



POMAEXPO  
Junio 02 de 2026

# PROYECTO FIC MAULE COMPORTAMIENTO MANZANOS Y CEREZOS EN EL MAULE

Álvaro Sepúlveda León  
asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal

# CONTENIDO

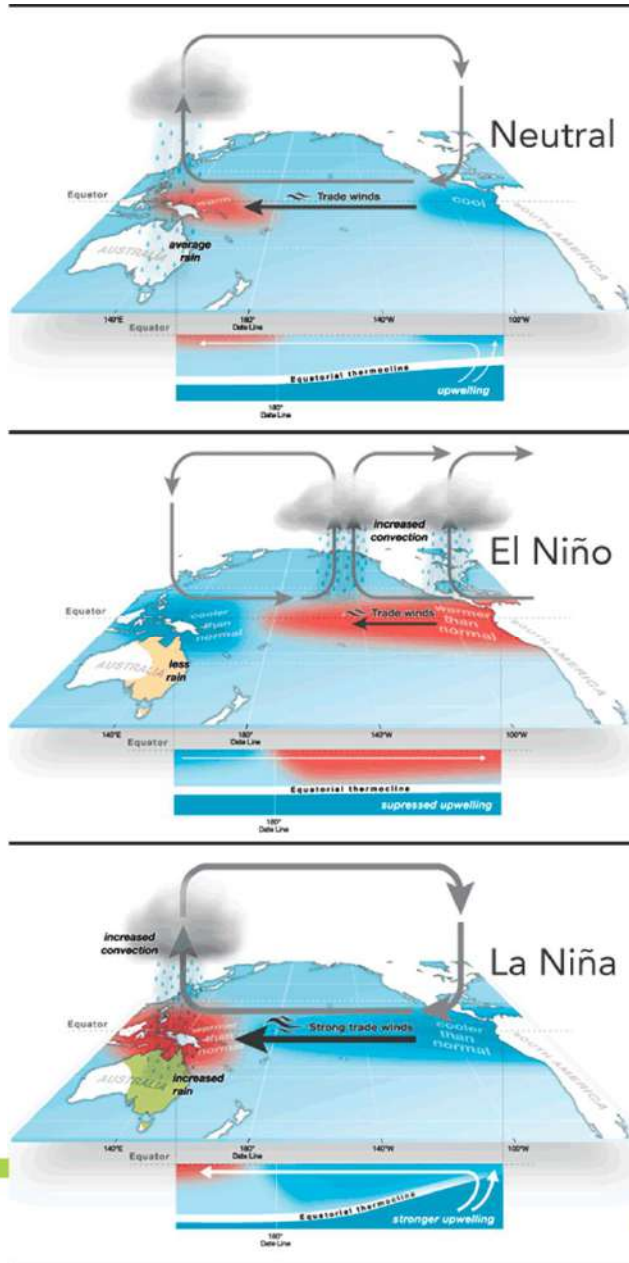
1. ¿Qué esperar de El Niño?
2. Resumen del Proyecto FIC. Aprendizajes para el seguimiento agroclimático
3. Invierno 2026



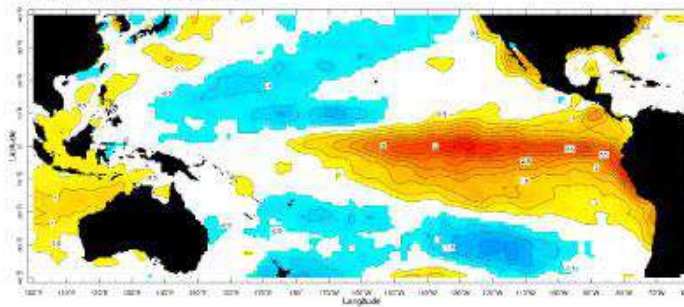
# EL NIÑO OSCILACIÓN DEL SUR

- > Dinámica océano/atmósfera
- > Invertida en años El Niño
- > 1 ó 2 por década
- > Mayor intensidad en verano

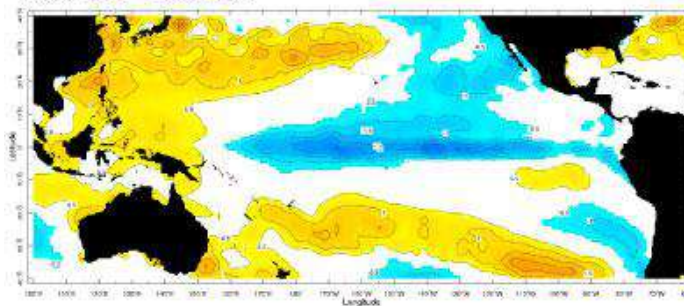
*"Graphics provided by the International Research Institute for Climate and Society, Columbia University, <https://iri.columbia.edu>".*



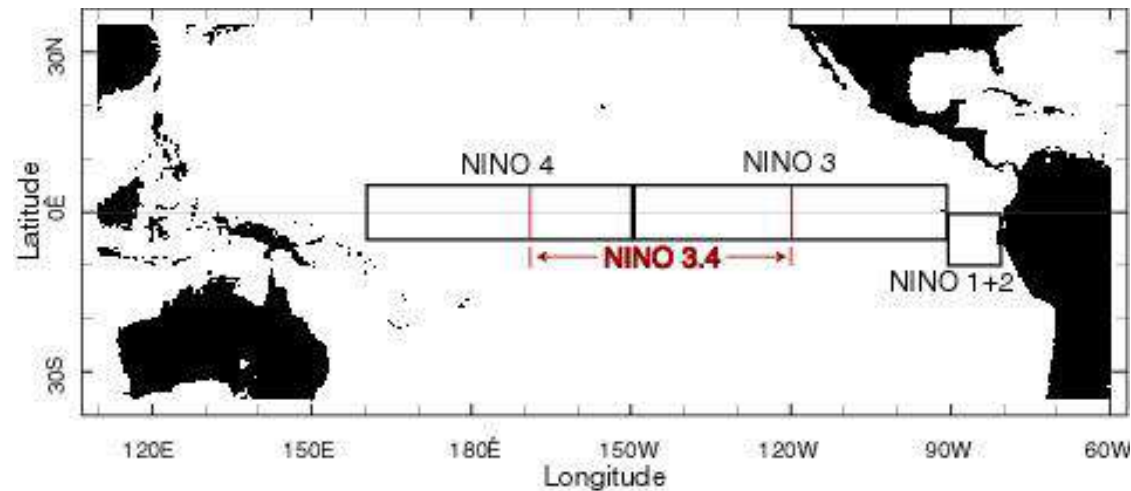
**El Niño Episode Sea Surface Temperatures**  
Departure from average in degrees Celsius  
Dec 1982 - Feb 1983



**La Niña Episode Sea Surface Temperatures**  
Departure from average in degrees Celsius  
Dec 1998 - Feb 1999



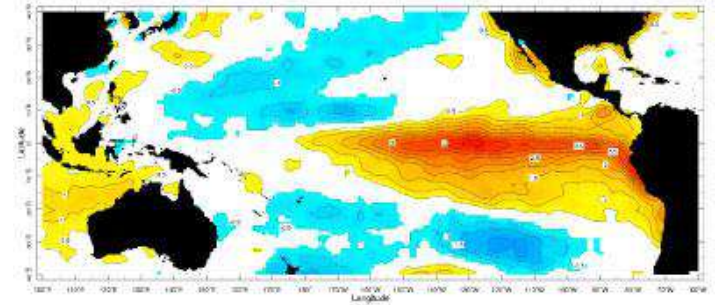
# EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR



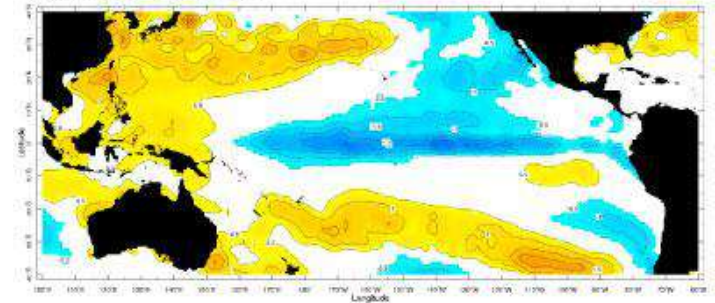
*"Graphics provided by the International Research Institute for Climate and Society, Columbia University, <https://iri.columbia.edu>".*

> +0.5 °C El Niño  
< -0.5 °C La Niña

**El Niño Episode Sea Surface Temperatures**  
Departure from average in degrees Celsius  
Dec 1982 - Feb 1983



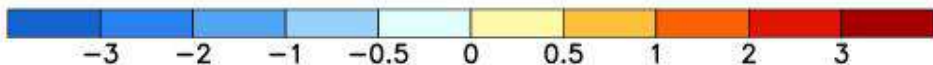
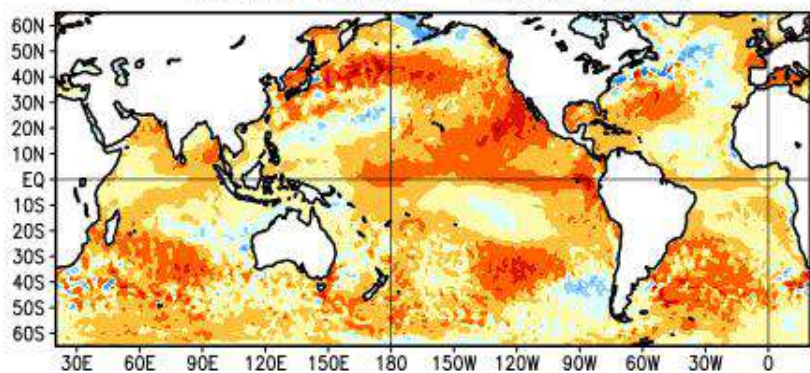
**La Niña Episode Sea Surface Temperatures**  
Departure from average in degrees Celsius  
Dec 1998 - Feb 1999



# EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR

## ANOMALÍAS DE TEMPERATURA EN PACÍFICO REGIÓN 3.4

Average SST Anomalies  
19 APR 2026 – 16 MAY 2026



	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE
2014	-0.5	-0.5	-0.3	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	0.4	0.5	0.6
2015	0.5	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.3	2.4
2016	2.2	1.8	1.3	0.5	-0.1	-0.6	-0.9	-1.0	-1.1	-1.1	-1.1	-1.0
2017	-0.7	-0.5	-0.3	-0.1	0.1	0.1	-0.2	-0.5	-0.7	-1.0	-1.1	-1.3
2018	-1.1	-1.0	-0.9	-0.7	-0.3	0.0	0.1	0.2	0.4	0.7	0.8	0.7
2019	0.6	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.2
2020	0.1	0.1	0.0	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8	-0.9	-1.2	-1.5	-1.5	-1.4
2021	-1.2	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.9	-1.1	-1.2	-1.2
2022	-1.2	-1.2	-1.3	-1.3	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.1	-1.0	-1.0
2023	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0.1	0.4	0.6	0.9	1.1	1.4	1.5	1.5
2024	1.2	0.9	0.5	0.1	-0.3	-0.5	-0.5	-0.6	-0.8	-0.8	-0.9	-1.1
2025	-1.1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.6	-0.8	-0.9	-0.9	-1.0
2026	-0.9	-0.7	-0.5	0.0	0.5							



Climate Prediction Center / NCEP

# EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR (ENSO)

## MODELOS PREDICTIVOS DE ANOMALÍA DE TEMPERATURA EN PACÍFICO REGIÓN 3.4

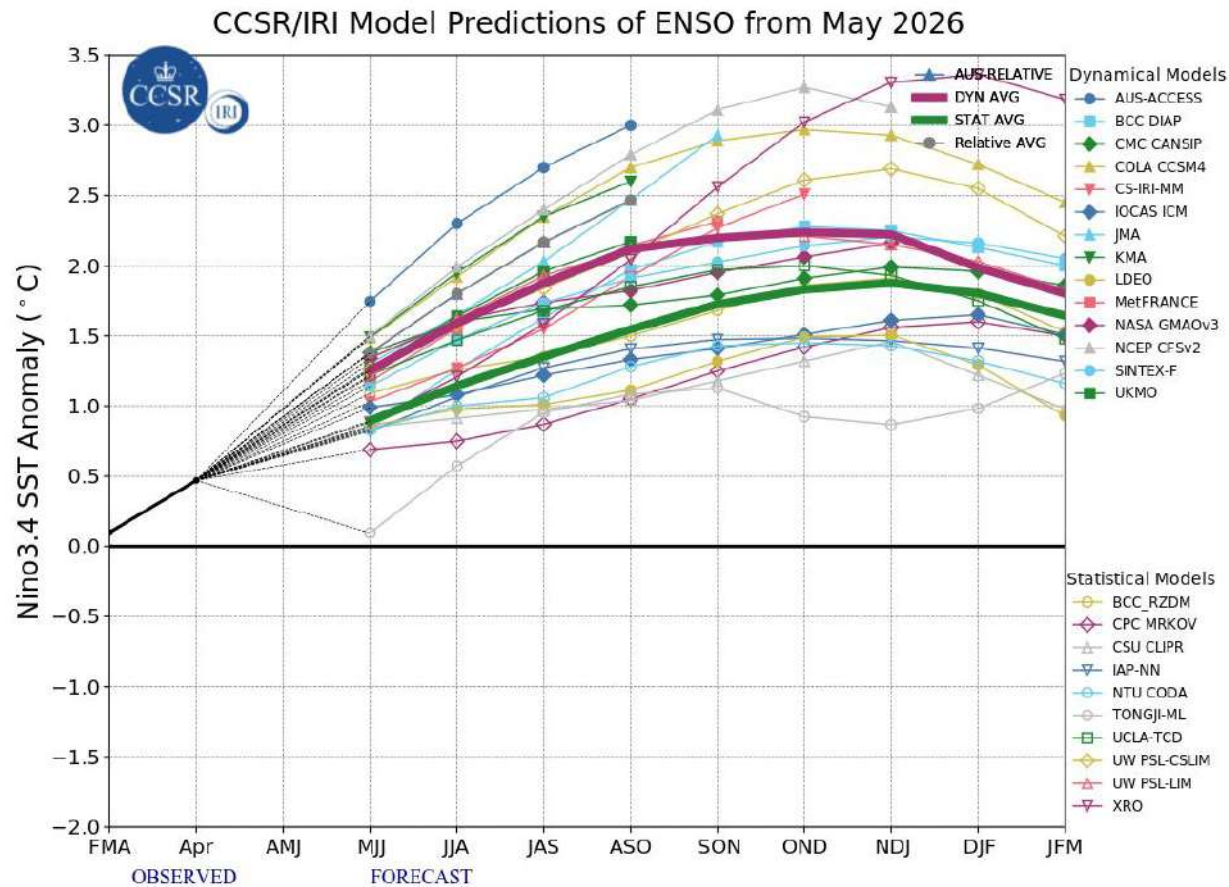
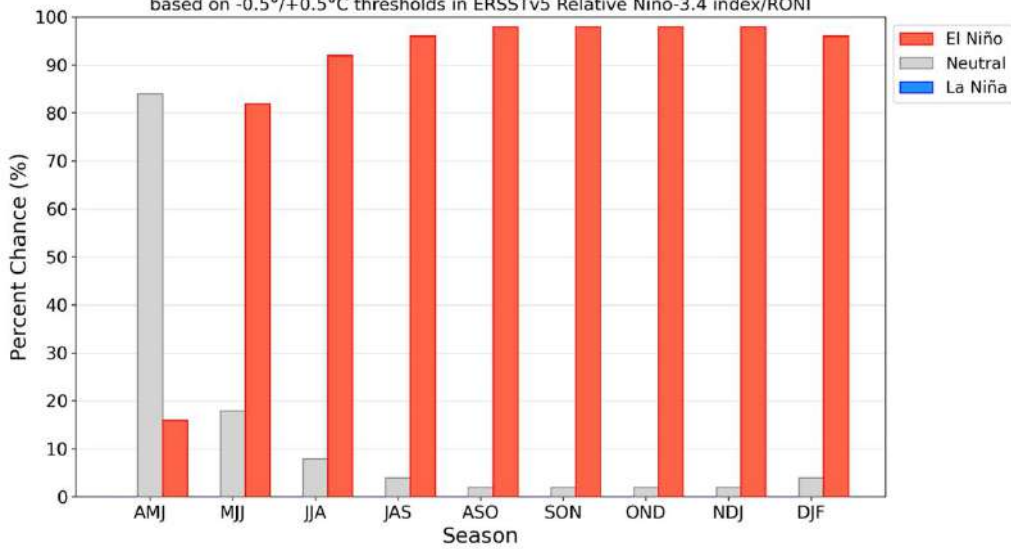


