bulbo



El productor cambia a
ajo chino



Se pierde el
germoplasma y su
historia (*)

INIA La Platina: tres ejes de acción



Primer eje

Mejorar
rendimientos
del ajo chileno



Segundo eje

Dar identidad al
ajo chileno



Tercer eje

Dar valor
agregado a un
tipo local de ajo
chileno

Primer eje: mejorar los rendimientos

- Los virus son los principales causantes del bajo rendimiento en todas las variedades de ajos
- Los virus se perpetúan en el cultivo incrementando su concentración de una generación a otra debido a la forma de propagación vegetativa de esta hortaliza

Síntomas de virosis



Síntomas de virosis



Complejo viral del ajo: cuatro géneros, tres vectores

Potyvirus

3 especies



Vector
Áfidos

Los de mayor impacto
en calibre y rendimiento

✓ **En Chile:** 2 especies
OYDV y LYSV

Carlavirus

2 especies



Vector
Áfidos

Suelen ser latentes,
pero suman daño en
infecciones mixtas

Allexivirus

8 especies



Vector
Eriófidos

Se diseminan también
en almacenaje del
bulbo-semilla

✓ **En Chile:** 7 de 8
especies

Tospovirus

1 especie



Vector
Trips

Mancha amarilla del
iris (IYSV)

Todos viajan en el diente-semilla; los vectores los dispersan en campo y bodega

Potyvirus: casi todo el ajo chileno está infectado

99,5 %

de las plantas con virus del
enanismo amarillo de la
cebolla (OYDV)

54 %

con virus del estriado
amarillo del puerro (LYSV)

Impacto descrito

Virus	% de disminución del peso del bulbo
OYDV	~ 60
LYSV	~ 28

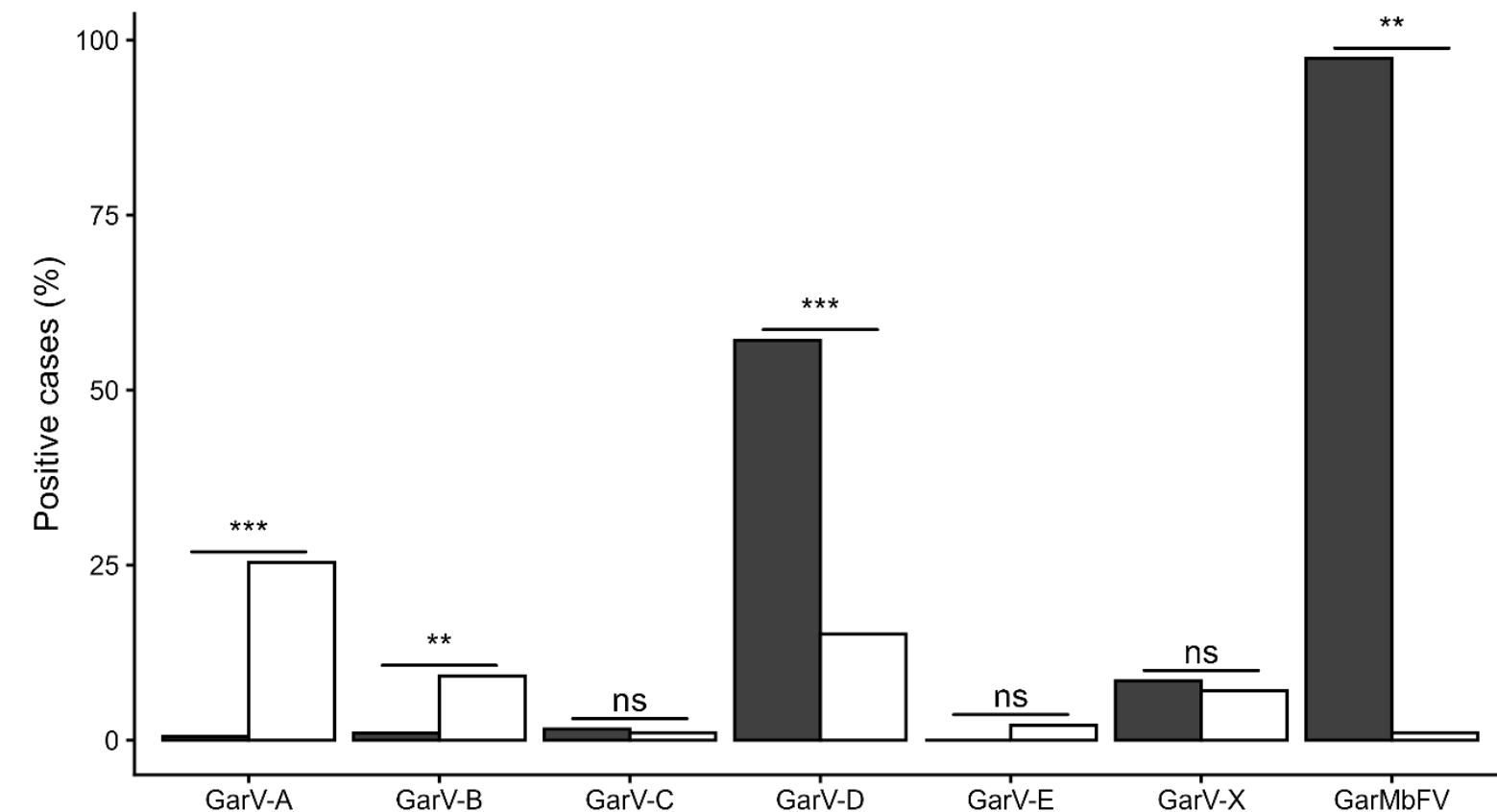
189 muestras · 9 predios · Rengo, Quinta de Tilcoco y Requínoa · temporadas 2017–2019

