



CENTRO DE  
POMACEAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE

REUNIÓN TÉCNICA  
27 de septiembre de 2022

# REPORTE CLIMÁTICO

Álvaro Sepúlveda  
asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal

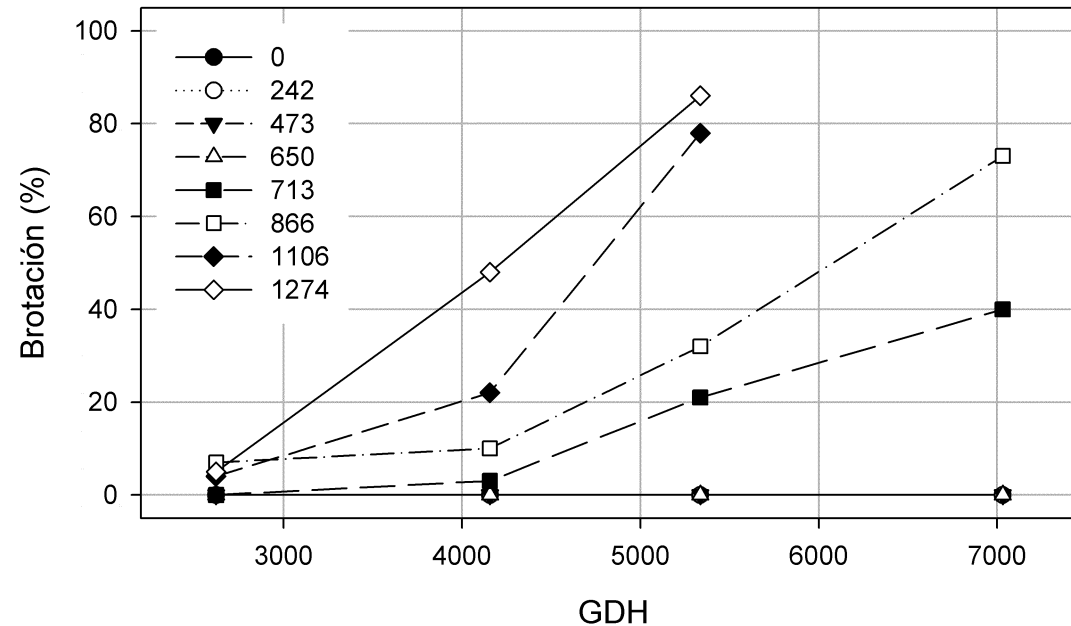
# CONDICIONES POST RECESO

- › Acumulación de frío invernal
- › Temperaturas diarias post receso
- › Acumulación térmica
- › Actividad abejas
- › Proyección



# AVANCE BROTACIÓN Y FLORACIÓN

## INTERACCIÓN FRÍO EN RECESO Y CALOR POSTERIOR

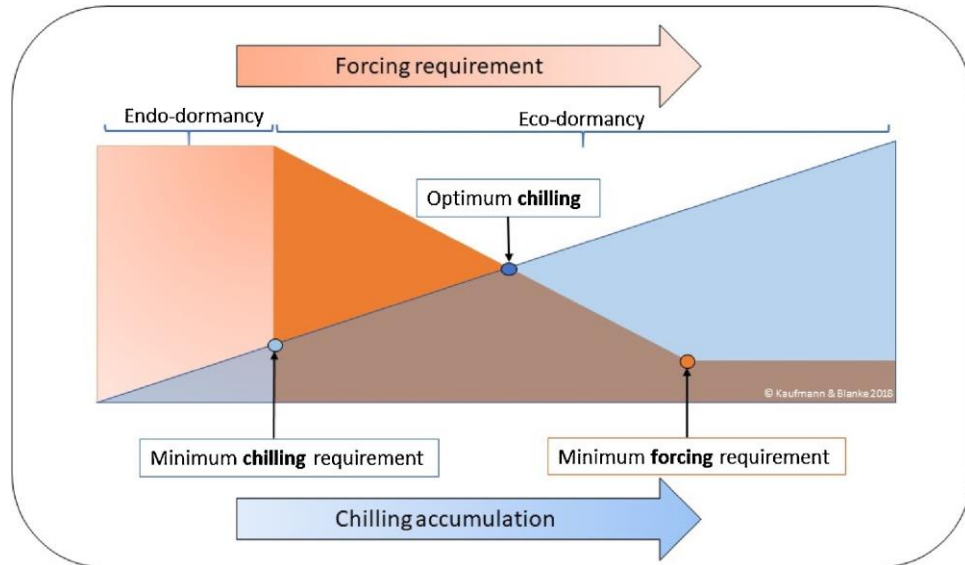


Porcentaje de brotación de acuerdo a la acumulación de frío invernal en unidades Richardson, y calor post receso (GDH), en cerezos cultivar Bing.

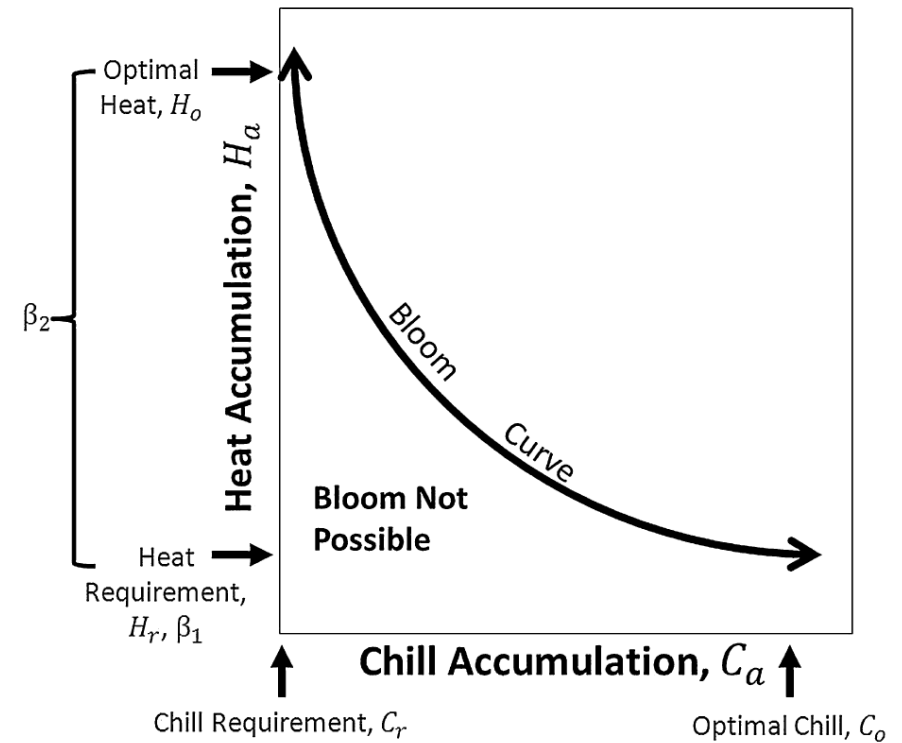
Tersoglio y Naranjo, 2009.