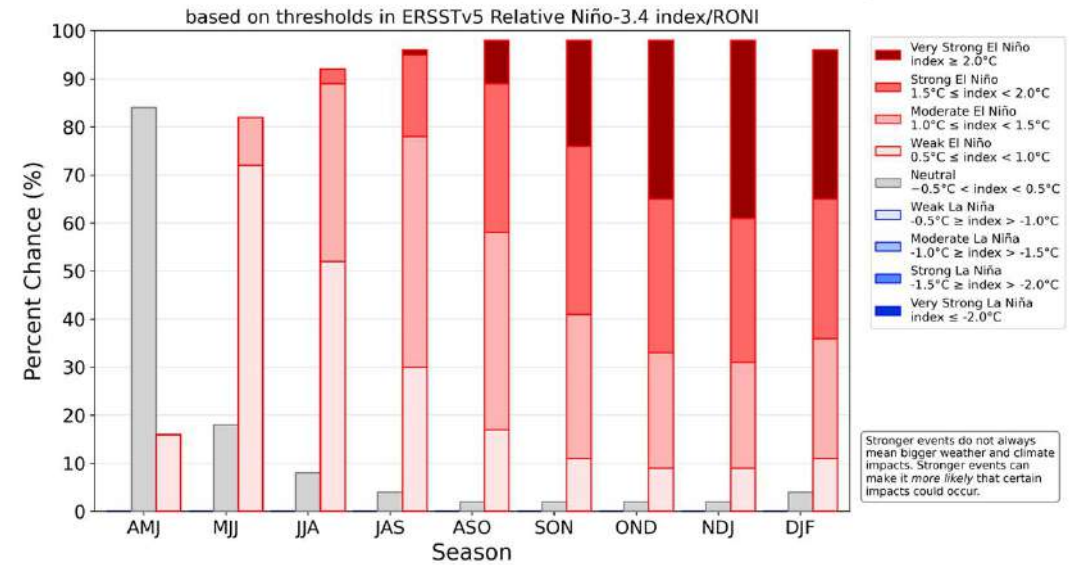
Figure provided by the International Research Institute (IRI) for Climate and Society (updated May 2026).

# EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR (ENSO) PROBABILIDAD PARA 2026/27

Official NOAA CPC ENSO Probabilities (issued May 2026)  
based on  $-0.5^{\circ}/+0.5^{\circ}\text{C}$  thresholds in ERSSTv5 Relative Niño-3.4 index/RONI



NOAA CPC ENSO Strength Probabilities (issued May 2026)  
based on thresholds in ERSSTv5 Relative Niño-3.4 index/RONI

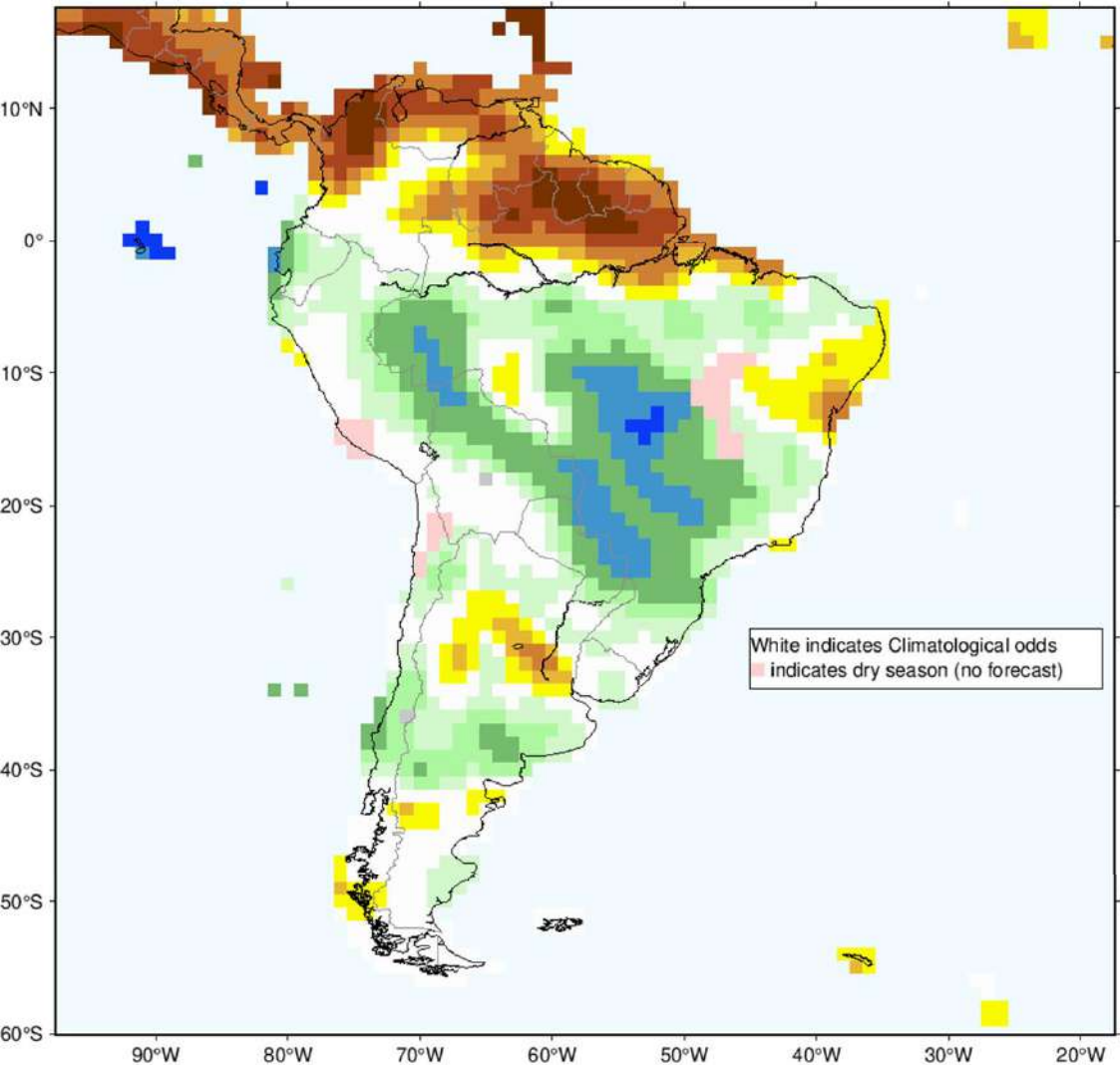


Stronger events do not always mean bigger weather and climate impacts. Stronger events can make it more likely that certain impacts could occur.



Climate Prediction Center / NCEP

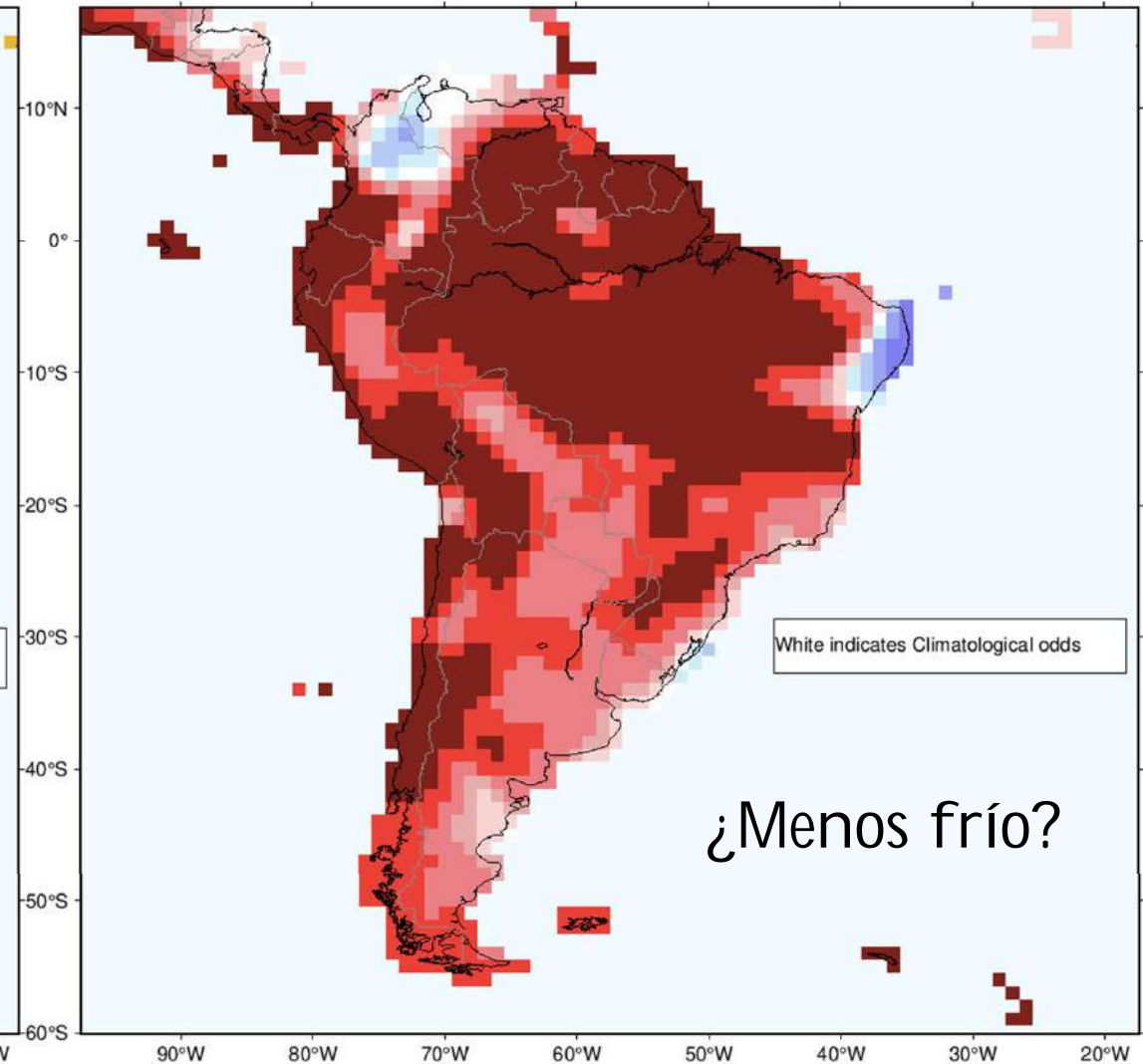
IRI Multi-Model Probability Forecast for Precipitation for June-July-August 2026, Issued May 2026



White indicates Climatological odds  
pink indicates dry season (no forecast)

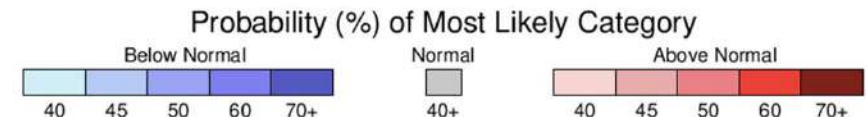


IRI Multi-Model Probability Forecast for Temperature for June-July-August 2026, Issued May 2026

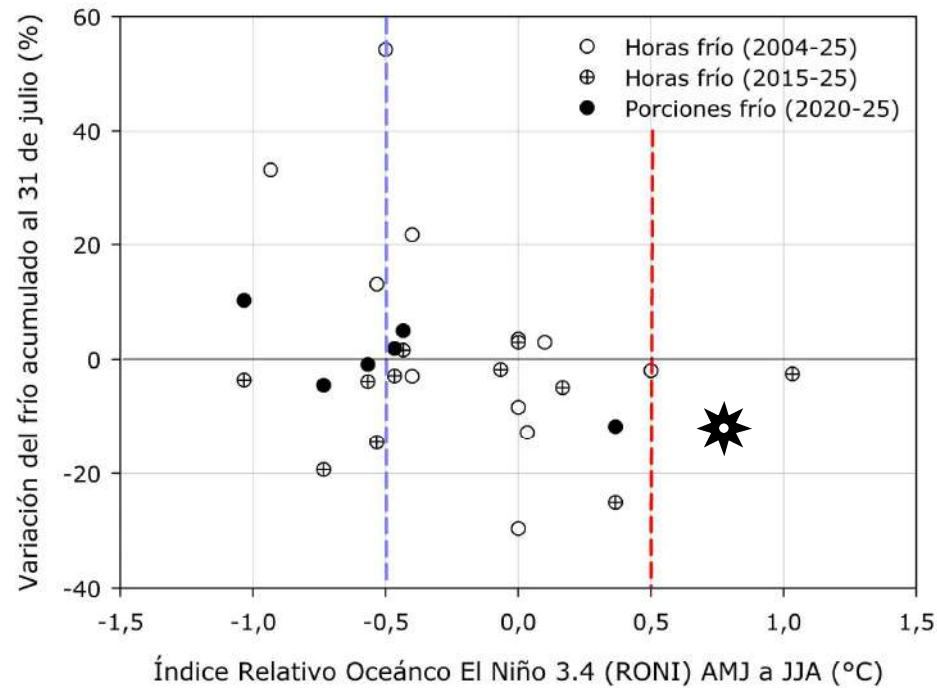


White indicates Climatological odds

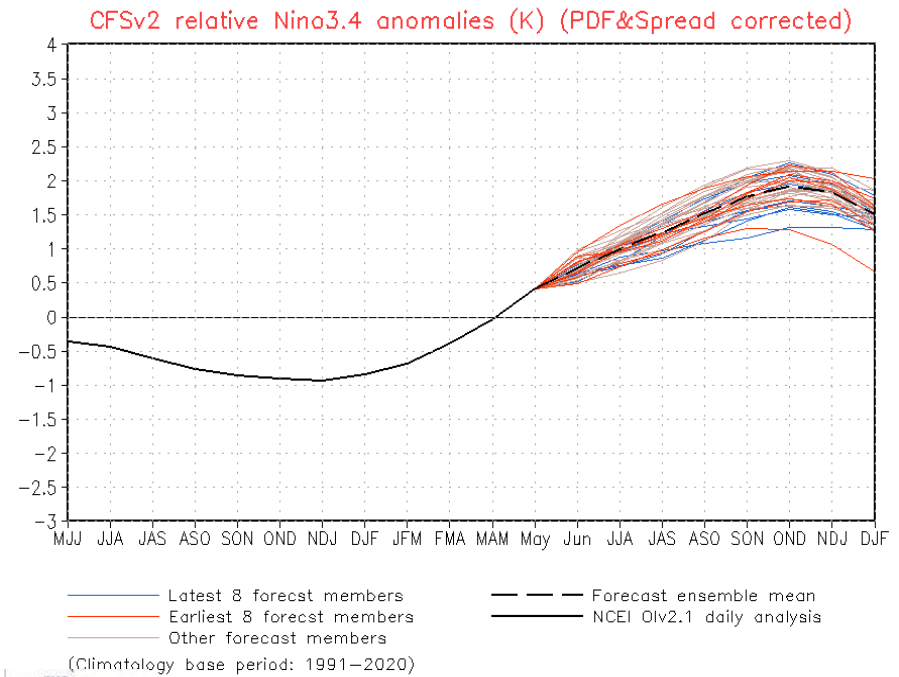
¿Menos frío?



# EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR RONI 3.4 VERSUS ACUMULACIÓN DE FRÍO



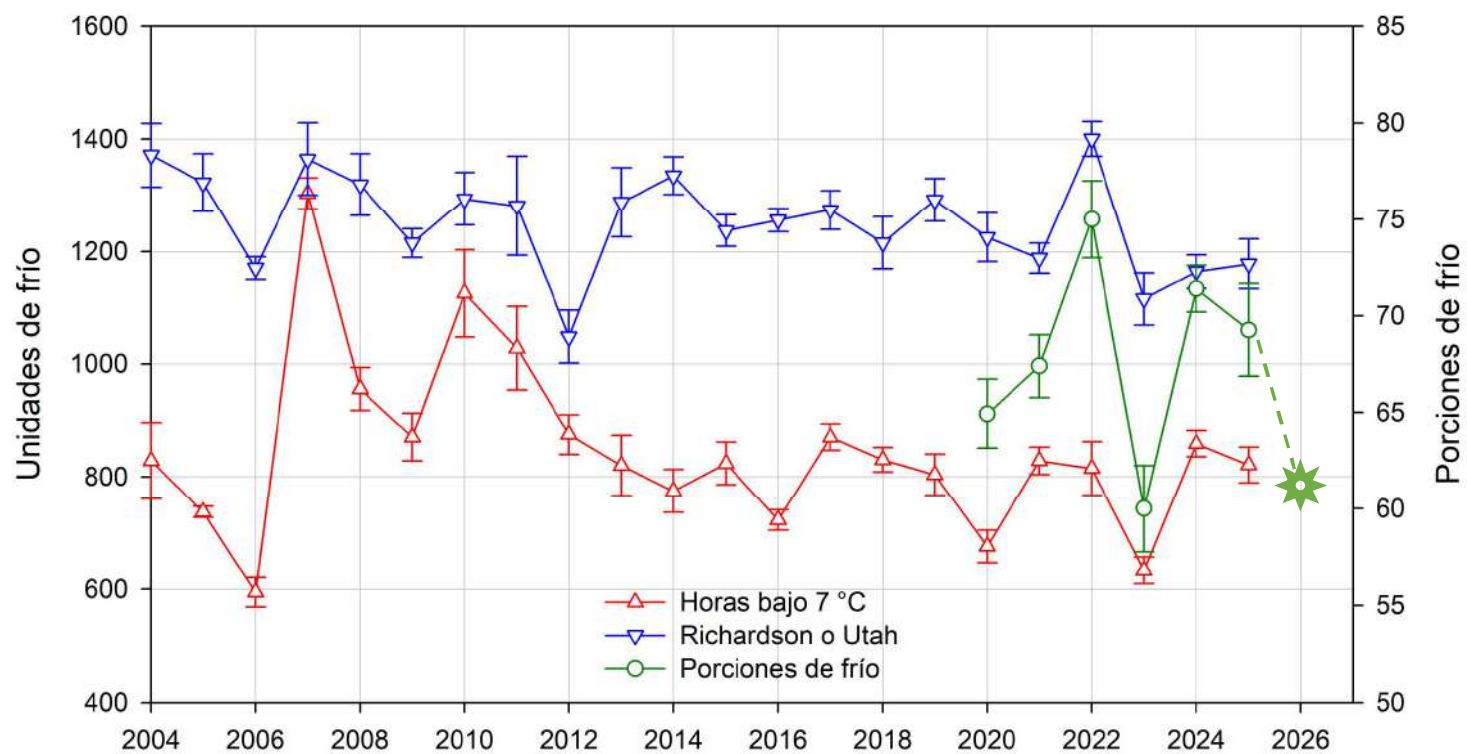
Frío acumulado entre mayo y julio en El Maule respecto a la anomalía del Índice Relativo Oceánico El Niño 3.4 para el mismo período.



Climate Prediction Center / NCEP  
 Figure provided by the International Research Institute (IRI) for Climate and Society (updated 17 Mayo 2026).

# FRÍO INVERNAL

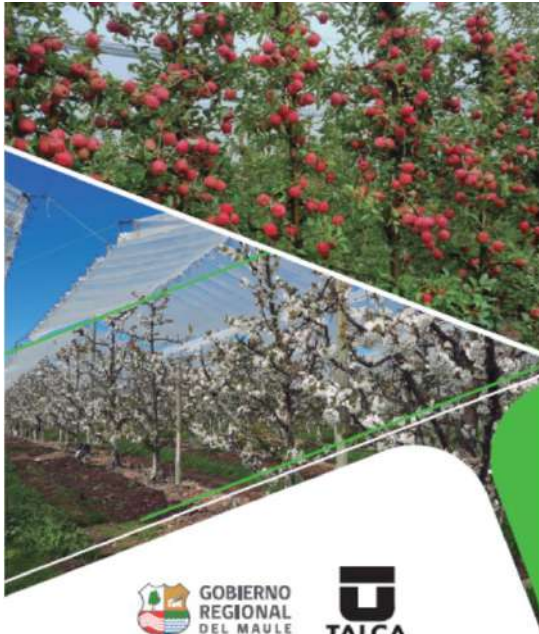
1 MAYO – 31 JULIO. REGIÓN DEL MAULE



# INVIERNO CÁLIDO 2023

## FLORACIÓN EXTENSA





## Inteligencia Artificial aplicada al monitoreo del comportamiento de nuevos cultivares de cerezos y manzanos en potenciales zonas productivas de la Región del Maule



**TRANSFERENCIA  
DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
APLICADA AL MONITOREO DE  
NUEVOS CEREZOS Y  
MANZANOS**



Iniciativa Financiada con Recurso del Fondo de Innovación para la Competitividad FIC del Gobierno Regional del Maule.

<http://pomaceas.otalca.cl>

**PROYECTO FIC MAULE**  
BIP 40.047.267-0

Agradecimientos a los huertos:

Diez Escobar (Santa Carmen), Pirineos, Alsu, Frutícola El Aromo (San Carlos, El Llano, Los Lirios), Agua Santa (Santa Norma, Talhuenes), Agr. Mercedario, San Francisco, Palquibudi, La Patagua, Los Pretiles, La Favorita...

# CLIMA Y PRODUCCIÓN

DECISIONES QUE CONSIDERAN CAMBIOS DEL CLIMA Y OBJETIVOS PRODUCTIVOS

## CLIMA ADVERSO

- > Disminución de precipitaciones
- > Menos frío disponible en invierno
- > Incremento estrés fototérmico e hídrico
- > Eventos extremos

MÁXIMO RENDIMIENTO CON MÁXIMA CALIDAD

## Cerezos

- > Cosechar en momento de menor oferta.
- > Descarte por daños, alteraciones y malformaciones.

## Manzanos

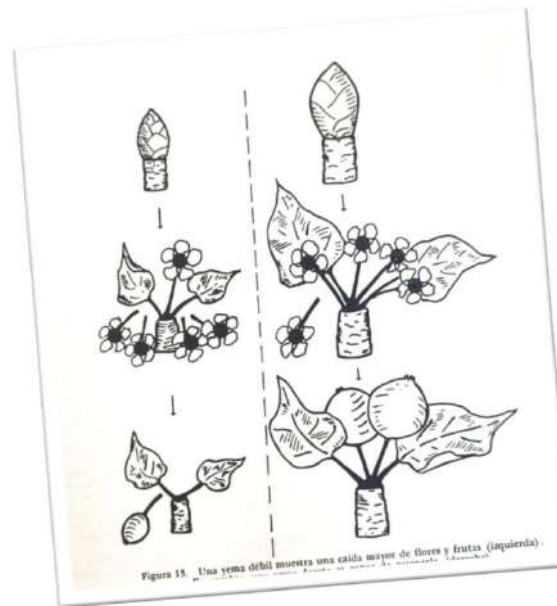
- > Poco color, tamaño, problemas de postcosecha.
- > Daño por sol.



# CLIMA VS PRODUCCIÓN

## OFERTA DE FLORES Y FRUTOS DE CALIDAD

- > Fenología
  - Compensación frío/calor
- > Formación de primordios florales
  - Olas de calor en verano;
  - Invierno cálido



Feucht, 1967

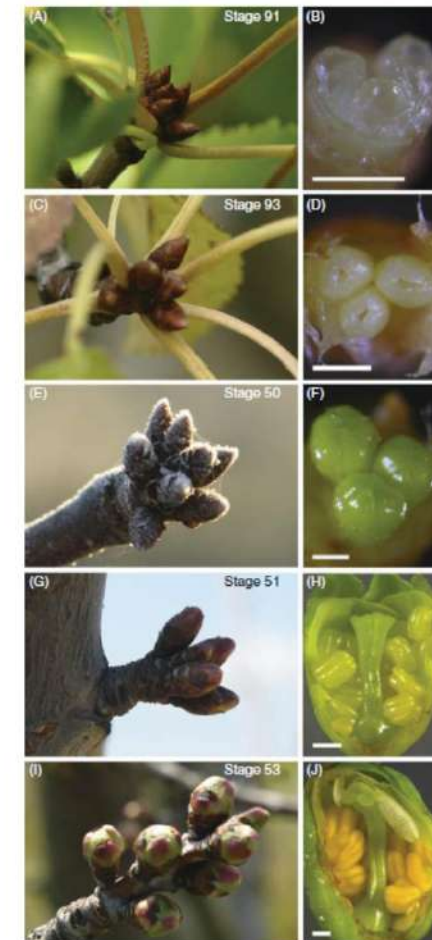
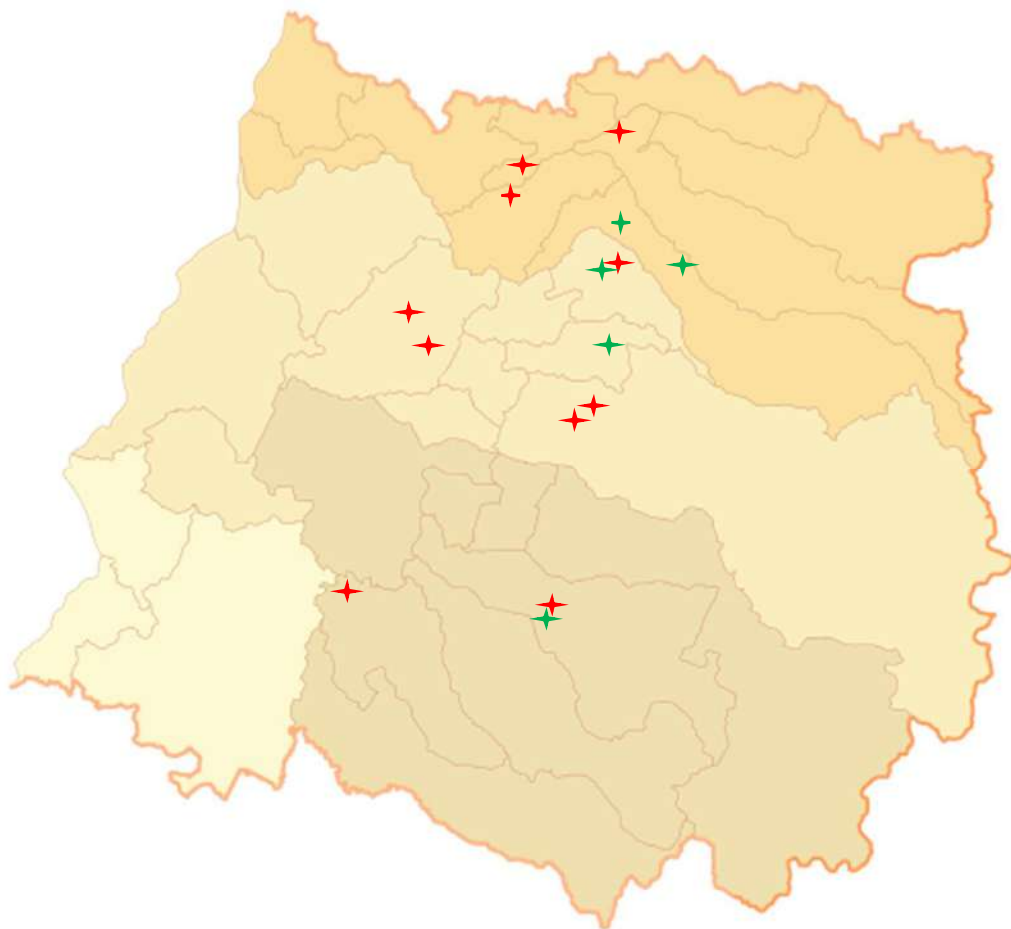


Fig. 2.1. Stages of flower development framed in principal growth stages 9 (senescence, beginning of dormancy) and 5 (reproductive development of sweet cherry) according to the extended BBCH scale. (A, B)

Herrero *et al.*, 2017



## Material vegetal

- > Más de 70 combinaciones CV/PI y diferentes condiciones de crecimiento.
- > 10 huertos cerezos.
- > 5 huertos manzanos.

### 1. Seguimiento de la dormancia

- > Muestreo periódico de ramillas.
- > Crecimiento forzado en cámara (control de temperatura y fotoperíodo).
- > Medición de avance en la brotación.

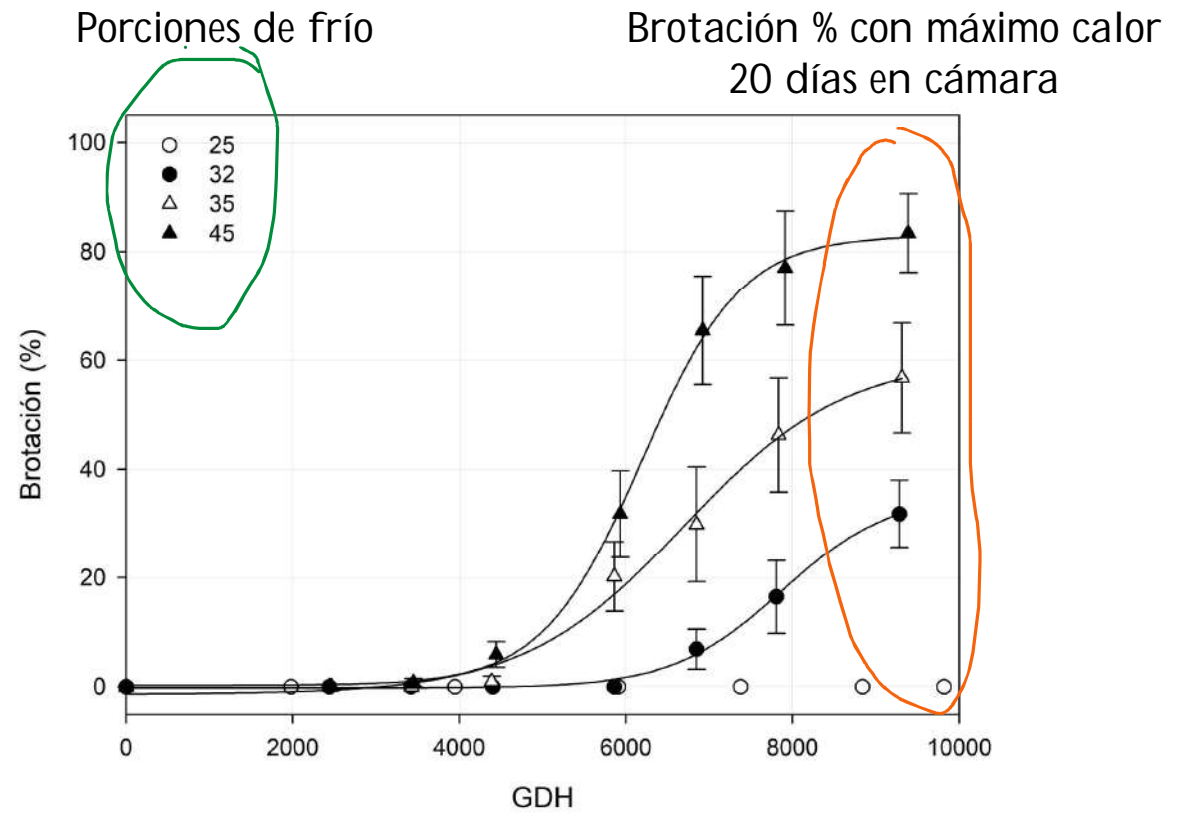
### 2. Floración, cuaja y calidad a cosecha

- > Conteo de flores y frutos.
- > Muestreo de fruta a cosecha.
- > Medición de condición y calidad.