Fuente: Madariaga et al., 2023. *Chilean J. Agric. Res.* 83(6):705-714. Pérdidas según Lot et al., 1998; Lunello et al., 2007.

Allexivirus: cada tipo de ajo, su propio perfil viral

a

Garlic type Pink Chinese



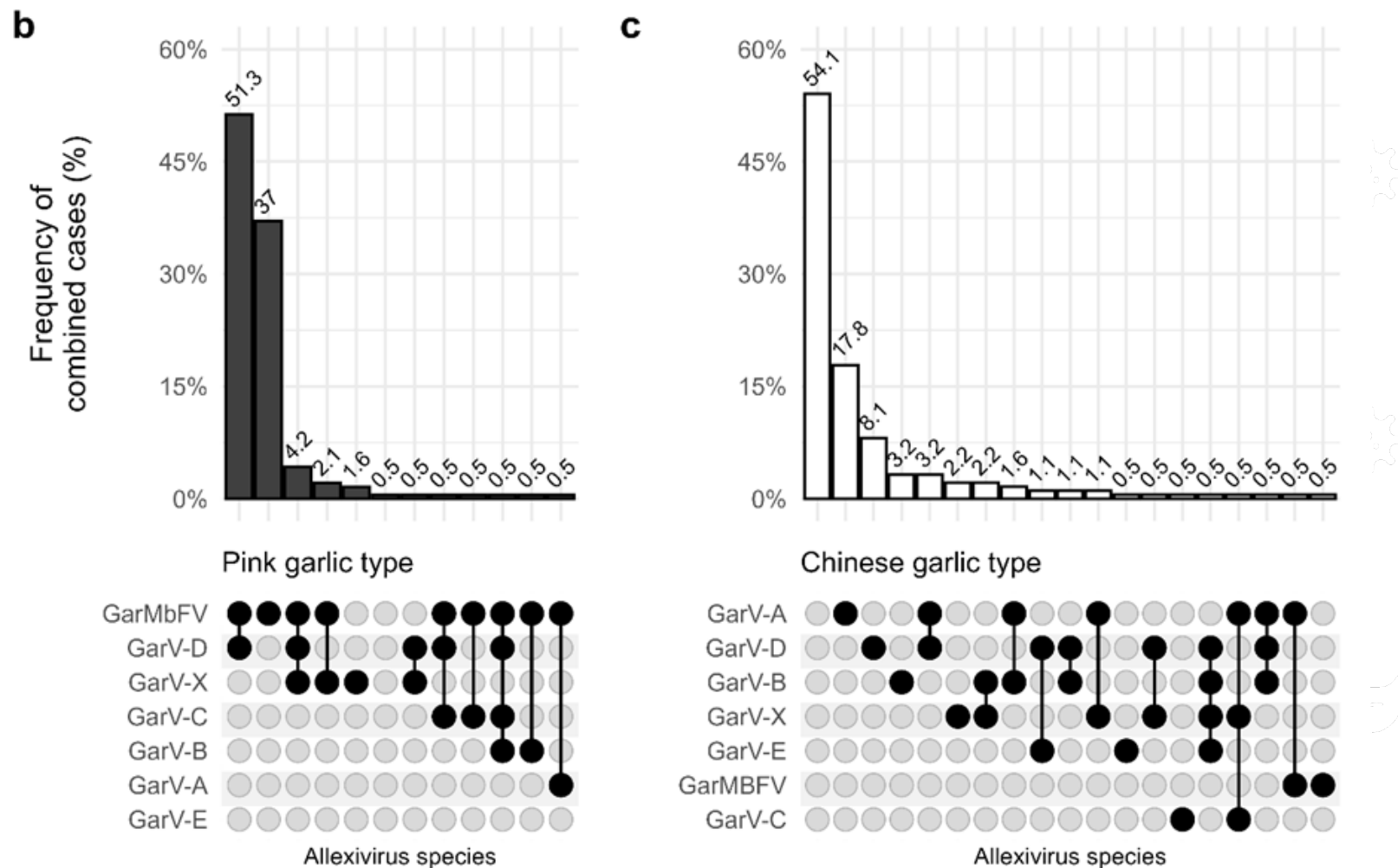
99,5 % vs 25 %

plantas con al menos un
Allexivirus: chileno vs chino

Virus	% de disminución del peso del bulbo
GarV-A	~ 32
GaMbV	~ 50

Fuente: Madariaga et al., 2026 (manuscrito en evaluación).