# AVANCE BROTAÇÃO Y FLORACIÓN

## INTERACCIÓN FRÍO EN RECESO Y CALOR POSTERIOR



Kaufmann y Blanke, 2019



Pope *et al.*, 2014.

# ACUMULACIÓN DE FRÍO

HORAS BAJO 7 °C. 1 MAYO AL 31 DE JULIO

Localidad	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Media	Var. (%)
Graneros	822	873	840	774	634	818	821	862	706	704	869	865	0,4
Morza	945	825	810	947	759	862	838	924	714	825	844	898	-6,0
Los Niches	848	965	869	873	749	902	821	838	751	903	960	904	6,2
Sagrada Familia		716	639	740	657	800	753	695	584	753	684	704	-2,8
San Clemente	832	774	757	767	712	851	857	751	647	815	843	808	4,4
Linares			798	793	737	939	882	793	683	846	742	867	-14,4
Mulchén	731	733	703	747	756	733	764	716	690	744	751	724	3,7
Renaico	686	545	577	600	529	718	726	558	619	789	857	684	25,3
Temuco	899		706	681	741	793	800	573	667	679	710	789	-10,0

# ACUMULACIÓN DE FRÍO

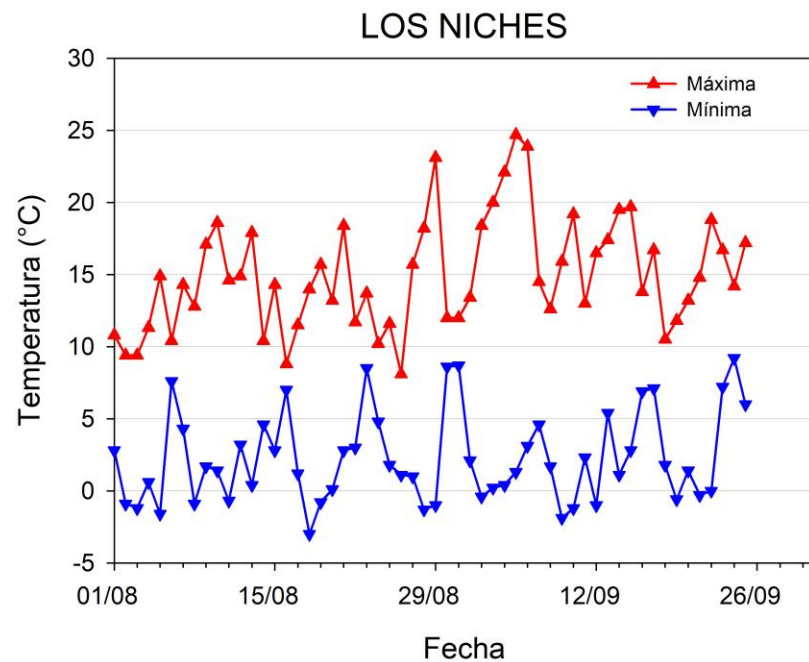
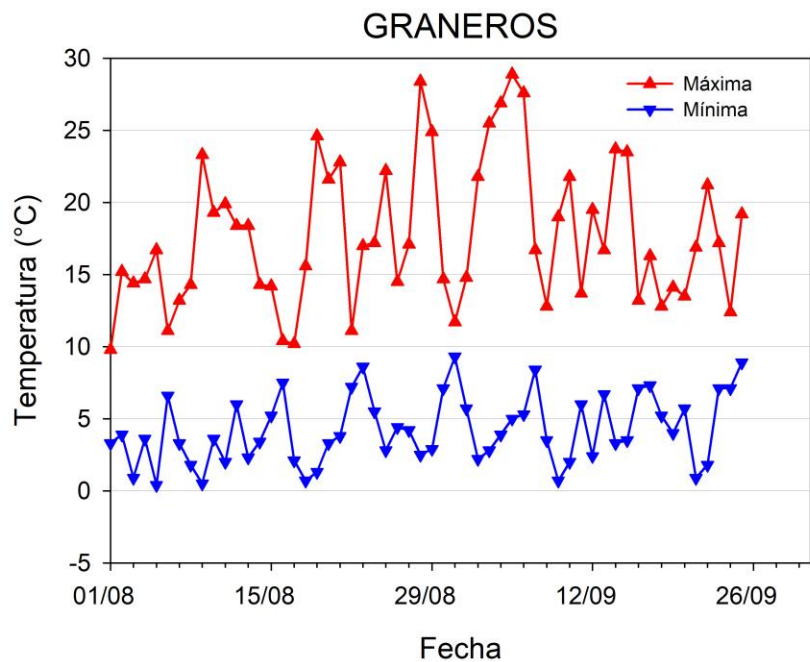
UNIDADES RICHARDSON. 1 MAYO AL 31 DE JULIO