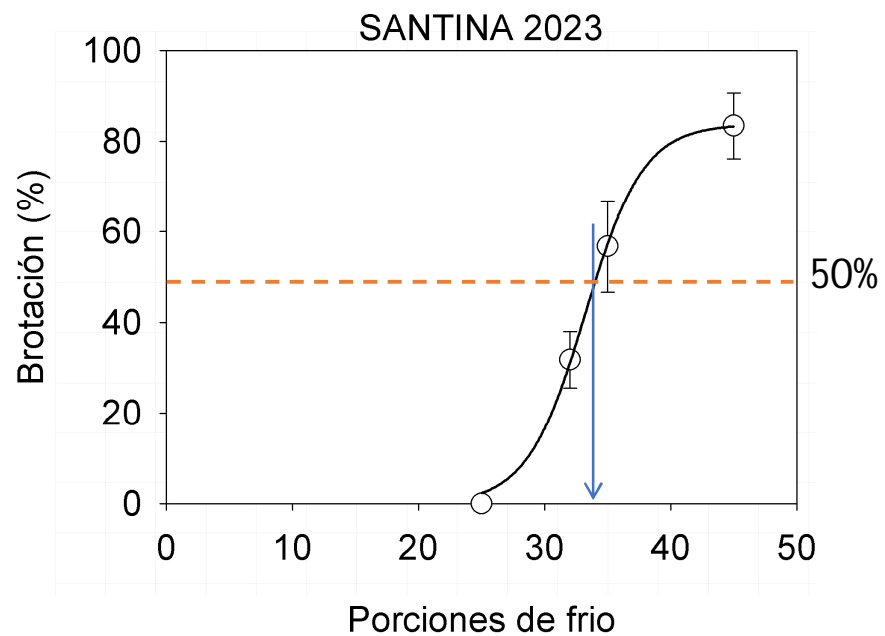




# 1. REQUERIMIENTO DE FRÍO

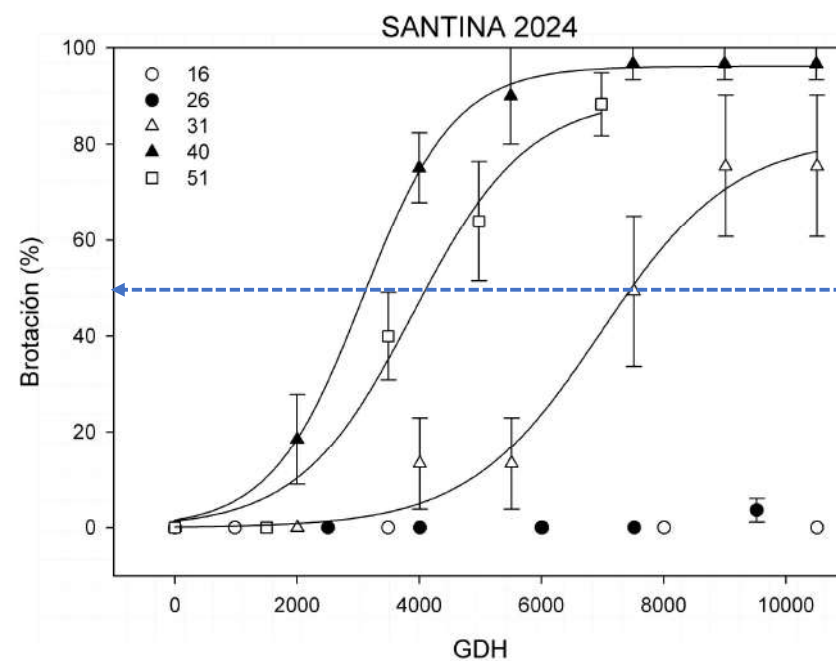
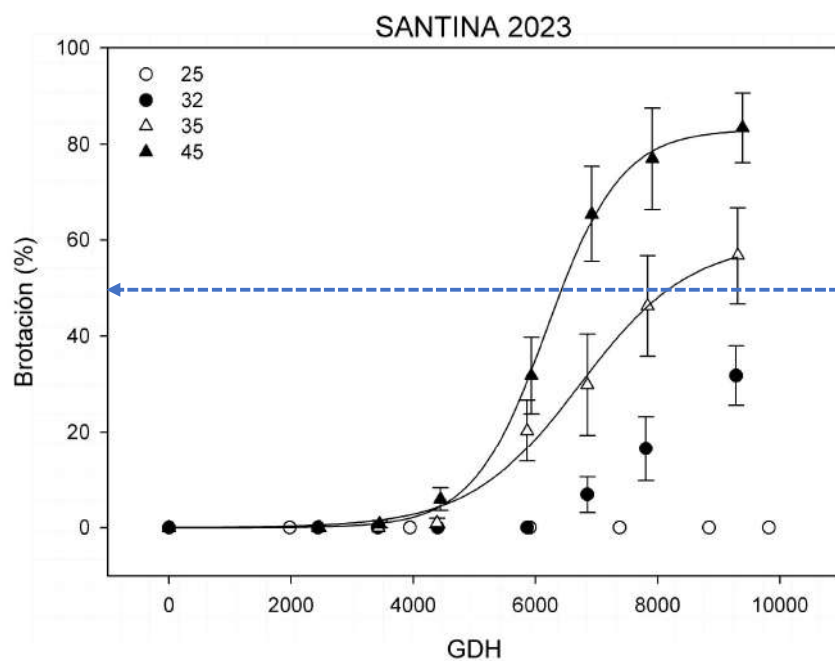


# REQUERIMIENTO DE FRÍO BROTACIÓN CON MÁXIMO CALOR



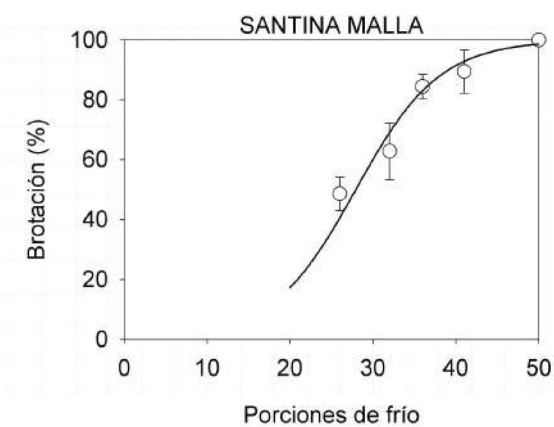
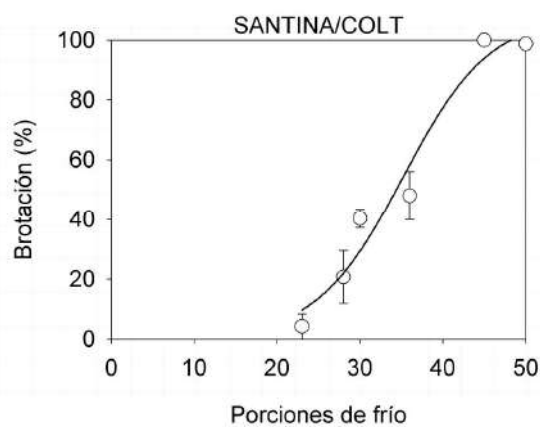
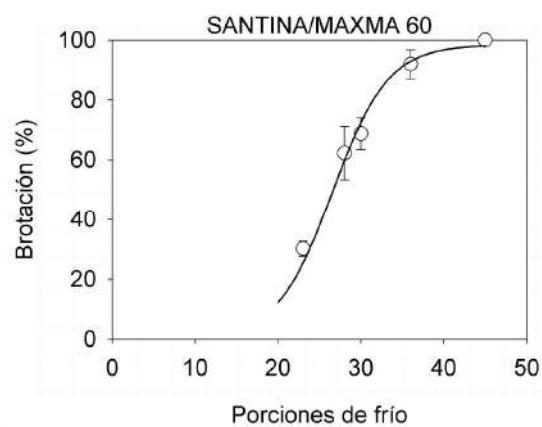
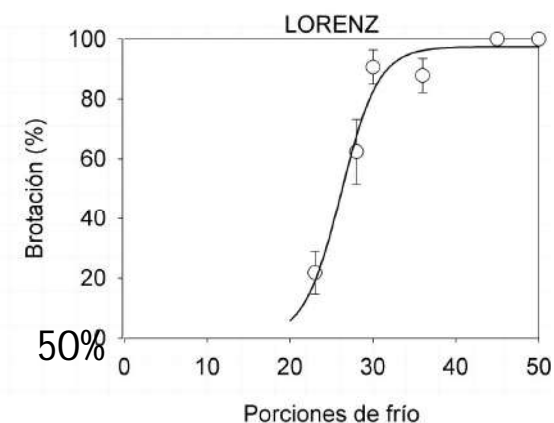
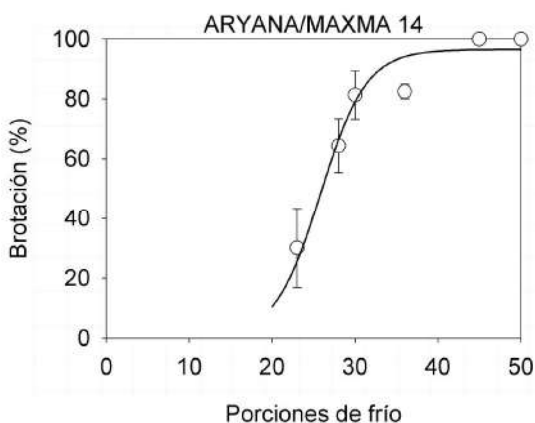
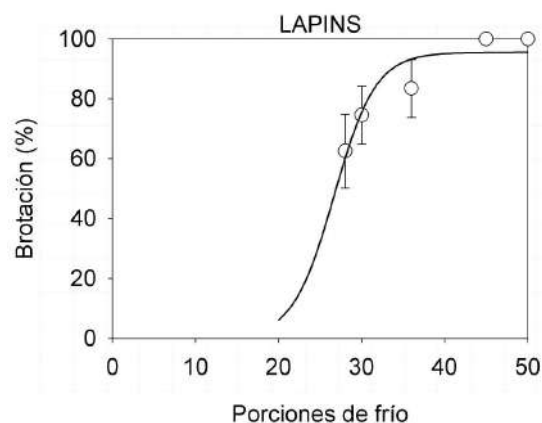
## 2. REQUERIMIENTO DE CALOR

SANTINA/ M×M14. REGIÓN DEL MAULE



Pares de datos de Cantidad de frío (Porciones) vs Cantidad de calor (GDH) para 50% de brotación

# REQUERIMIENTO DE FRÍO BROTACIÓN CON MÁXIMO CALOR



# REQUERIMIENTOS DE FRÍO

## DIFERENTES HUERTOS

Cultivar	Portainjerto	Porciones frío
Santina	Ma×Ma 14	34
Nimba	Ma×Ma 14	33
Pacific Red	Ma×Ma 14	29
S. Aryana	Ma×Ma 14	31
S. Lorenz	Ma×Ma 14	33
S. Gabriel	Ma×Ma 14	34
Areko	Ma×Ma 14	37
Areko	GiSeIA 6	35

Cultivar	Portainjerto	Porciones frío
Santina	Ma×Ma 14	30
Nimba	Ma×Ma 14	30
Pacific Red	Ma×Ma 14	30
Frisco	Colt	32
S. Aryana	GiSeIA 12	25
S. Lorenz	GiSeIA 12	25
S. Gabriel	Ma×Ma 14	23

Cultivar	Portainjerto	Porciones de frío
Santina	Colt	34
Santina malla	Colt	26
Lapins	Ma×Ma 60	28
S. Aryana	Ma×Ma 60	26
S. Lorenz	Ma×Ma 14	26

Cultivar	Portainjerto	Porciones frío
Santina	Ma×Ma 14	30
Nimba	Ma×Ma 14	23
Pacific Red	Ma×Ma 14	24
Frisco	Ma×Ma 14	28
S. Aryana	Ma×Ma 14	28

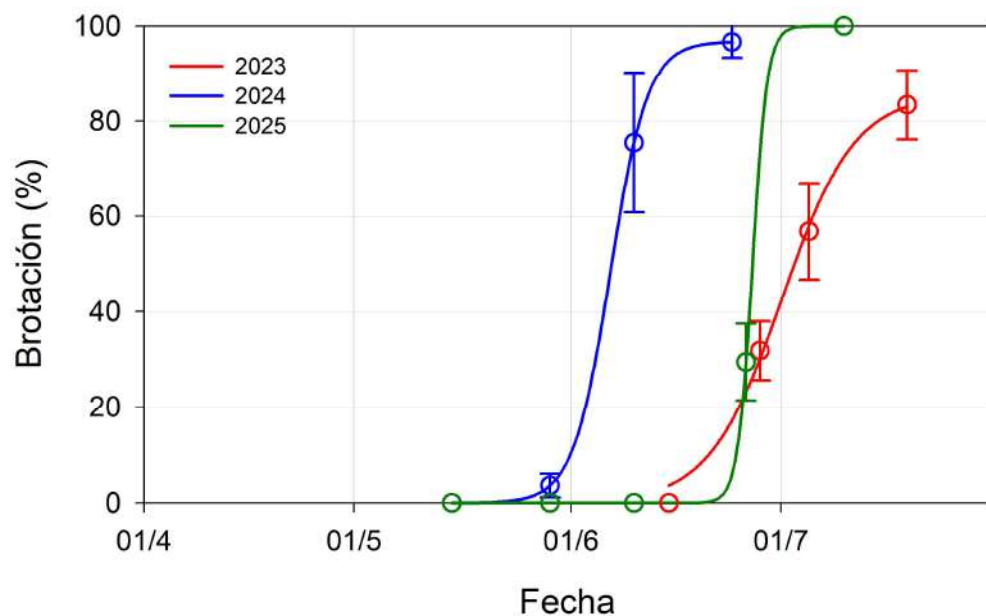
Cultivar	Portainjerto	Porciones de frío
Santina	Ma×Ma 60	31
Lapins	Colt	28
Regina	Ma×Ma 14	39
Skeena	Ma×Ma 14	41
Areko		42



Cultivar	Porciones frío
Santina	30-34
Lapins	28
Regina	39
Nimba	23-33
Pacific Red	24-29
Frisco	28-32
S. Aryana	25-31
S. Lorenz	25-33
S. Gabriel	23-34
Areko	35-42
Skeena	41