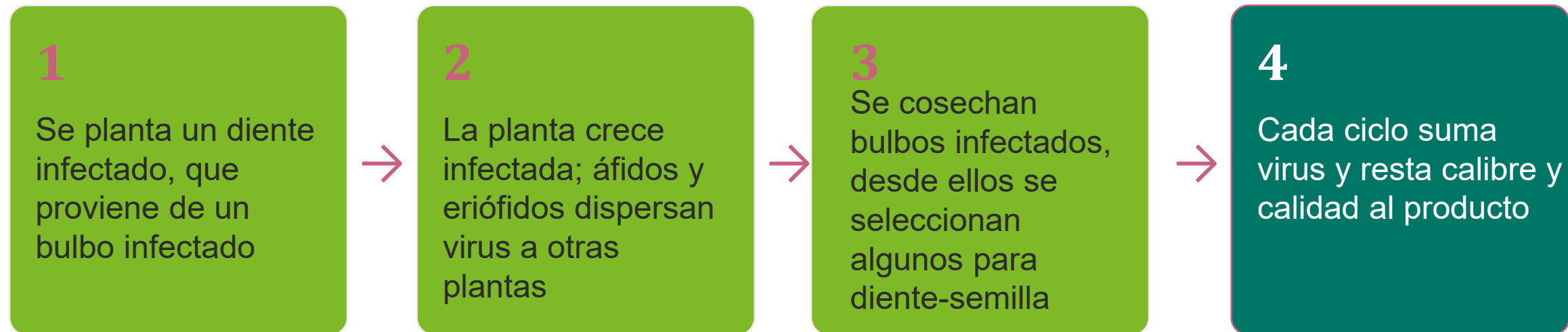
No es un virus: es una suma de virus



En el ajo chileno predomina la infección doble, sobre todo GarMbFV + GarV-D y en ajo chino GraV-A + GrV-D

A esto se suman los potyvirus: el complejo viral real es aún mayor

Los virus viajan con el diente semilla



No existe control químico para virus

La única vía para obtener diente-semilla libre de virus, es a partir de saneamiento

Cultivar ajo chino resuelve el problema del rendimiento de hoy; sanear el ajo chileno construye el valor de mañana

Metodología de limpieza de virus en ajo

Preparación del ajo

Extracción de meristemo

C. meristemo

Análisis de virus

Cultivo in vitro

Multiplicación, vigorización y bulbificación

Cosecha de aja en 1° ciclo

Cultivo en invernadero

Análisis de virus PCR

Aclimatación

Cultivo en invernadero

Análisis de virus PCR

Aclimatación

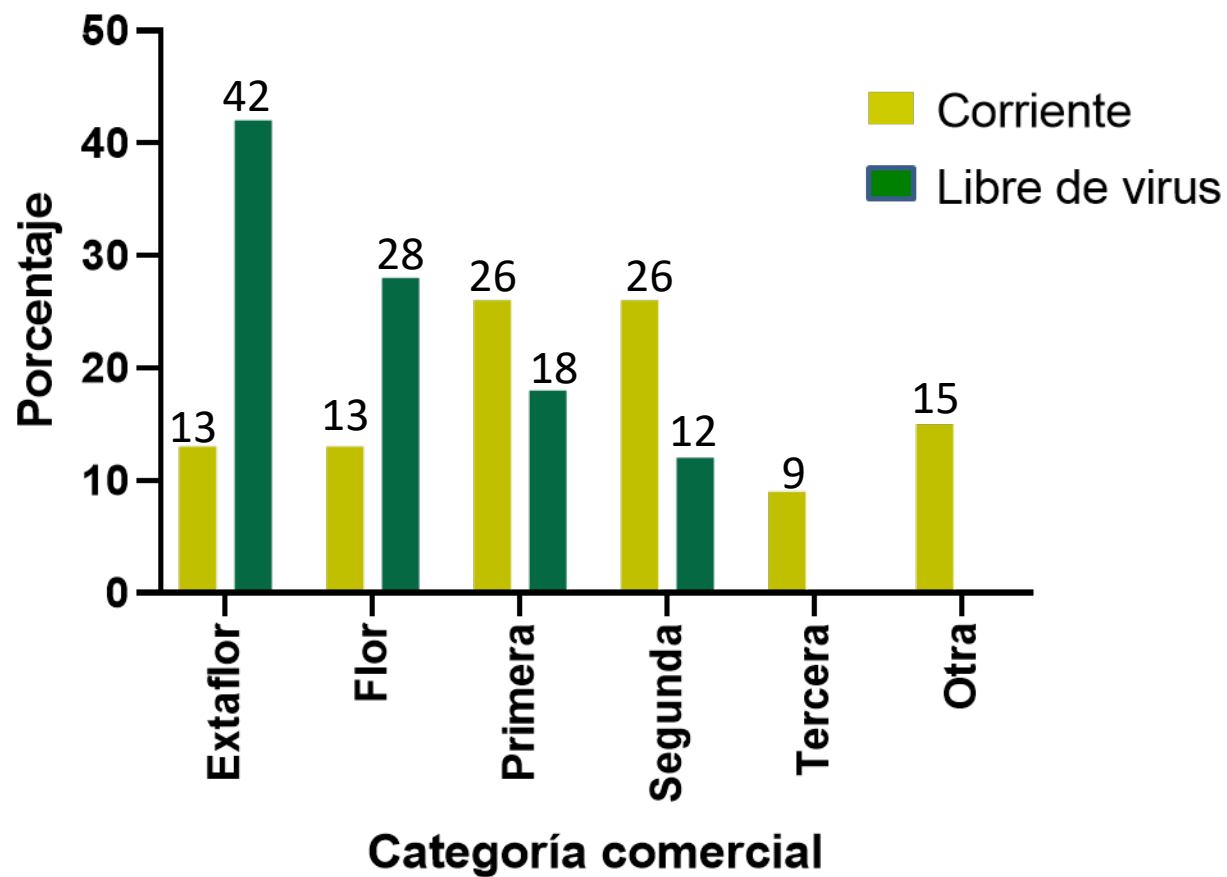
Comparación: ajo chileno libre de virus y corriente