Localidad	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Media	Var. (%)
Graneros	828	1.073	1.074	809	964	1.180	991	1.057	1.125	900	1.155	1.019	13,3
Morza	960	1.271	1.223	1.181	1.244	1.337	1.150	1.263	1.191	1.409	1.384	1.208	14,6
Los Niches	1.068	1.413	1.378	1.270	1.205	1.253	1.141	1.356	1.280	1.249	1.391	1.285	8,3
Sagrada Familia		1.126	1.306	1.179	1.223	1.151	1.131	865	1.076	1.112	1.334	1.130	18,1
San Clemente	1.119	1.342	1.354	1.228	1.292	1.287	1.308	1.315	1.254	1.219	1.516	1.323	14,6
Linares			1.417	1.326	1.315	1.340	1.346	1.367	1.324	1.225	1.373	1.302	5,4
Mulchén	1.189	1.276	1.356	1.234	1.295	1.287	1.317	1.398	1.419	1.281	1.482	1.296	14,3
Renaico	1.281	1.291	1.370	1.233	1.235	1.366	1.382	1.328	1.276	1.275	1.454	1.343	8,2
Temuco	1.354		1.334	1.309	1.319	1.330	1.361	1.299	1.372	1.298	1.432	1.377	4,0

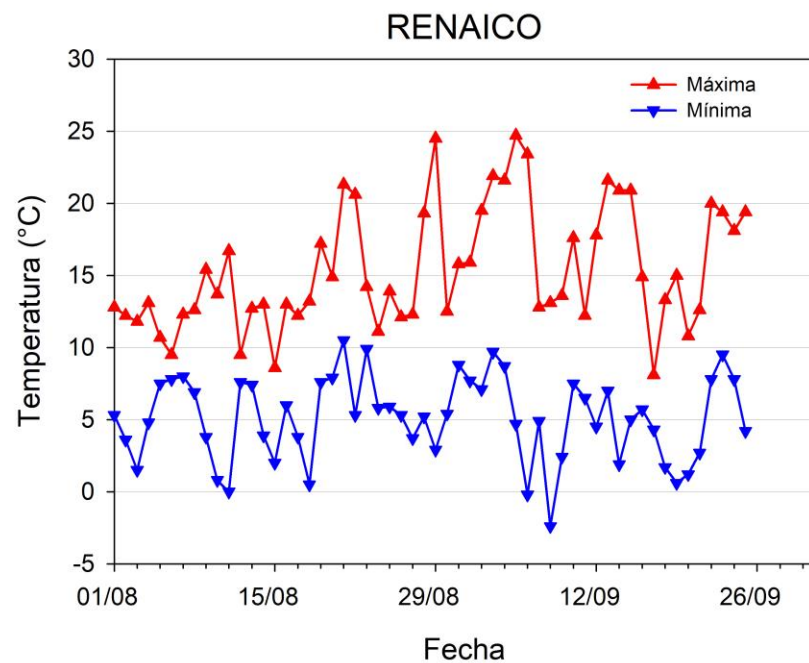
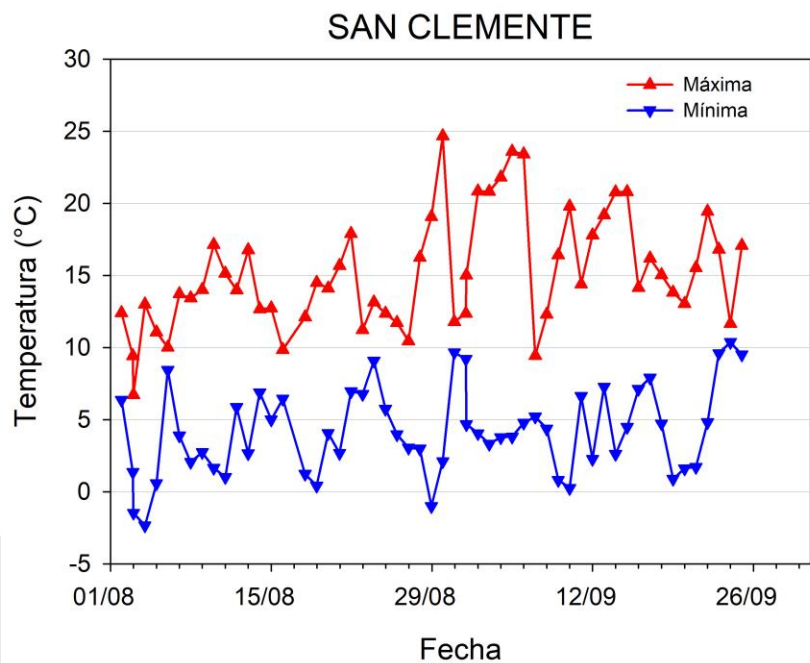
# EFECTOS RECESO INADECUADO

- › Brotación irregular y floración retrasada y extensa.
- › Diacronía entre cultivares.
- › Diacronía entre flores/frutos y desarrollo foliar.
- › Reducción de reservas.
- › Flores de baja calidad.
- › Reducción de cuaja.