# REQUERIMIENTOS DE FRÍO

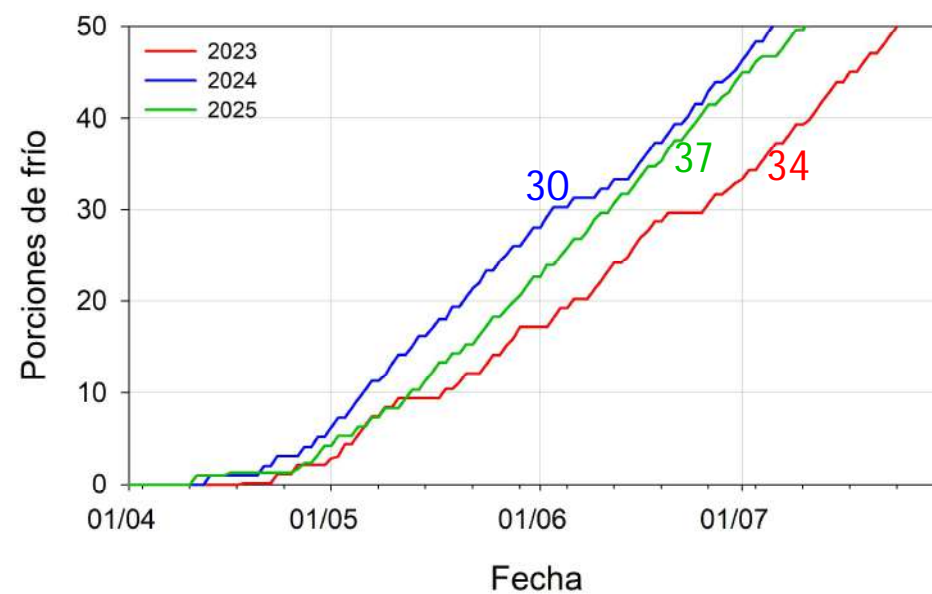
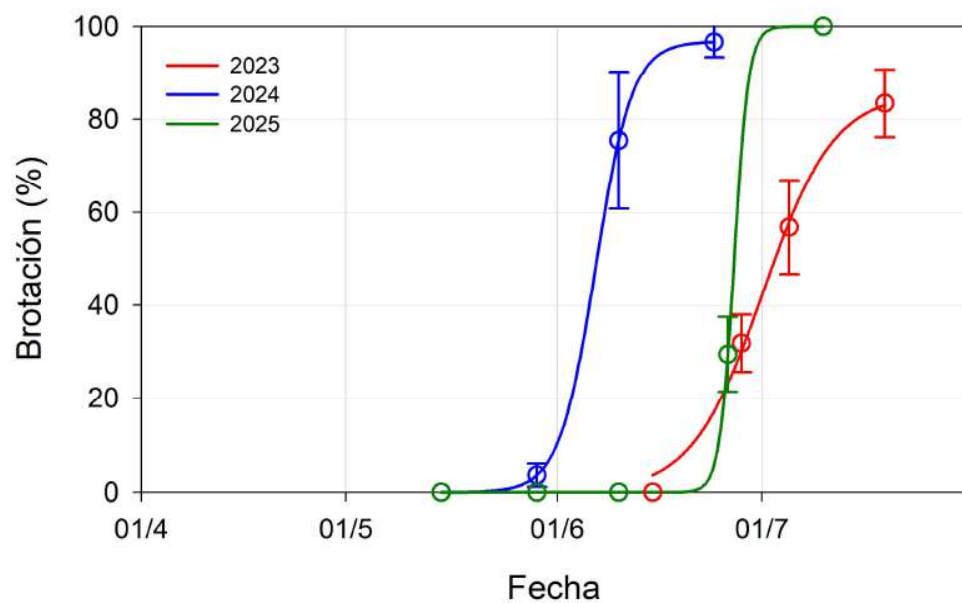
## BROTACIÓN DEL 50% EN CÁMARA DE CRECIMIENTO PENCAHUE



		2023	2024	2025	Prom.	Desv.	%
Santina	Fecha	02/07	06/06	27/06	52	13,5	26,7
	PF	34	30	37	34	3,5	10,4
	HF	318	314	436	356	69,3	19,5
	UF	555	472	725	584	129	22,1
Lapins	Fecha	28/06	31/05	28/06			
	PF	32	27	37			
	HF	290	298	455			
	UF	501	417	737			
S. Aryana	Fecha	25/06	29/05	23/06			
	PF	31	26	33			
	HF	273	291	397			
	UF	473	472	672			

# REQUERIMIENTOS DE FRÍO

SANTINA/M×M14. REGIÓN DEL MAULE  
PORCIONES DE FRÍO



# CONDICIONES INVERNALES

SANTINA/PENCAHUE

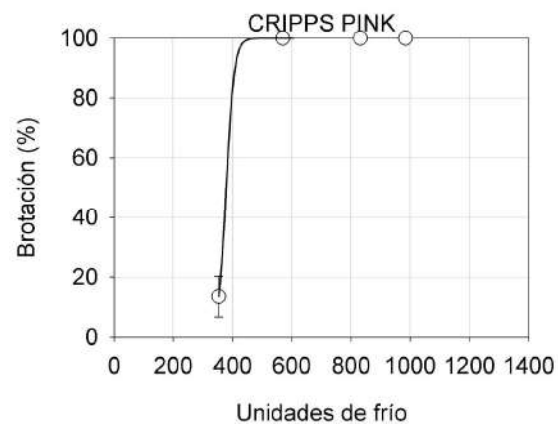
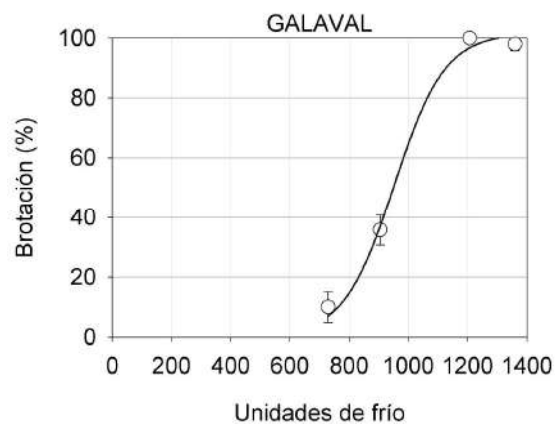
DESDE 1 DE MAYO HASTA FECHA SALIDA ENDO DORMANCIA

Temporada	Días	Horas bajo 6 °C	Horas bajo 12 °C	Horas sobre 95% HR	Radiación solar media (MJ/m <sup>2</sup> )
2023	62	274	905	157	5,9
2024	36	291	700	303	6,7
2025	57	315	987	0	10,2

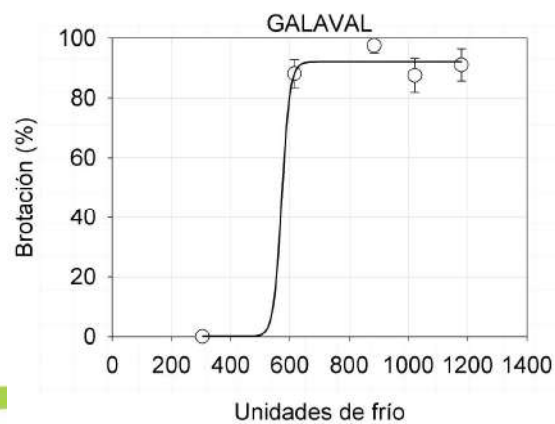
# REQUERIMIENTOS DE FRÍO

GALAVAL vs CRIPPS PINK. REGIÓN DEL MAULE  
UNIDADES DE FRÍO

2023

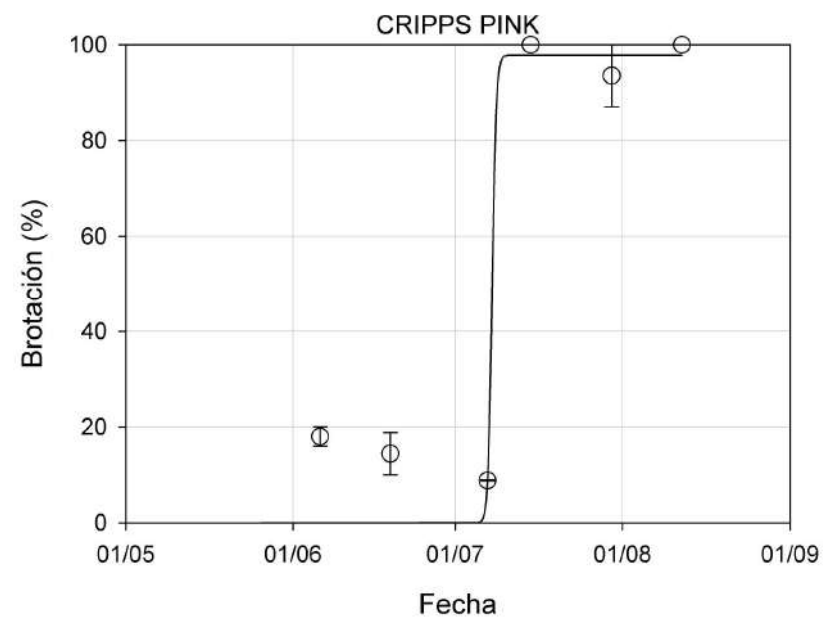
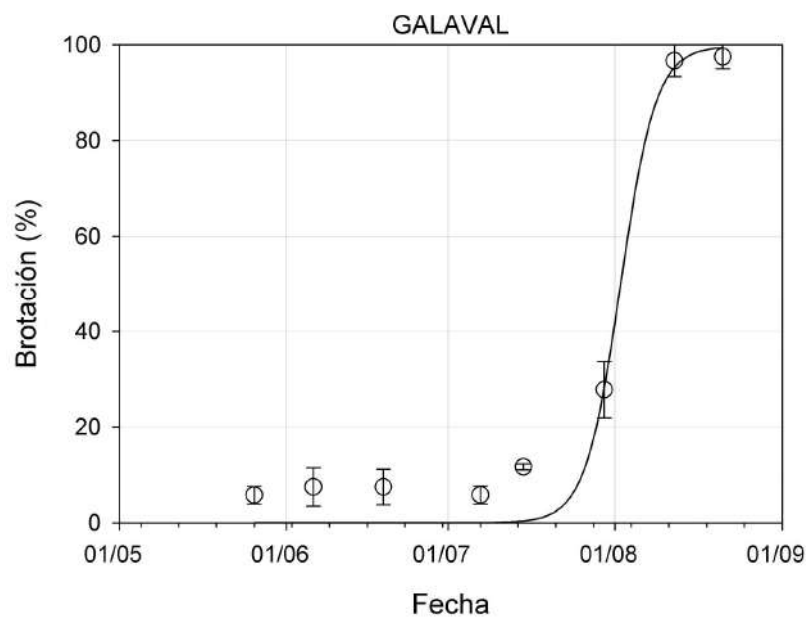


2024



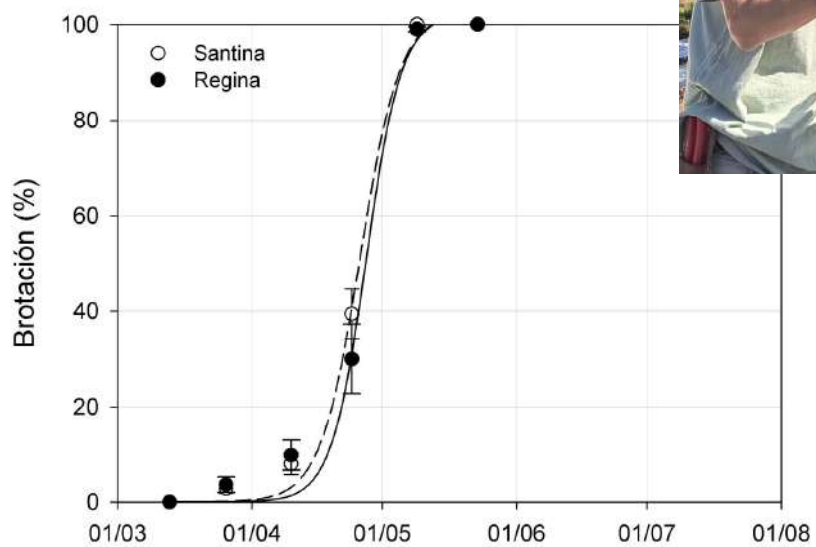
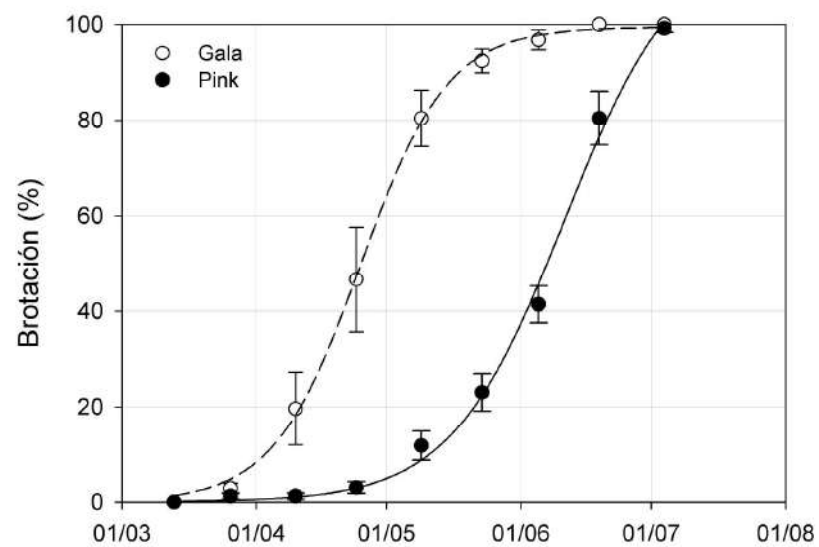
# REQUERIMIENTOS DE FRÍO