Procedencia del ajo	Peso promedio del bulbo (grs)	Rendimiento en Kilos por hectárea
Cultivo libre de virus	35,0	10.500
Cultivo de corriente	26,6	8.000
Aumento con semilla libre de virus	8,4 (32%)	2.500 (31%)



Comparación: calidad comercial



Cultivo protegido: maternidades de ajo libre de virus



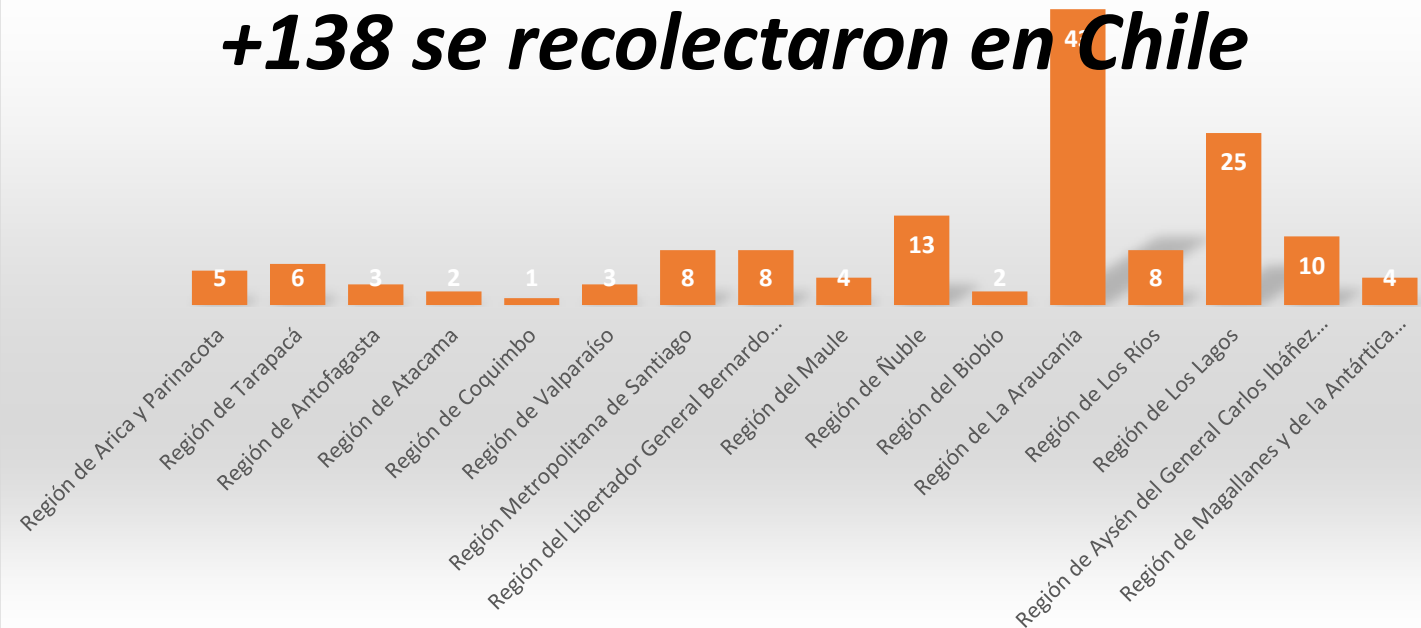
Segundo eje: Cómo damos identidad

Erika Salazar
esalazar@inia.cl



***INIA conserva una colección
229 tipos distintos de ajos***

+138 se recolectaron en Chile





¿Sabías qué?