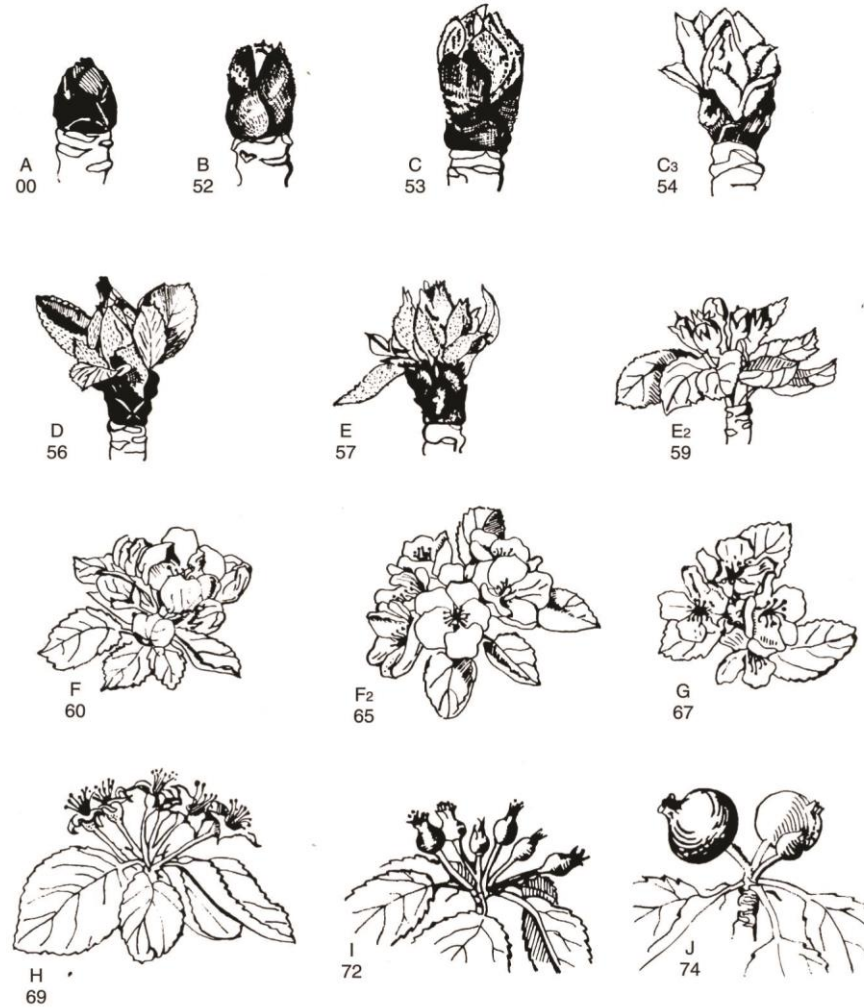
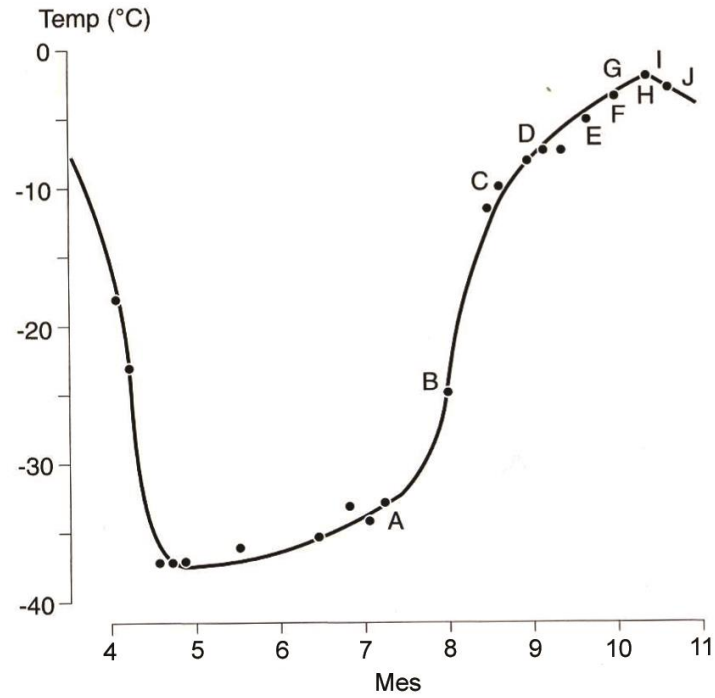
Septiembre:  
9(8), 10(6), 12(4);  
19(1), 21(2), 22(1)





# HELADAS

## TEMPERATURAS CRÍTICAS



# HELADAS

## TEMPERATURAS CRÍTICAS

Temperaturas críticas de daño para diferentes estados de la yema, en manzano y cerezo.

Manzano			Cerezo				
Estado de yema	Mortalidad			Estado de yema	Mortalidad		
	10%	50%	90%		10%	50%	90%
No hinchada	-9,4	-8,9	-17	No hinchada	-14,3	-	-
Puntas verdes	-7,8	-8,9	-12	Puntas verdes	-3,7	-5,9	-10,3
Ramillete expuesto	-2,8	-3,0	-6,1	Ramillete expuesto	-2,7	-4,2	-6,2
Inicio botón rosado	-2,2	-2,8	-4,4	Inicio botón	-2,7	-3,6	-4,9
Botón rosado	-2,1	-2,2	-3,9	Inicio flor	-2,8	-3,4	-4,1
Plena flor	-1,7	-2,0	-3,8	Plena flor	-2,4	-3,2	-3,9
Post flor	-2,2	-	-3,9	Post flor	-2,1	-2,7	-3,6

Fuente: Seeley y Anderson, 2003; Thompson, 1996.

# CUANTIFICACIÓN DE CALOR

Forma de cálculo de GDH en cada hora:

Si la temperatura ( $T^\circ$ ) del aire es menor o igual a  $25^\circ\text{C}$ , entonces:

$$GDH = \left( \frac{T^\circ\text{óptima} - T^\circ\text{base}}{2} \right) \left( 1 + \cos \left( \pi + \pi \left( \frac{T^\circ\text{aire} - T^\circ\text{base}}{T^\circ\text{óptima} - T^\circ\text{base}} \right) \right) \right)$$