GALAVAL vs CRIPPS PINK. REGIÓN DEL MAULE  
BROTACIÓN FORZADA SEGÚN FECHA  
2025



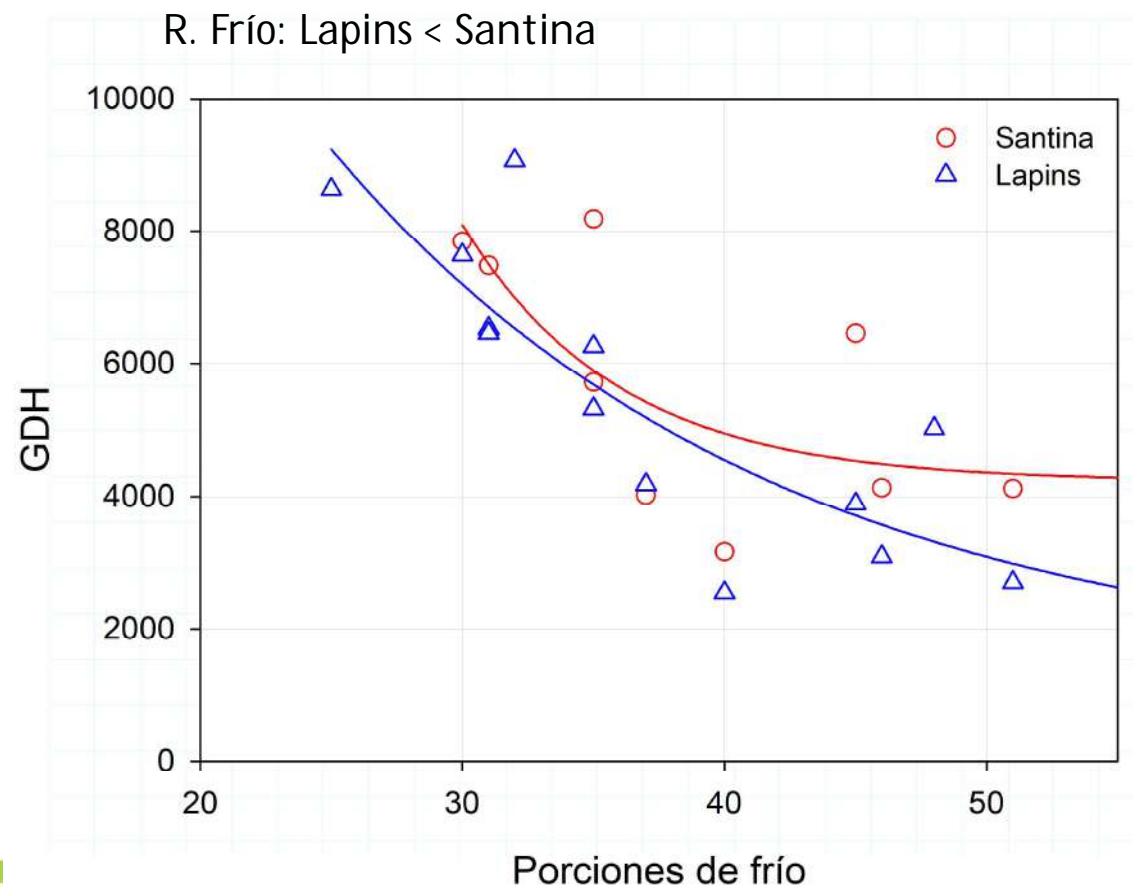
# CAÍDA DE HOJAS

SAN CLEMENTE 2025. REGIÓN DEL MAULE



# RELACIÓN FRÍO/CALOR DOS TEMPORADAS – SANTINA Y LAPINS

R. Frío (referencias)  
Lapins: 30-32 PF  
Santina: 35-40 PF

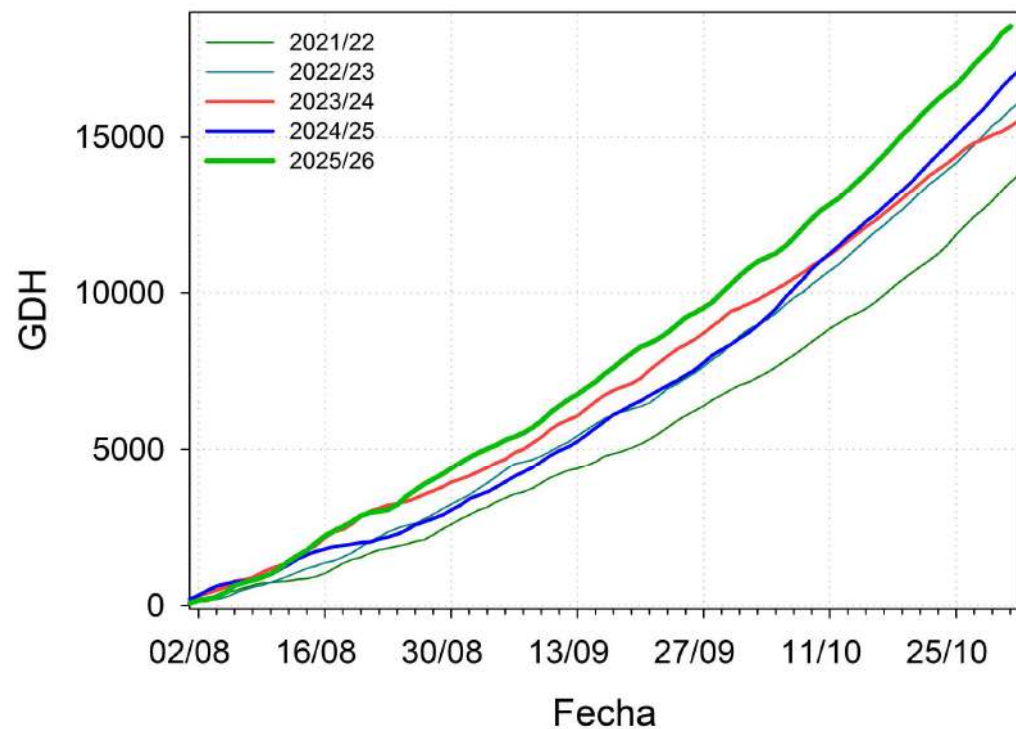


R. Calor:  
Santina  
>  
Lapins



# ACUMULACIÓN TÉRMICA

PENCAHUE. REGIÓN DEL MAULE



03 septiembre 2025



# CALOR COMPENSA EL FRÍO

SANTINA/COLT. REGIÓN DEL MAULE

CIANAMIDA HIDROGENADA+CUBIERTA



03 septiembre 2025

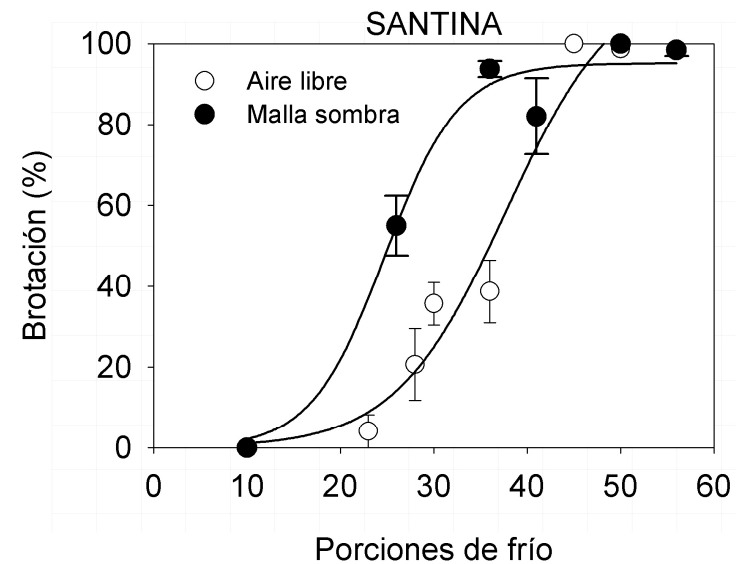
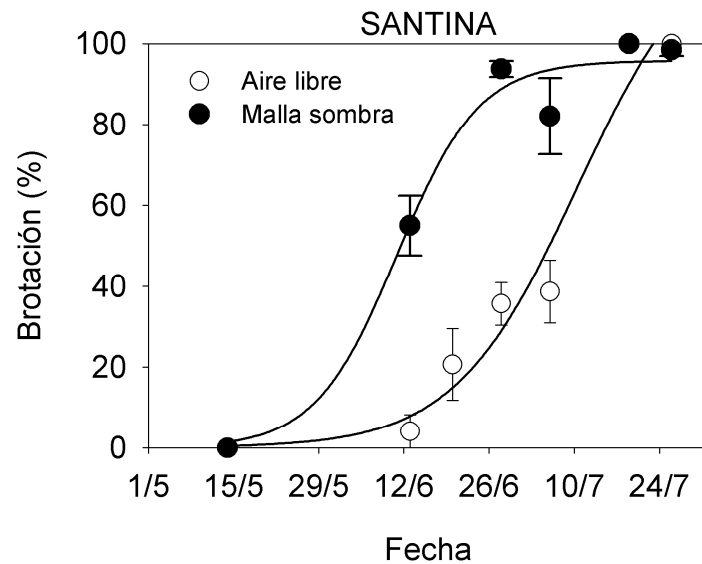
# SOMBRA EN RECESO

## CUBIERTA NEGRA AL MENOS 80% TRAMA

Radiación solar mediodía	Temperatura del aire			HR mínima
	Media	Máxima	Mínima	
-70,5%	-0,3 a -0,4 °C	-2,1 a -0,3 °C	-0,4 a +0,6 °C	- 5 a +33 %
Horas frío (<7 °C)	Unidades frío (Richardson)			Porciones frío
+0,7 a 2,7%	+9,4 a 17%			+17 a 19%

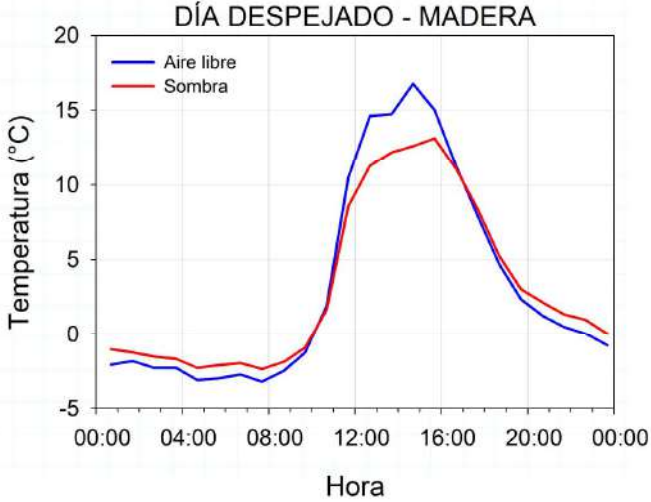
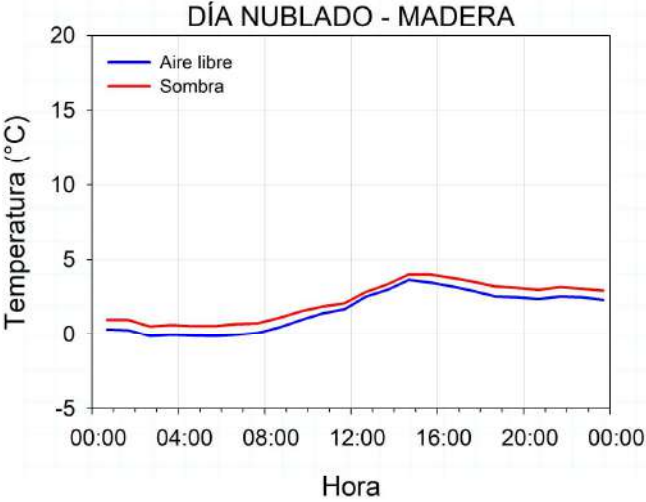
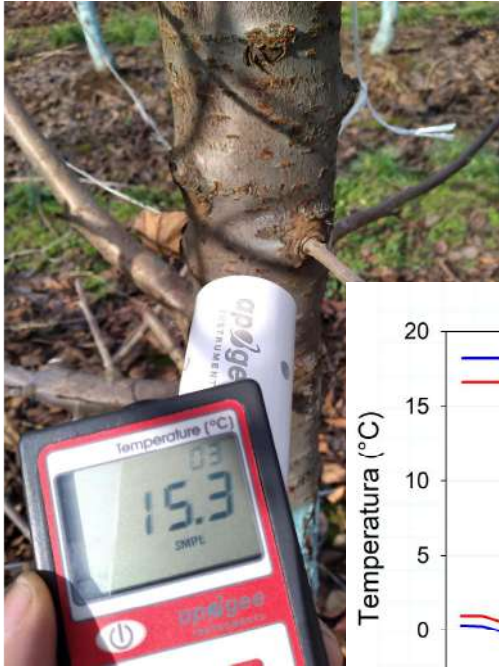
# SOMBRA EN RECESO

## EFFECTO EN LA BROTACIÓN FORZADA

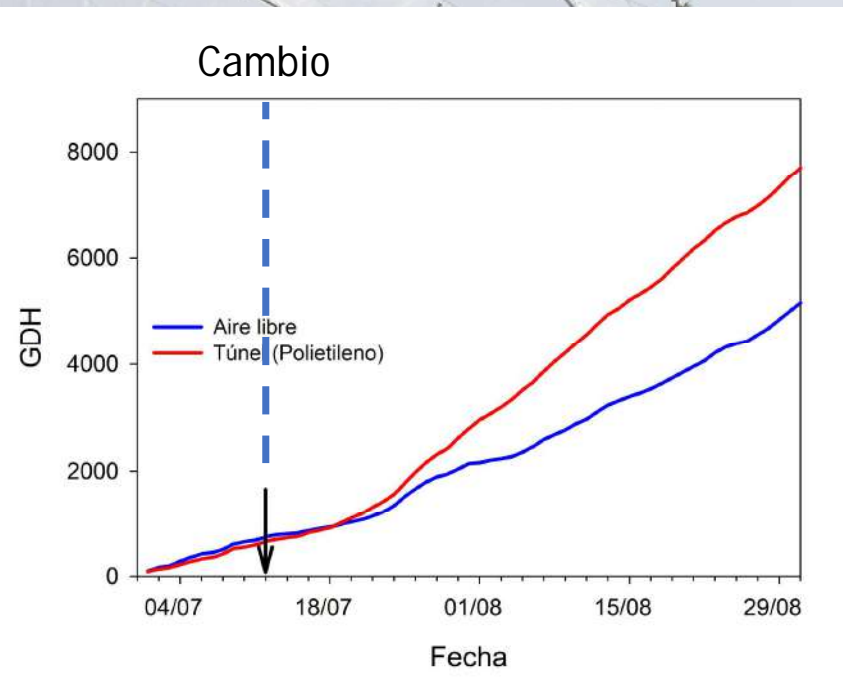
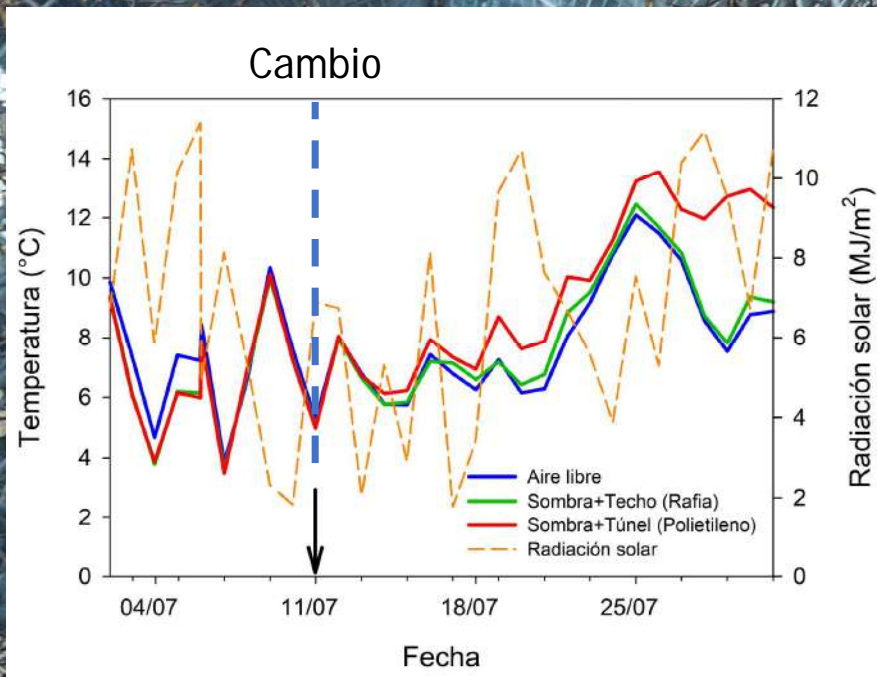


# SOMBRA EN RECESO

## TEMPERATURA ÁRBOL



# SOMBRA + CUBIERTA





## SOMBRA + CUBIERTA CERRADA

Si el invierno es cálido hay más efecto (2023)  
Si el invierno es frío hay menor efecto (2024)

**El receso invernal e**

Durante el otoño, los árboles caducifolios eliminan sus hojas de una estrategia para sobrevivir a las frías condiciones del invierno en un estado de dormancia conocida como receso invernal. Durante el invierno, el metabolismo de las plantas se ralentiza y se reduce la actividad de las células. Este estado de dormancia es esencial para la supervivencia de las plantas en climas fríos.

En las plantas, el receso invernal es un estado de dormancia que se caracteriza por la pérdida de las hojas y la reducción de la actividad metabólica. Este estado es esencial para la supervivencia de las plantas en climas fríos.

El receso invernal es un estado de dormancia que se caracteriza por la pérdida de las hojas y la reducción de la actividad metabólica. Este estado es esencial para la supervivencia de las plantas en climas fríos.

**MÁS QUE FRÍO: USO DE SOMBRA DURANTE LA DORMANCIA**

**CON BROTACIÓN FORZADA SE CONSTATÓ EL EFECTO POSITIVO DE LA MALLA SOMBRA SOBRE LA DORMANCIA EN ARBÓLES SANTINA/COLT BAJO MALLA SOMBRA, CON MAYOR PROPORCIÓN DE YEMAS CON AVANZADA DORMANCIA EN LOS ARBÓLES BAJO LA MALLA RESPECTO A AQUELLOS AL AIRE LIBRE.**

Alvaro Sepúlveda-Lobo, Ing. Agr. MSc., Centro de Fruticultura, Universidad de Talca

El estudio se realizó en un grupo de árboles de la variedad 'Santina/Colt' que se encuentran en un cultivo comercial en la zona central de Chile. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la sombra durante la dormancia en los árboles de esta variedad. Los resultados mostraron que los árboles bajo malla sombra presentaron un mayor porcentaje de yemas con avanzada dormancia en comparación con los árboles al aire libre.

Los resultados mostraron que los árboles bajo malla sombra presentaron un mayor porcentaje de yemas con avanzada dormancia en comparación con los árboles al aire libre.

**CLIMA**

**LA JUSTA MEDIDA**

La brotación en cerezas depende de la acumulación de frío y de calor, en un proceso continuo y dinámico. Análisis del efecto de inviernos más cálidos y primaveras más frías

Álvaro Sepúlveda-Lobo, Experto Agrónomo  
Lorena Aravena, Experta Agrónoma  
Daniela Mena, Experta Agrónoma  
Marcelo Fuentes, Experto Agrónomo

Centro de Fruticultura Universidad de Talca

**TECNOLOGÍA Y MANEJO**

**COMPENSACIÓN FRÍO-CALOR**

En las últimas décadas, los cambios climáticos y la granza del fenómeno El Niño - Oscilación del Sur han generado inconvenientes en la producción de algunas frutas de la zona central de Chile. El cerezo (Prunus avium L.), en particular, se ha visto afectado por la disminución en la acumulación de frío invernal, condición esencial para lograr un apto momento de brotación. Inviernos más cálidos y primaveras más frías han generado inconvenientes en la producción de esta fruta.