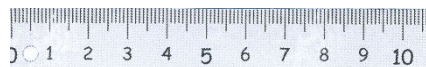
- En Chile no hay un sistema formal de certificación de ajo semilla (Res. 5386/2005 SAG)
- No hay variedades locales descritas en el sistema LVOD

**Colección de germoplasma una
*OPORTUNIDAD***



¿Sabías qué?

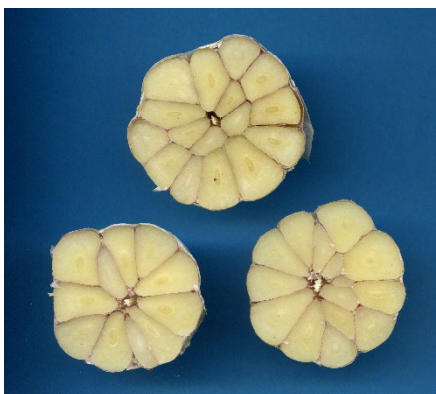
- Se necesita garantizar IDENTIDAD Y PUREZA VARIETAL y material *LIBRE DE VIRUS Y OTRAS ENFERMEDADES*
- En la colección hay +73 genotipos distintos – POTENCIALES VARIEDADES
- Bulbos - Diámetro superior a 23 mm



MORADO RUSSO



BLANCO CHILLAN



CALLE CHICA



DEHESA



BLANCO PIRCUNCHE



CAR

¿Cómo se identifican líneas clonales?

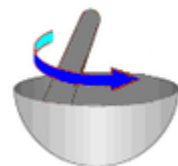
Erika Salazar
esalazar@inia.cl

Hoja joven



Extracción DNA

Preparación de la muestra



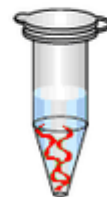
Ruptura Celular



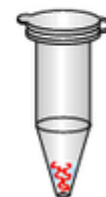
Remoción de proteínas



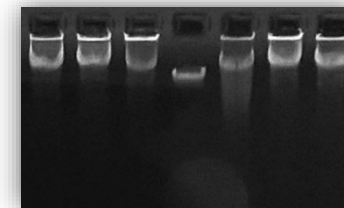
Precipitación del DNA



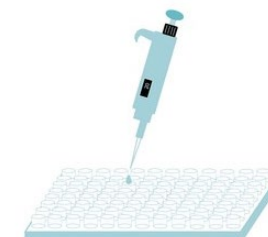
Resuspensión del DNA.



Electroforesis



Mix DNA + Marcadores

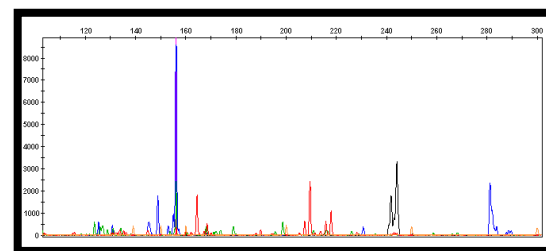


Amplificación

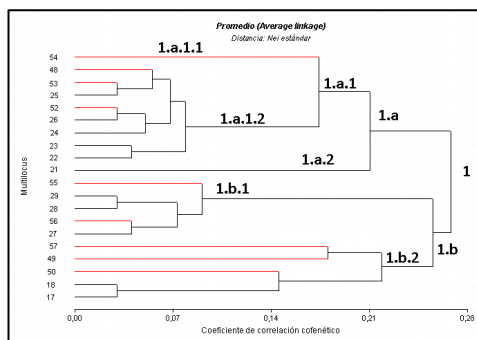
Electroforesis capilar



Determinación tamaño de alelos



Grupos genéticos

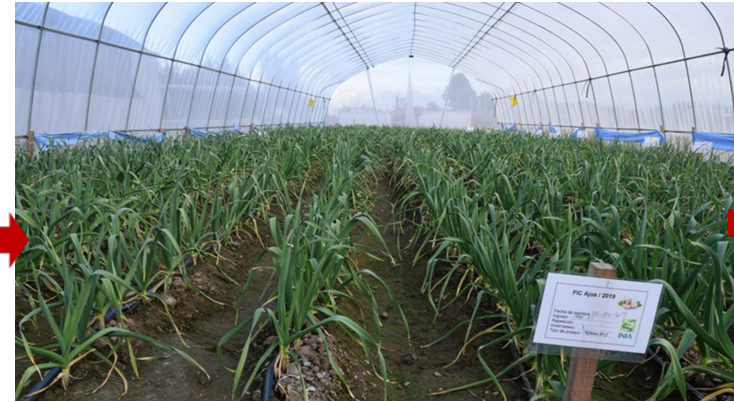
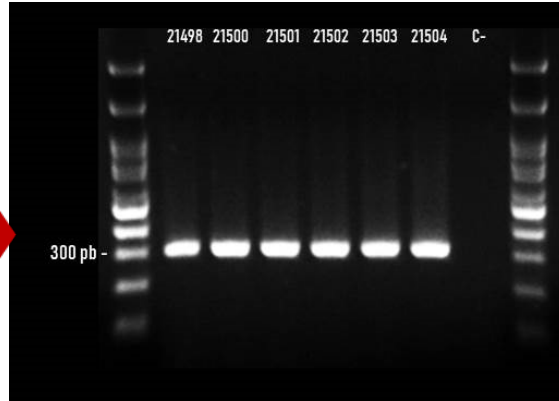
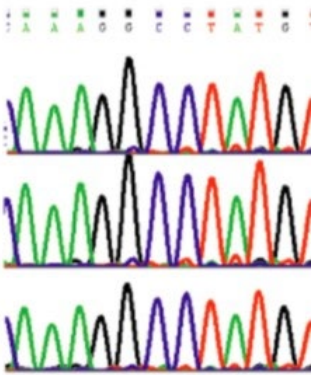