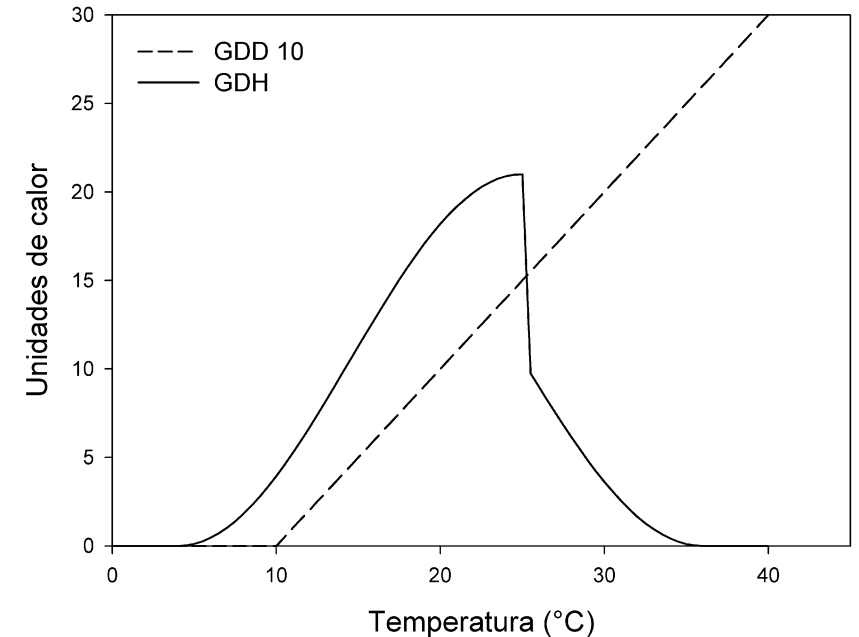
Si  $T^\circ$  del aire es mayor a  $25^\circ\text{C}$ , entonces:

$$GDH = (T^\circ\text{óptima} - T^\circ\text{base}) \left( 1 + \cos \left( \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \left( \frac{T^\circ\text{aire} - T^\circ\text{óptima}}{T^\circ\text{crítica} - T^\circ\text{óptima}} \right) \right) \right)$$

Donde  $T^\circ\text{ base} = 4^\circ\text{C}$ ;  $T^\circ\text{ óptima} = 25^\circ\text{C}$ ;  $T^\circ\text{ crítica} = 36^\circ\text{C}$ .

Forma de cálculo de los Grados Día (GD) diario, con temperatura de cada hora ( $T^\circ_h$ ):

$$GD(T^\circ\text{base}) = \frac{\sum_{h=1}^{24} (T^\circ_h - T^\circ\text{base})}{24}$$



# ACUMULACIÓN TÉRMICA POST RECESO

## 1 AGOSTO AL 25 DE SEPTIEMBRE

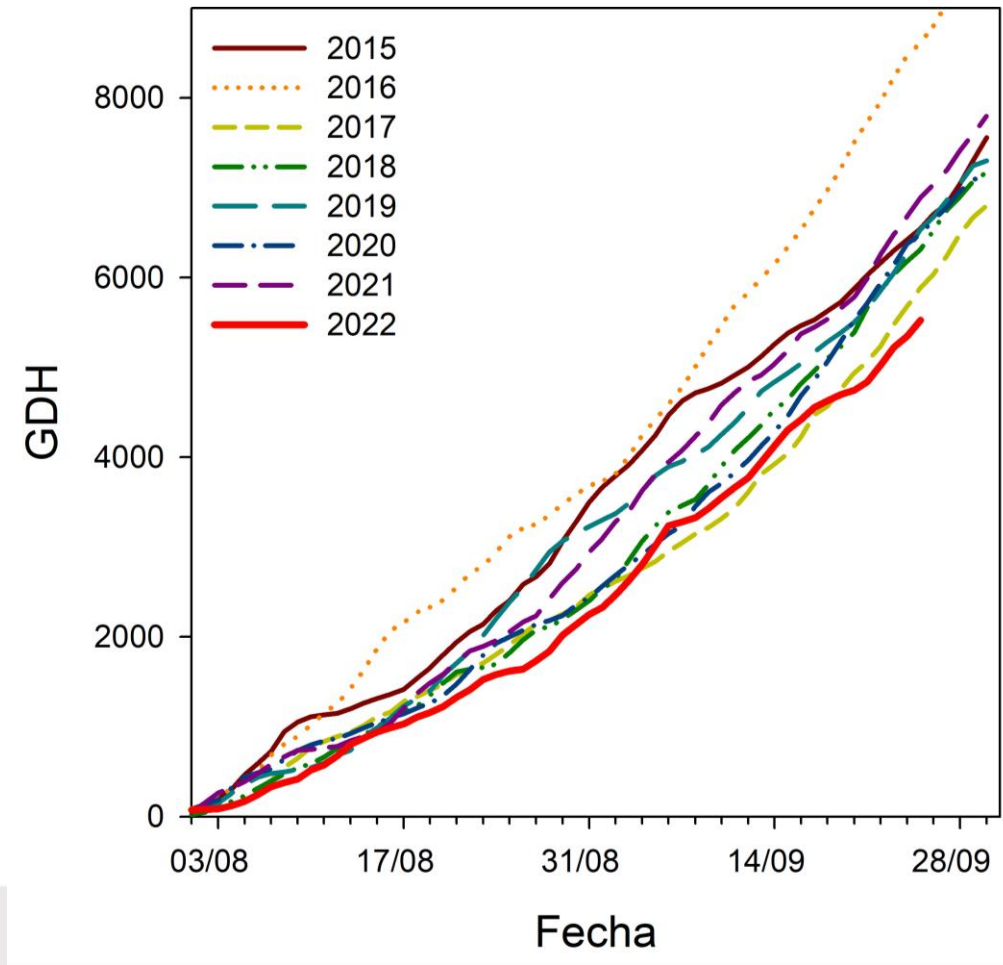
<b>GDH</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Promedio</b>	<b>Variación</b>
Graneros	8.038	9.055	6.581	7.949	8.607	8.767	7.595	7.140	8085	-6,1
Morza	6.407	7.267	5.329	5.872	6.535	6.275	6.556	6.308	6320	3,7
Los Niches	6.705	8.021	5.975	5.745	6.610	6.380	6.013	4.923	6493	-7,4
San Clemente	6.544	8.609	5.878	6.313	6.534	6.480	6.886	5.524	6749	2,0
Renaico	6.585	8.458	5.268	6.628	6.548	6.322	7.176	6.330	6712	6,9

<b>GD</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Promedio</b>	<b>Variación</b>
Graneros	130	175	105	142	165	165	129	122	144	-15,1
Morza	85	119	72	88	104	101	99	92	96	-3,9
Los Niches	91	138	86	86	98	94	84	67	97	-30,4
San Clemente	85	143	80	93	95	96	110	75	100	-25,4
Renaico	85	132	61	87	91	85	102	87	92	-4,9