Cabe señalar que, para enfrentar estas condiciones climáticas adversas, los productores necesitan seguir un manejo más cuidadoso durante la brotación y el desarrollo de la fruta.

Álvaro Sepúlveda-Lobo, Experto Agrónomo  
Lorena Aravena, Experta Agrónoma  
Daniela Mena, Experta Agrónoma  
Marcelo Fuentes, Experto Agrónomo

Estado del Centro de Fruticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca

Centro de Fruticultura Universidad de Talca

**PEC CHILE**

**COMPENSACIÓN FRÍO-CALOR**

En las últimas décadas, los cambios climáticos y la granza del fenómeno El Niño - Oscilación del Sur han generado inconvenientes en la producción de algunas frutas de la zona central de Chile. El cerezo (Prunus avium L.), en particular, se ha visto afectado por la disminución en la acumulación de frío invernal, condición esencial para lograr un apto momento de brotación. Inviernos más cálidos y primaveras más frías han generado inconvenientes en la producción de esta fruta.

Cabe señalar que, para enfrentar estas condiciones climáticas adversas, los productores necesitan seguir un manejo más cuidadoso durante la brotación y el desarrollo de la fruta.

Álvaro Sepúlveda-Lobo, Experto Agrónomo  
Lorena Aravena, Experta Agrónoma  
Daniela Mena, Experta Agrónoma  
Marcelo Fuentes, Experto Agrónomo

Estado del Centro de Fruticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca

Centro de Fruticultura Universidad de Talca

**CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA FRUTICULTURA**

**FRÍO CON ALTA HUMEDAD DE EL NIÑO**

El Niño 2023, con inviernos más cálidos y primaveras más frías, es un "ambiente adverso" que perjudicará la fruticultura.

El Niño 2023, con inviernos más cálidos y primaveras más frías, es un "ambiente adverso" que perjudicará la fruticultura.



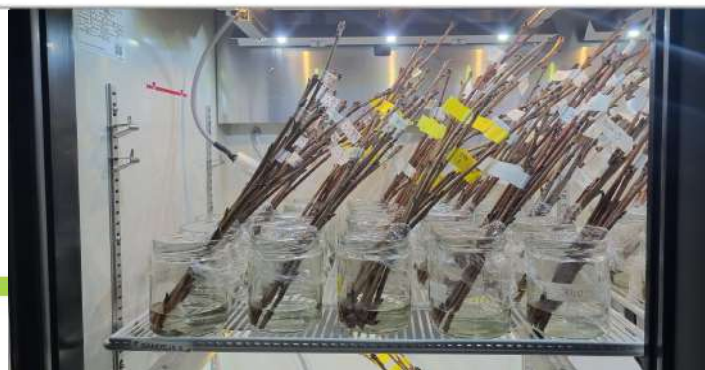
# SEGUIMIENTO DE DORMANCIA

ramillas de cerezos de San Clemente y  
Pencahue, en el marco del Proyecto FIC Maule,

Regina 1.000-1.400 47-86

**Cuadro 3.** Brotación (%) de ramillas tras 20 días de forzado, muestreadas en diferentes fechas.

Huerto	Cultivar	Fechas 2024				Fechas 2025			
		15/05	30/05	10/06	25/06	26/05	10/06	19/06	07/07
San Carlos	Santina	0,0	27,9	95,9	100	8,5	0,0	55,0	67,9
	Lapins	0,0	33,8	95,7	100	0,0	0,0	21,4	77,3
	Regina	0,0	17,9	96,6	100	0,0	0,0	75,2	97,1
El Llano	Kordia	0,0	0,0	85,8	100	0,0	0,0	18,0	77,0
	Kordia sombra	0,0	15,8	84,0	97,6	0,0	0,0	77,0	91,4
La Patagua	Santina/Colt	0,0	7,1	80,0	97,5	0,0	0,0	16,1	74,4
	Lapins/Colt	0,0	11,3	75,9	95,8	0,0	0,0	17,5	68,0
	Polka/G6	0,0	2,9	78,0	97,0	0,0	0,0	36,5	80,4
	Regina	---	---	---	---	0,0	0,0	11,0	54,0

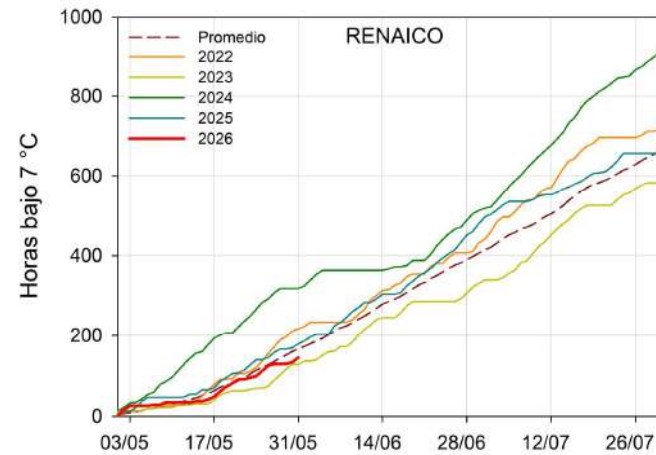
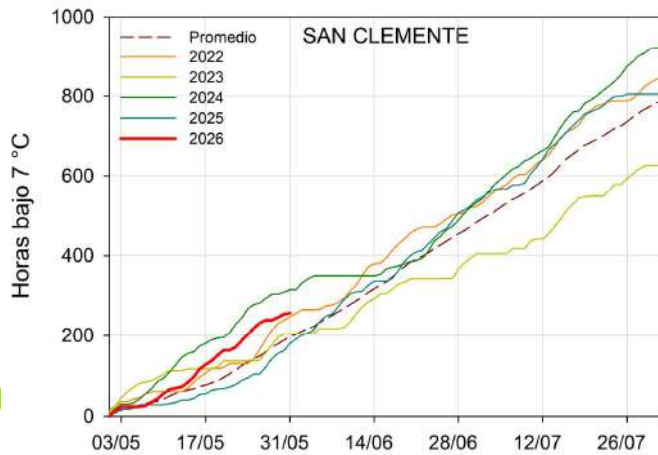
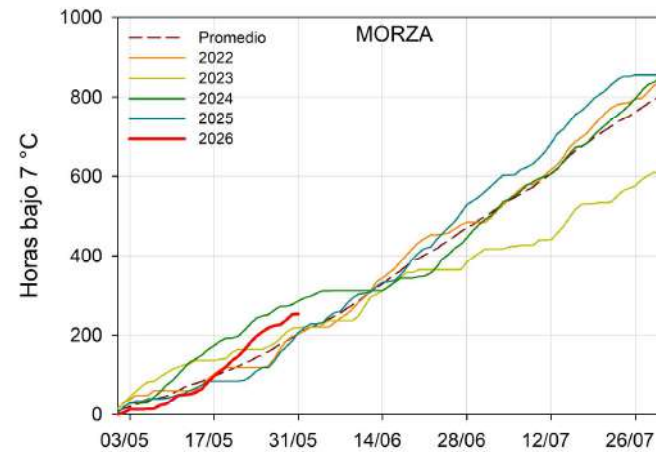
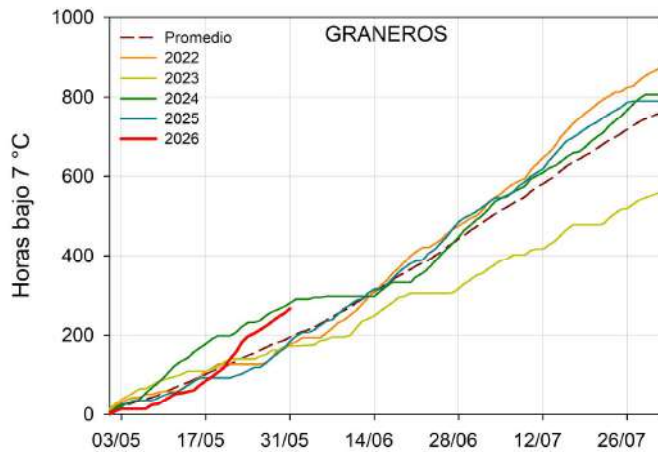






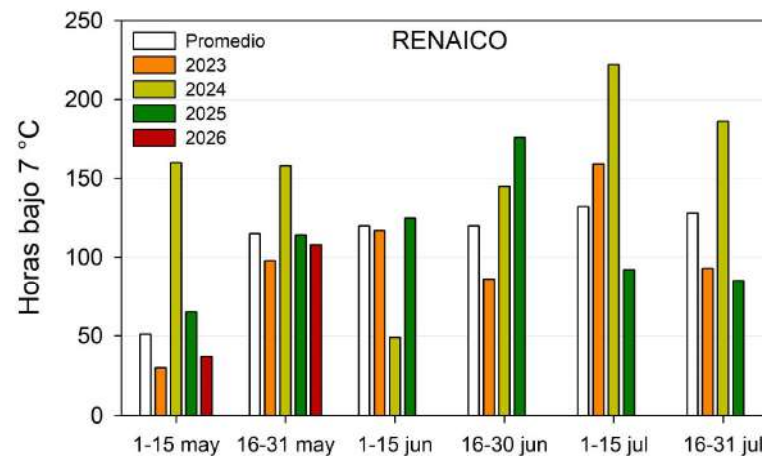
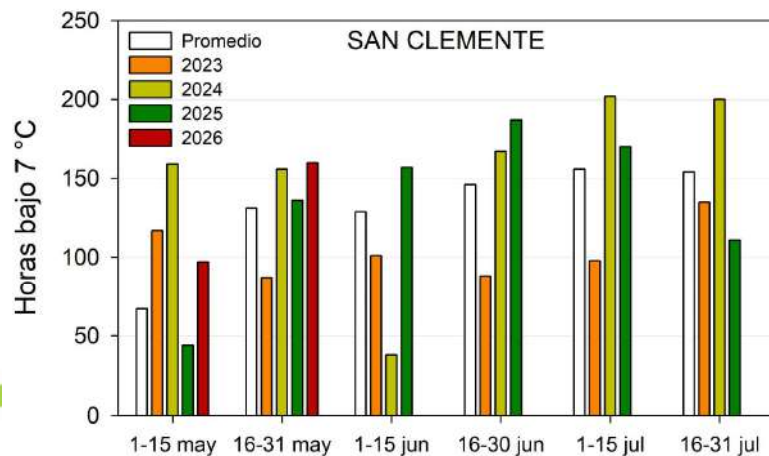
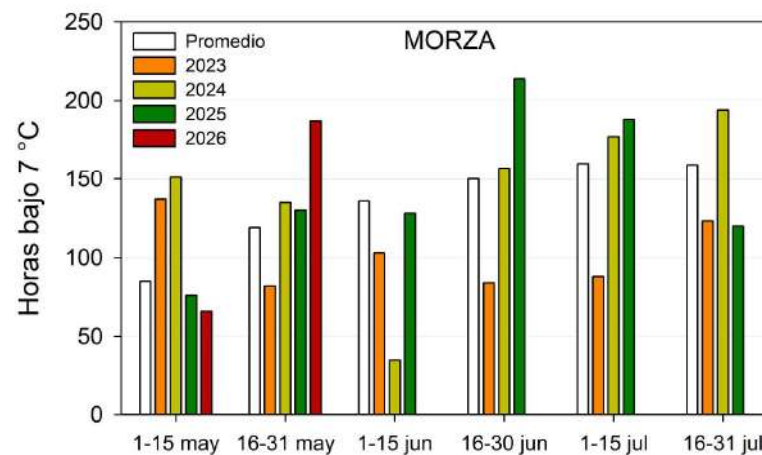
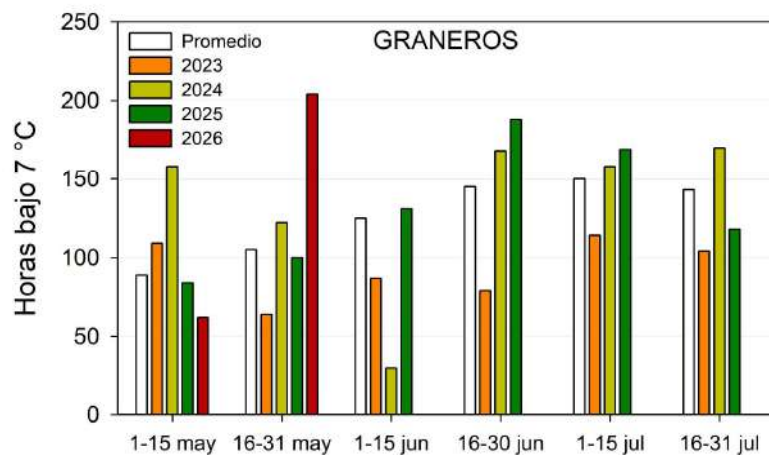
# ACUMULACIÓN DE FRÍO

## HORAS BAJO 7 °C. ACUMULADAS



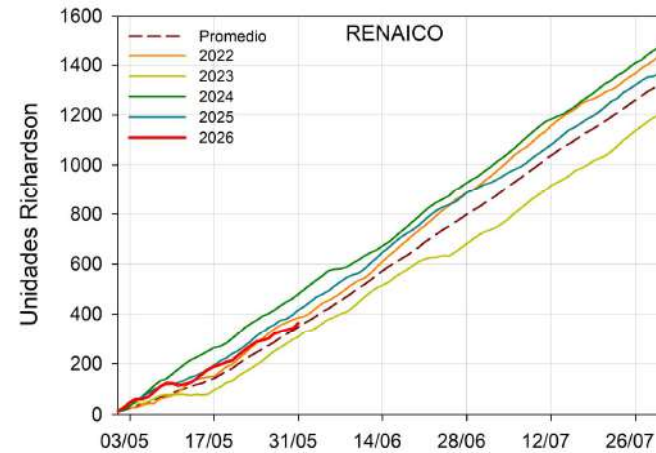
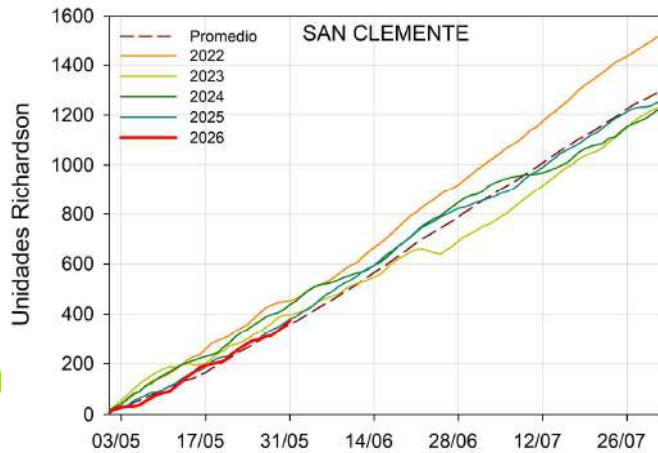
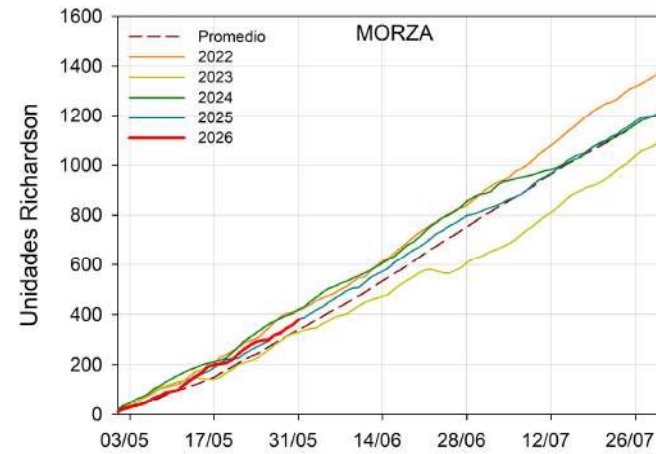
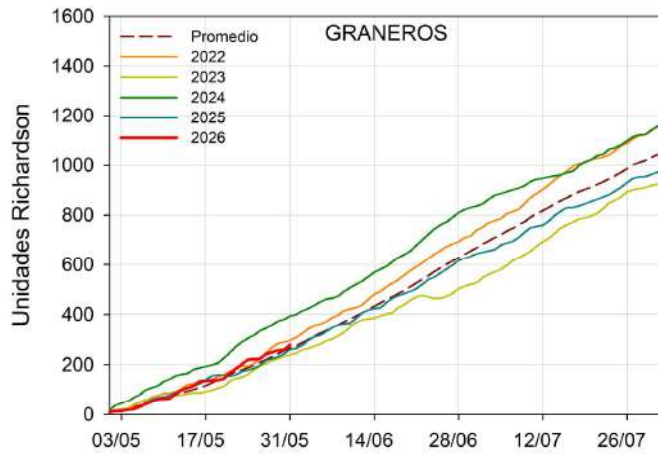
# ACUMULACIÓN DE FRÍO