Tercer eje: cómo damos valor agregado



Trabajo actual de INIA

Colección



Genotipado

Termoterapia + cultivo
de meristemos

Diagnóstico molecular

Multiplicación
protegida

productor

Se obtienen
líneas clonales
genotipadas y
fenotipadas

Se obtienen plantas
libres de virus

RT-PCR confirma el estado
sanitario de cada línea de ajo

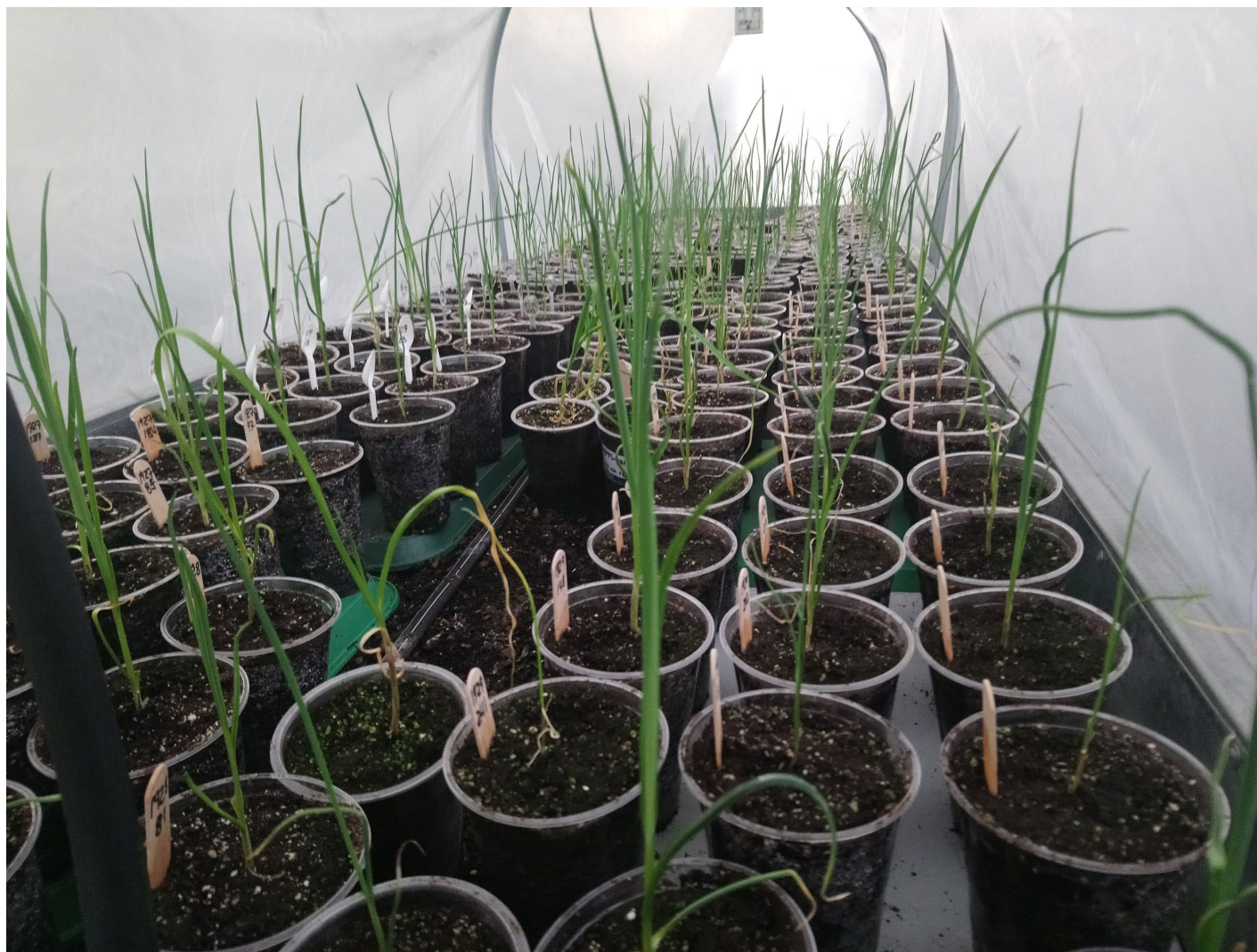
Semilla básica bajo
malla antiáfidos

Con renovación
periódica y trazabilidad
cumplimiento
normativa SAG

Producción de semilla
certificada

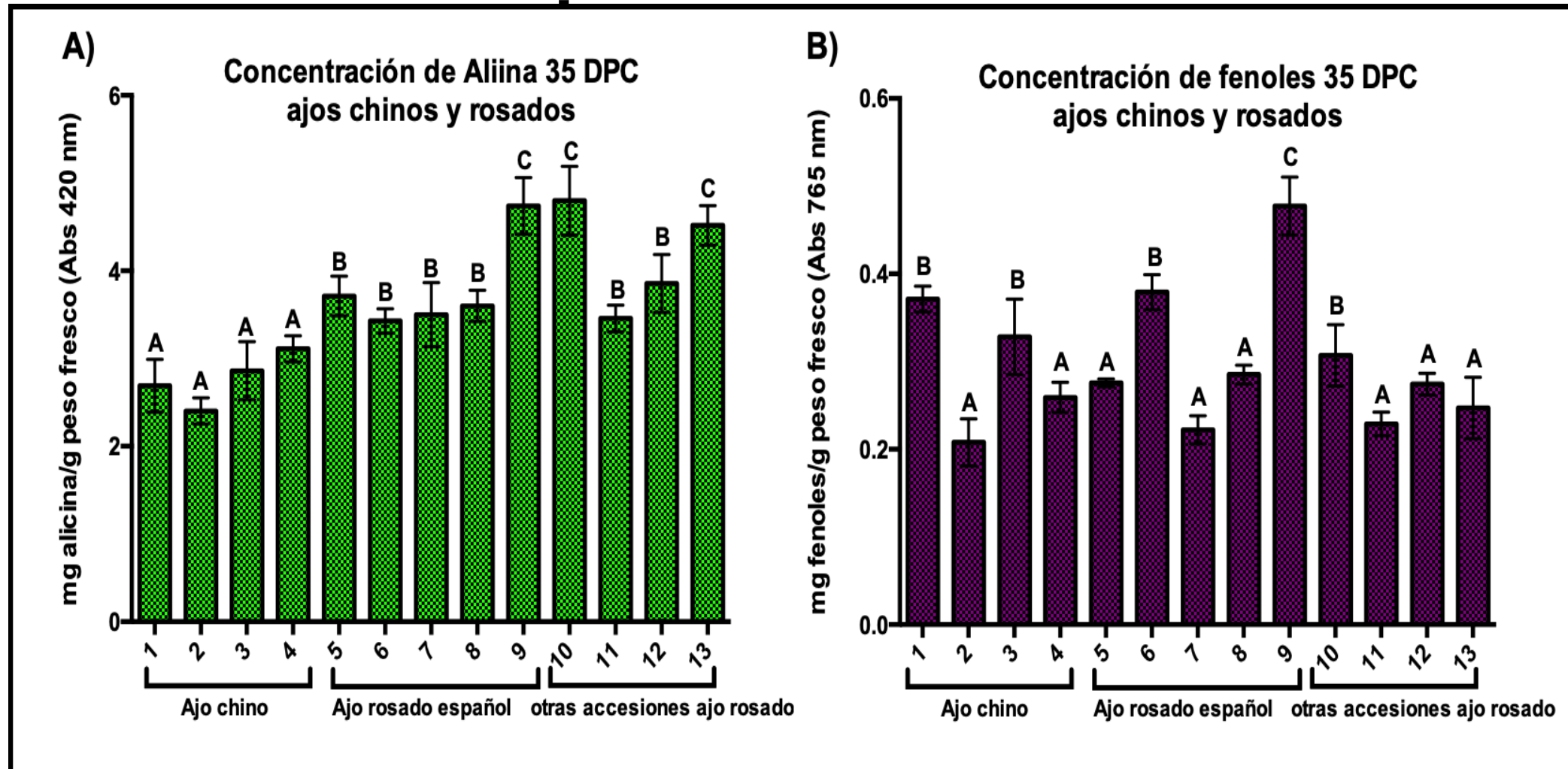
Variedad LVOD

Material base: para comenzar a trabajar mañana



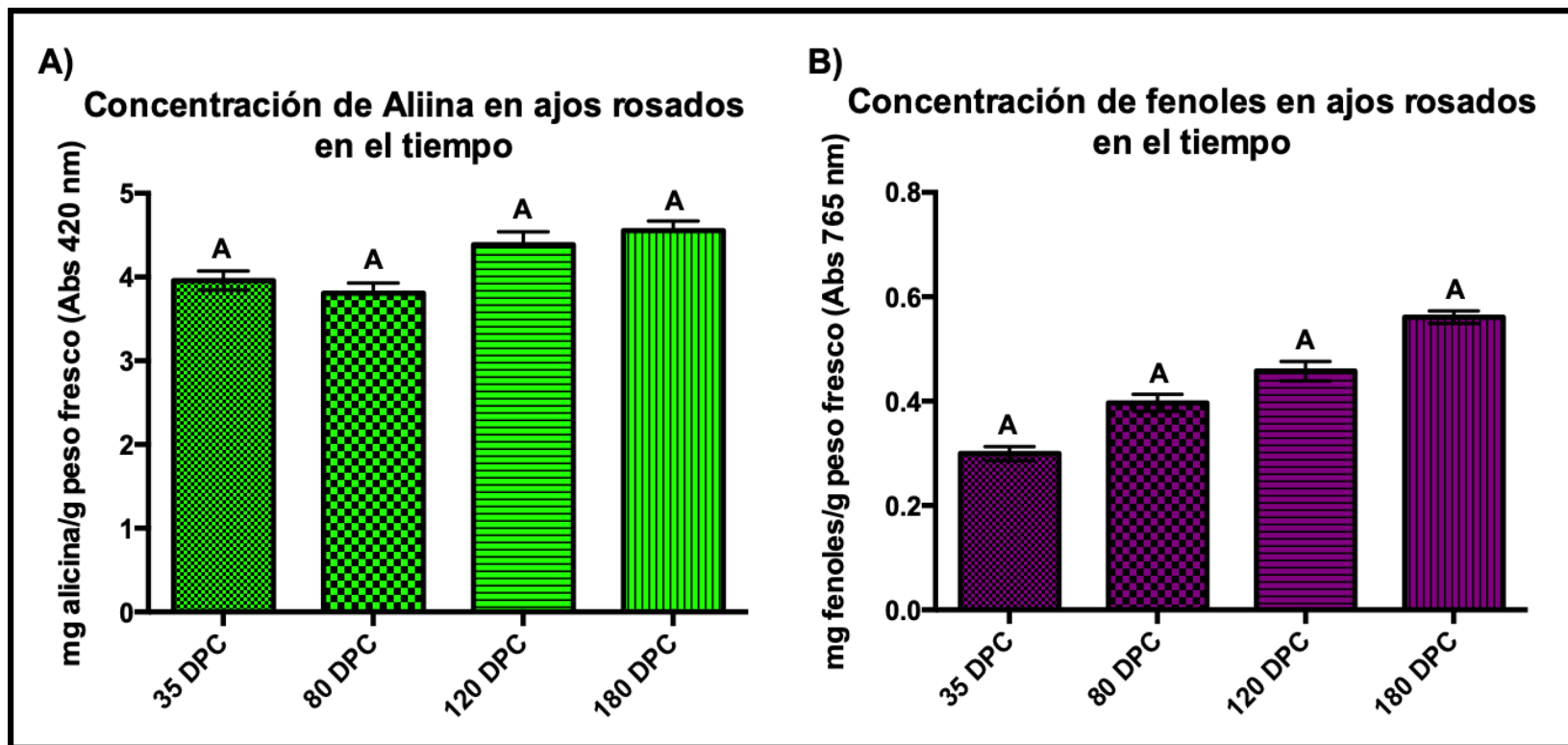
- Seis líneas clonales de ajo (genotipadas) y libres de virus

Compuestos Bioactivos