# ACUMULACIÓN DE GDH

## 1 AGOSTO AL 30 DE SEPTIEMBRE

### SAN CLEMENTE







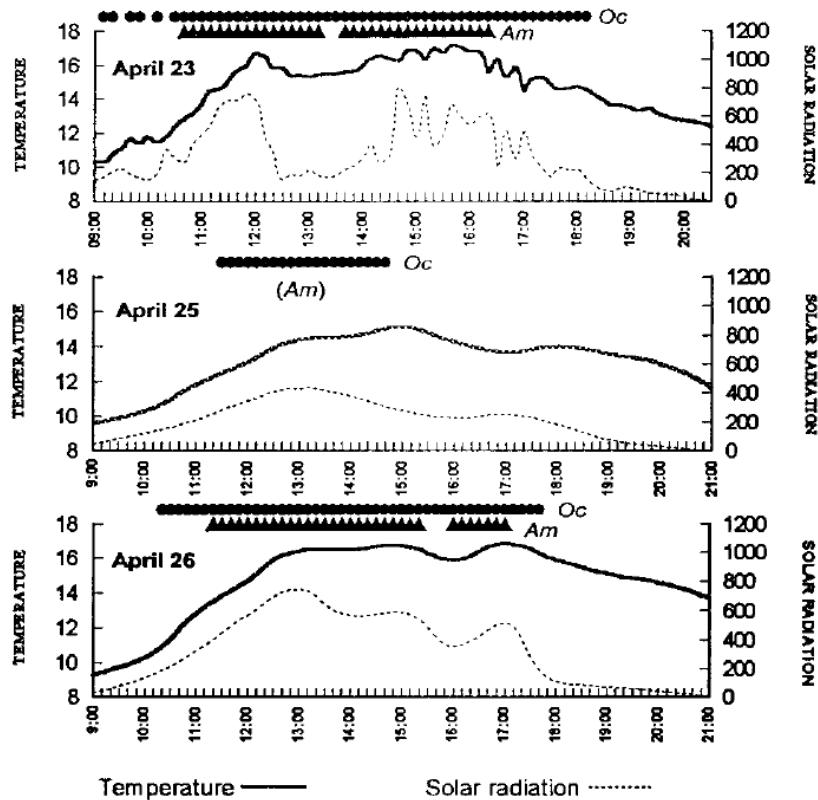
# POLINIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN

- › Invierno frío promueve yemas con extenso Período Efectivo de Polinización (EPP).
- › EPP= días viabilidad del óvulo – días crecimiento tubo polínico.
- › El EPP o receptividad del estigma, es la limitante para fertilización de las flores.
- › Receptividad de estigma: 5d a 10°C; 2d a 20 °C; 1d a 30 °C.
- › Porcentaje de germinación del polen aumenta con temperatura.
- › Crecimiento del tubo polínico hasta los óvulos: 2d a 15 °C; 4d a 13 °C; 8d a 10 °C.





# VUELO ABEJAS



Condiciones favorables para actividad de abejas (*Apis mellifera*) son horas con T° sobre 12-14 °C y radiación solar superior a 300 W m<sup>-2</sup>. Sin lluvia ni viento.

# VUELO ABEJAS

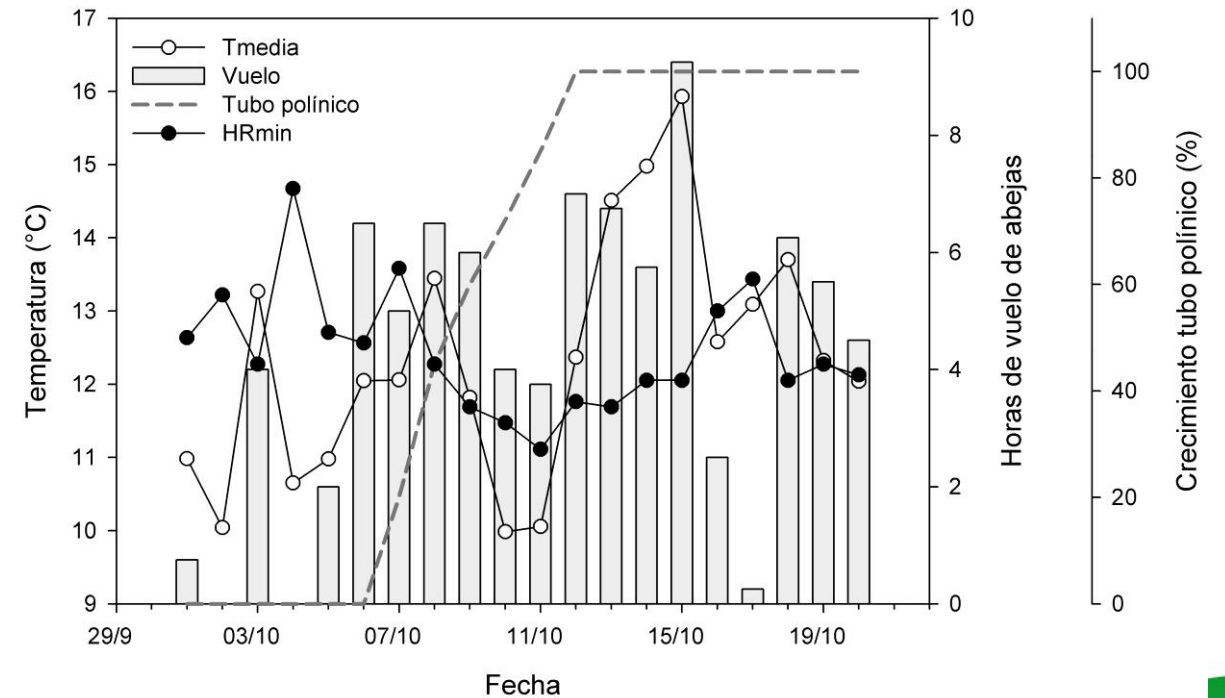
HORAS >15 °C y >300 W/m<sup>2</sup> (16-25 SEPTIEMBRE)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Variación
Graneros	21	50	42	22	62	66	50	19	44,7	-57,5
Morza	26	53	27	14	46	56	22	22	34,9	-36,9
Los Niches		51	37	20	38	44	30	15	36,7	-59,1
San Clemente	30	26	43	22	44	55	40	16	37,1	-56,9
Renaico	27	47	42	19	51	56	49	14	41,6	-66,3

# POLINIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN

## SIMULACIÓN CRECIMIENTO TUBO POLÍNICO

- > Receptividad de estigma: 5d a 10°C; 2d a 20 °C; 1d a 30 °C.
- > Porcentaje de germinación aumenta con temperatura.
- > Crecimiento del tubo polínico hasta los óvulos: 2d a 15 °C; 4d a 13 °C; 8d a 10 °C.



# PRONÓSTICO DMC

## TRIMESTRE SEP-OCT-NOV

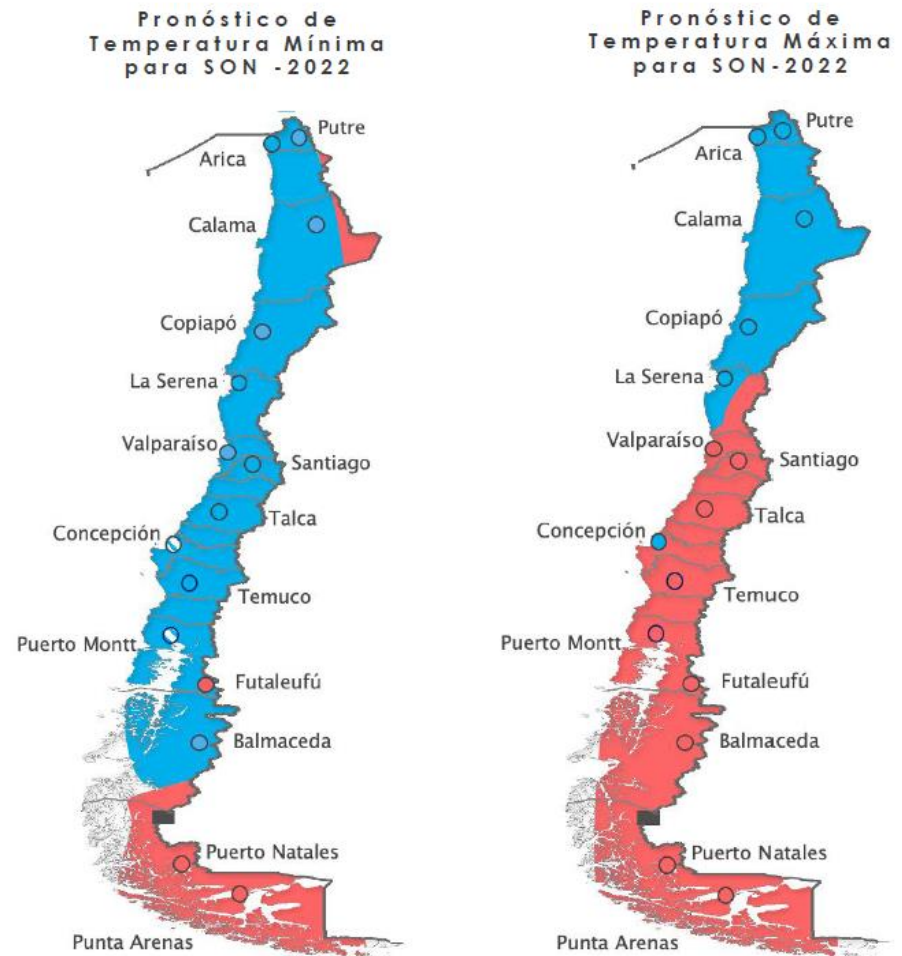
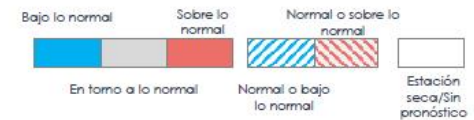


Figura 7. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre SON 2022 para la temperatura Mínima (izquierda) y Máxima (derecha).



# PRONÓSTICO DMC TRIMESTRE SEP-OCT-NOV

Primavera inicia esta noche en el hemisferio sur:

## Por influencia de fenómeno de La Niña, este año ha sido el más frío desde 2011 en la zona central

Experto valora que estación menos cálida del año cierra con un pequeño superávit de cobertura de nieve en gran parte de Chile.

ISSAORA VARGAS MEZA

Esta noche, a las 22:04 horas de Chile continental, se inicia la primavera astronómica en el hemisferio sur, que se extenderá hasta el 21 de diciembre. Con ello, el invierno, la etapa más fría del calendario, culmina anotando mayor oscilación térmica que en años anteriores en la capital. Alicia Moya, meteoróloga de la Oficina Servicios Climáticos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), comenta que, considerando el período entre el 21 de junio y el 20 de septiembre, el promedio de temperaturas mínimas en la Región Metro-

politana fue de 3,9 °C, mientras que el promedio climatológico (1991-2020) para ese indicador fue de 4,8°C.

Por otro lado, también entre el 21 de junio y el 20 de septiembre, el promedio de máximas de este año fue de 17 °C, mientras que el climatológico entre 1991 y 2020 llegó a 17,1°C.

Raúl Cordero, climatólogo y académico de la U. de Santiago, destaca que "este ha sido, no solo en el invierno, sino que en lo que va del año, el año más frío desde 2011 en la zona central del país (de Los Vilos a Linares). "Es decir, hace más de una década que no teníamos un

año con temperaturas tan bajas. Eso no significa que haya sido extraordinariamente frío, pero hay que considerar que los años anteriores fueron muy cálidos".