## HORAS BAJO 7 °C. POR PERÍODOS



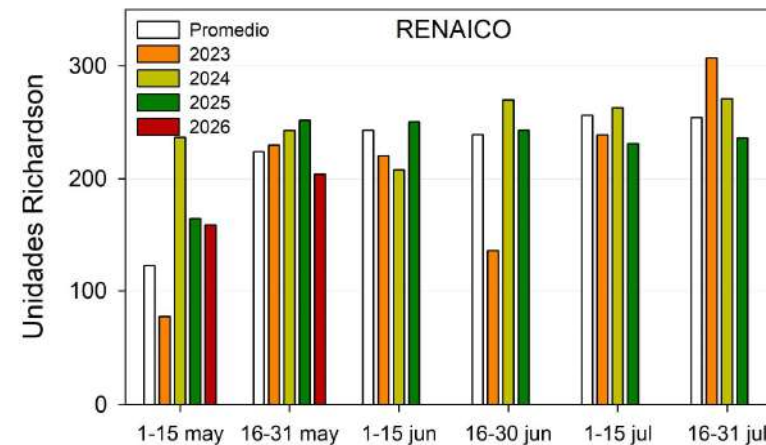
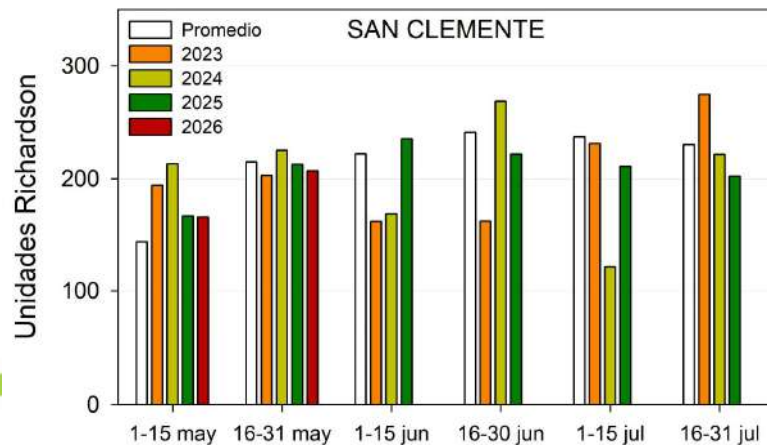
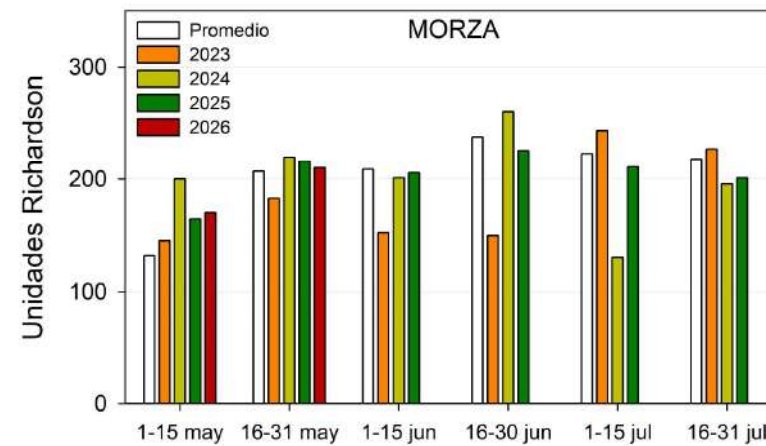
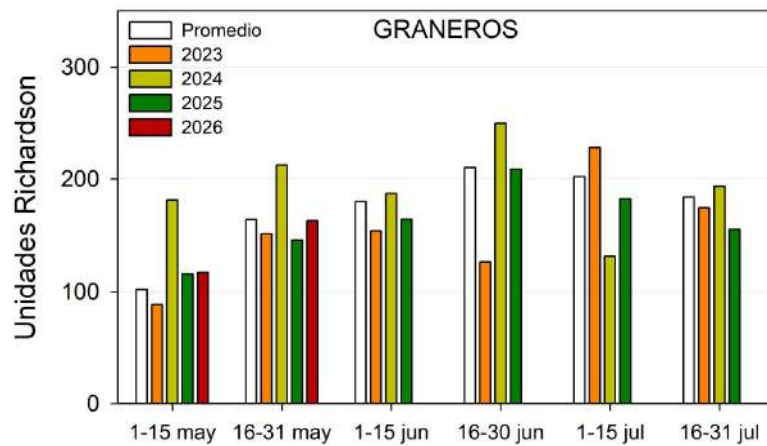
# ACUMULACIÓN DE FRÍO

## UNIDADES RICHARDSON. ACUMULADAS



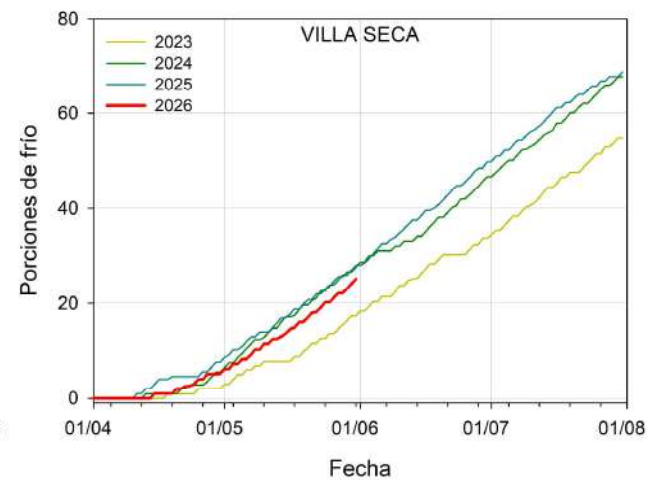
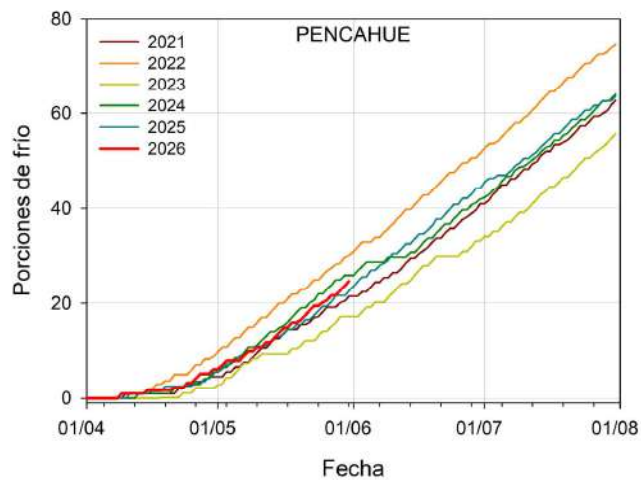
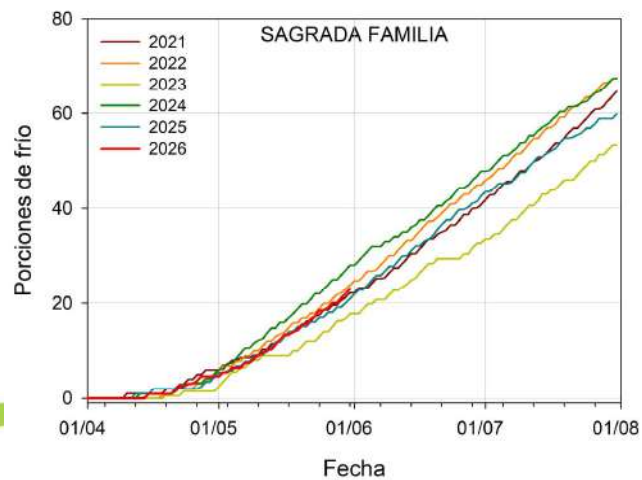
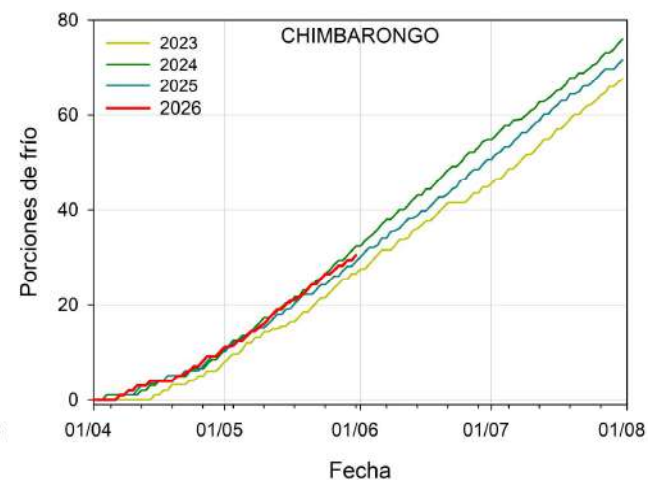
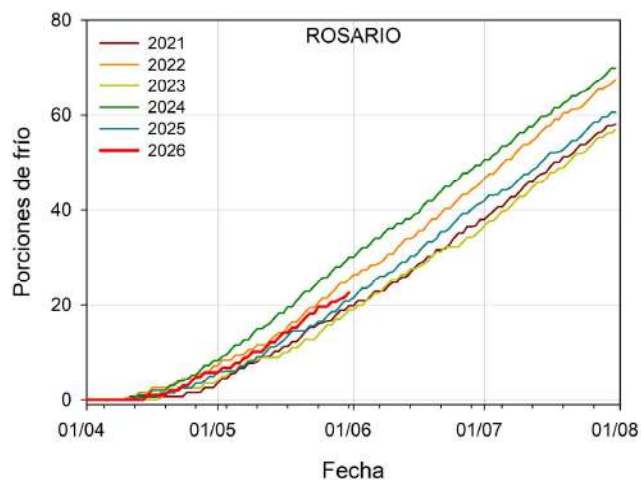
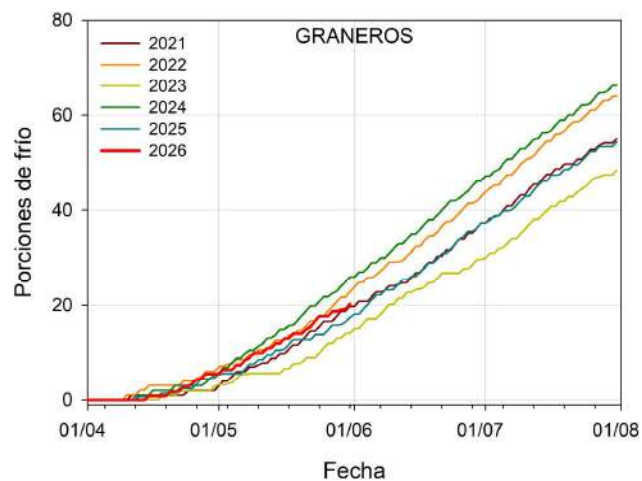
# ACUMULACIÓN DE FRÍO

## UNIDADES RICHARDSON. POR PERÍODOS



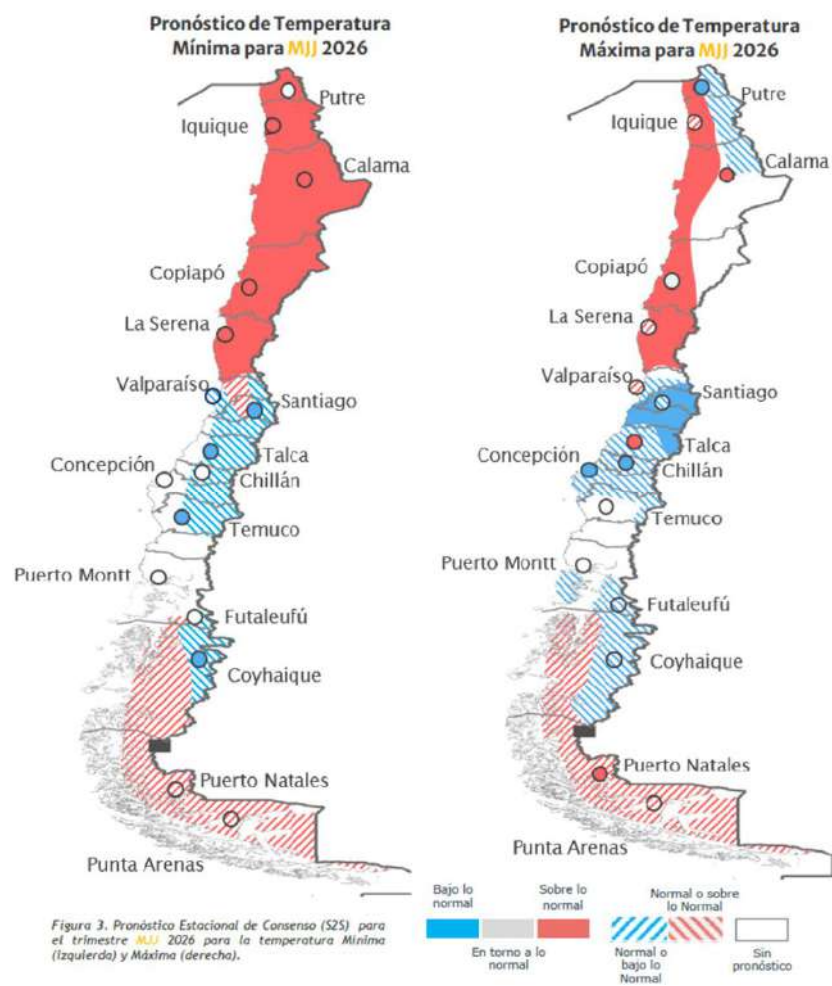
# ACUMULACIÓN DE FRÍO

## PORCIONES DE FRÍO. ACUMULADAS



# PRONÓSTICO DMC

## TRIMESTRE MAY-JUN-JUL





CENTRO DE POMÁCEAS DE UNIVERSIDAD DE TALCA

# Bienvenidos al Centro de Pomáceas

Conoce las más recientes novedades y avances de nuestra institución.

[Nuestro Centro](#)

[Contactanos](#)

## XIII Poma EXPO '26

**MARTES 2 DE JUNIO**

Centro de Eventos El Quijote – Estadio Español, Talca  
Av. San Miguel #5850, Camino San Clemente, Talca



09:00 h | **Inscripciones y café de bienvenida**

09:30 h | **Inauguración XIII POMAEXPO**

**Luis Fernández.**  
Gerente General, ANA Chile®  
**Gustavo Lobos.**  
Director Centro de Pomáceas, UTalca

09:45 h | **Charla**  
**"Alternativas varietales de manzanos y perales."**  
**Marcelo Arriagada.** ANA Chile®

10:15 h | **Charla**  
**"Oferta varietal en manzanas: oportunidades y desafíos de un negocio ajustado."**  
**Eduardo Torres.** Unifrutti Traders

10:45 h | **Café intermedio, visita a stands**

11:30 h | **Charla**  
**"Optimización de los manejos productivos para rentabilizar huertos de manzanas."**  
**Eduardo Holzapfel.** Copefrut

12:00 h | **Charla Proyecto FIC Maule**  
**"Comportamiento de nuevos cultivares de cerezos y manzanos en la Región del Maule."**  
**Álvaro Sepúlveda.**  
Centro de Pomáceas, UTalca.

12:40 h. | **Muestra de fruta**  
**Presentación de variedades ANA Chile®**  
*Cocktail y visita a stands*



[Servicios](#) [Contacto](#)