Concentración de alicina (A) y fenoles totales (B) en ajos chinos y rosados. Cada número indica una réplica biológica, mientras que para cada réplica biológica se analizaron 5 réplicas técnicas. Las letras distintas sobre las barras indican diferencias significativas entre las condiciones analizadas, lo que fue determinado con el paquete estadístico Infostat mediante el modelo generalizado mixto (Poisson) ($p \leq 0,05$).

Compuestos Bioactivos en ajo



Promedio de la concentración de alicina (A) y fenoles totales (B) en ajos rosados obtenidos en la región de O'Higgins y la Región de la Araucanía a los 35,80,120 y 180 DPC. Las letras distintas sobre las barras indican diferencias significativas entre las condiciones analizadas, lo que fue determinado con el paquete estadístico Infostat mediante el modelo generalizado mixto (Poisson) ($p \leq 0,05$).

Conclusiones

- INIA cuenta con una interesante y variada colección de ajo que representa una oportunidad para dar valor al cultivo
- El ajo chileno representa un valioso patrimonio, debido a sus características organolépticas, postcosecha e historia de cultivo en el país
- Se han determinado los virus de mayor importancia económica en ajo chileno
- Un cultivo de ajo libre de virus tiene mejores rendimientos que un cultivo corriente
- Se ha demostrado, en ajo chileno, un aumento de rendimiento de 31 % cuando se cultivó libre de virus
- INIA cuenta con importantes avances que permitirán generar variedades y dar valor agregado a ecotipos locales

Contacto: Mónica Madariaga Villarroel

mmadariaga@inia.cl

Laboratorio de Virología INIA-La Platina

Avenida Santa Rosa 11610. La Pintana.

Santiago