"De hecho, el invierno del año pasado fue el más cálido jamás registrado, así que destaca este año mucho más frío. Probablemente influido por La Niña, es el año más frío desde 2011, que también estuvo marcado por La Niña", agrega y asegura que "la tendencia es que los años son cada vez menos fríos, y años tan fríos como este o como 2011, están siendo cada vez menos frecuentes".

### Las lluvias

El meteorólogo Diego Campos, de la Oficina de Servicios Climáticos de la DMC, comenta que "dentro de la megasequía, es decir, desde 2010 en adelante, este 2022 fue el sexto (invierno) más lluvioso, superado por 2020, 2014, 2017, 2015 y 2011. Estuvo bien cerca del promedio de lo que ha llovido invernalmente durante la megasequía".

Cordero apunta que "este es un año harto más lluvioso que el año pasado, pero desafortunadamente deficitario. Entre el sur de la Región de Coquimbo y el norte del Maule, tenemos déficit de precipitaciones de entre 20% y 40%. También en Magallanes, en su extremo sur, el déficit alcanza el 50%. En términos de



ANTICIPIO.— La primavera comenzó a anunciar su llegada hace algunas semanas en los brotes de los árboles.

precipitación líquida en la zona central, el déficit es importante, esa es la mala noticia", resulta, "es que en términos de cobertura nival, este ha sido un año bueno. Tenemos un pequeño superávit, un poco mayor al 5% en prácticamente todo el país, en particular en la zona central", por lo que considera que "quedamos bien aspectados para la primavera y el verano. Por eso hizo bien el Ministerio de Obras Públicas en descartar racionamiento de agua en grandes ciudades de la zona central".

René Garreaud, director del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CCR2) y académico de la U. de Chile, expone que la estación "Quinta Normal tiene un déficit del 40%. Curicó tiene uno del 36%, o sea, siguen siendo significativos". Asimismo, plantea que "si bien ha habido algunos episodios cálidos, las temperaturas han estado mayoritariamente por debajo de lo normal. Y se proyecta que van a continuar así en la primavera (al menos hasta noviembre). Eso es muy consistente con la condición que aún nos acompaña, que es La Niña".

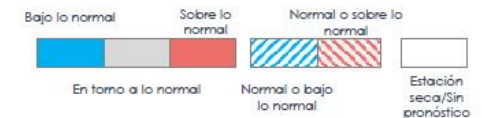
Pronóstico de Temperatura Mínima para SON -2022




Pronóstico de Temperatura Máxima para SON-2022



Figura 7. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre SON 2022 para la temperatura Mínima (izquierda) y Máxima (derecha).



# RESUMIENDO

- › Frío abundante y acumulación térmica post receso moderada:
    - Floración en fechas normales o tardías.
    - Floración abundante y sincronizada con crecimiento vegetativo.
    - Flores de alta calidad, con mayor probabilidad de cuaja.
  
  - › Incertidumbre; condiciones extremas provista para próximos días.
  
  - › Mayor probabilidad de heladas.
- 



**CENTRO DE  
POMACEAS**  
UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE

UNIVERSIDAD DE TALCA

HOME | CONTACTO

QUIÉNES SOMOS | NUESTRAS INSTALACIONES | INVESTIGACIÓN | PROYECTOS | PUBLICACIONES | SEMINARIOS | SERVICIOS

**DESTACAMOS**

J.A. Yuri en el Congreso Internacional de Nutrición de Plantas, organizado por Intagri, Guadalajara, México. 13-15 de julio 2022.

**IXª Poma Expo 2022**

**5ª Cherry Expo 2021**

**Comunicado Centro de Pomáceas**

El Centro de Pomáceas se encuentra atento a cualquier requerimiento que pudiese existir. Sus cuatro laboratorios: Ecofisiología frutal, fisiología frutal, postcosecha y Unidad del Cerezo se encuentran completamente activos a la espera de sus requerimientos. Actualmente nos encontramos trabajando con proyectos públicos y privados. Ante cualquier consulta referente al envío de muestras para análisis, facturación, cobranzas, etc. se deben coordinar al: 712 200366, [pomaceas@utalca.cl](mailto:pomaceas@utalca.cl), [maufuentes@utalca.cl](mailto:maufuentes@utalca.cl)

**BOLETÍN TÉCNICO**

Mejoramiento genético en manzanos y nuevas variedades  
Mayo 2022 | Nº 123  
[VER BOLETÍN](#)  
[LEER ANTERIORES](#)

INGRESA TUS DATOS PARA RECIBIR NOVEDADES [SUSCRÍBETE](#)

**INFORMES CLIMÁTICOS**

Dormancia y acumulación de frío 2022  
Temporada 2021/2022  
Nº 59, Junio 2022  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal  
[LEER](#)

**OTROS DOCUMENTOS**

CENTRO DE POMÁCEAS **MEMORIA 25**  
1996-2021

¿CONOCE EL Anuario Viveros 2022? Herramienta clave para tomar decisiones que todo la cadena frutícola requiere.

**PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRAS**

WEBINAR

## SEMINARIO DE FINALIZACIÓN PROYECTO FIA

Indicadores nutricionales y agroclimáticos para la producción de cerezas de alta calidad bajo cubiertas plásticas: una estrategia de adaptación microclimática.

Reunión técnica N°148

Martes  
**27 Sept.**  
15:30 a 17:30 h.



**José Antonio Yuri**  
Director Centro de  
Pomáceas, UTalca  
15:30 - 16:00 hrs  
*"Bienvenida y resumen  
de actividades del CP"*



**Robert Giovanetti**  
Ejecutivo FIA  
Macrozona O'Higgins  
y Maule  
16:00 - 16:10 hrs  
*"Palabras de  
bienvenida"*



**Álvaro Sepúlveda**  
Investigador Centro de  
Pomáceas, UTalca  
16:10 - 16:40 hrs  
*"Reporte climático"*



**Paula Santibañez**  
INFODEP - U. de Chile  
16:40 - 17:20 hrs  
*"Los retos de la fruticultura  
frente a los nuevos  
escenarios climáticos"*

