



CENTRO DE
POMACEAS

UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE

REUNIÓN TÉCNICA
03 de junio de 2014

RESUMEN CLIMÁTICO

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

CONDICIONES AMBIENTALES POST COSECHA

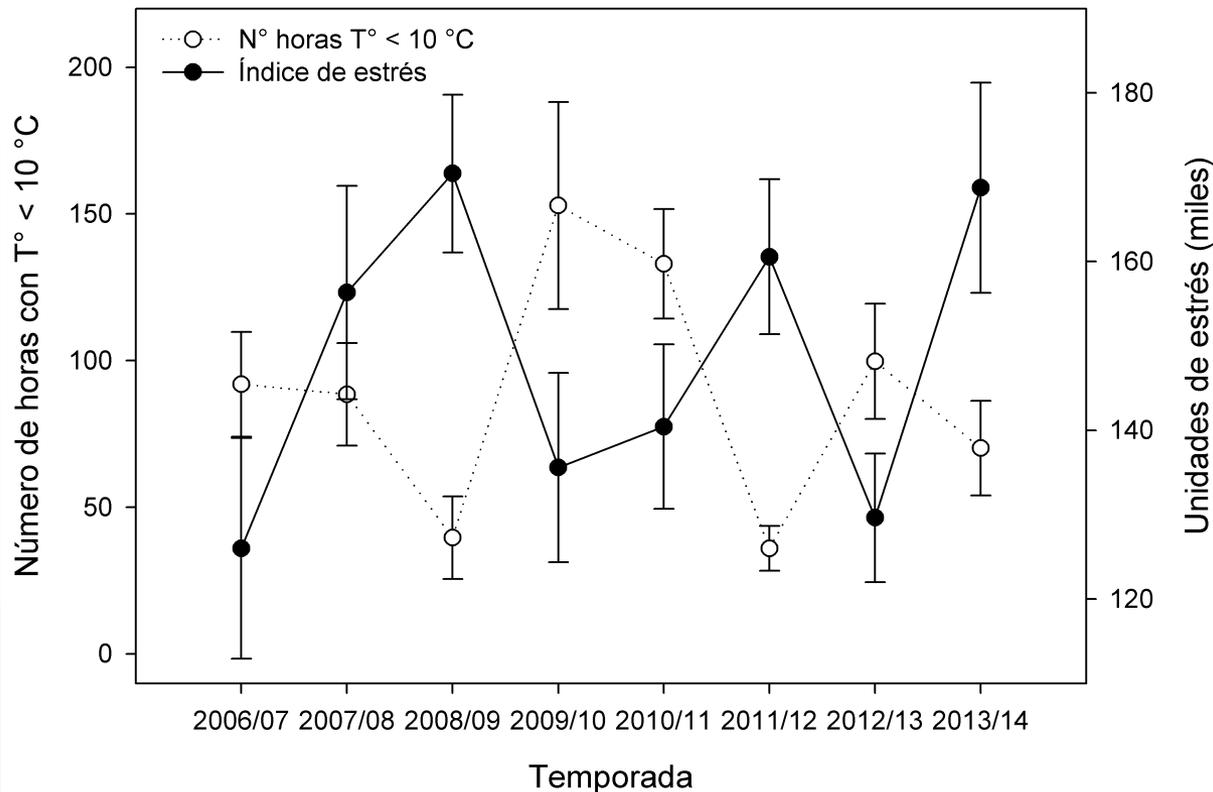
Temperaturas otoño (abril y mayo)

Factores asociados al receso invernal

Inicio acumulación de frío 2014

ESTRÉS Y FRÍO PRE COSECHA SINTETIZAN LA TEMPORADA 2013-2014

- Temporadas con alto estrés durante el desarrollo del fruto mostraron bajo número de horas de frío en pre cosecha (mes previo al 15 de marzo), y viceversa.
- Alto estrés y bajo frío pre cosecha no favorecen una buena condición de la fruta (reducción ventana de cosecha y corta vida post cosecha). Situación que se observó en la reciente temporada.



RECESO INVERNAL

- El manzano requiere de un período de dormancia conocido como receso invernal, él que le permite desarrollar en forma normal su ciclo de crecimiento.
- Durante la dormancia, cesa el crecimiento visible y disminuyen o se suspenden los procesos fisiológicos.
- La forma habitual de estimar el cumplimiento del receso es cuantificando la cantidad de tiempo que la planta estuvo expuesta a bajas temperaturas.
- Una vez cumplido el receso, la planta entra en una condición conocida como ecodormancia, donde su crecimiento está sujeto a las condiciones externas, brotando de acuerdo al alza térmica en primavera.



RECESO INVERNAL

- El frío más efectivo se da a temperaturas entre 3 y 8 °C (Lakso, 1994; Couvillon, 1995).
- La forma habitual de estimarlo es cuantificando las horas de exposición a temperaturas bajo 7 °C.
- El modelo desarrollado por Richardson en Utah (desarrollado en USA para duraznero), que cuantifica en forma diferencial las unidades de frío según la temperatura de exposición, ha llegado a ser el más utilizado (Anderson and Seeley, 1992; Palmer, 2003).

Modelo	Temperatura (°C)	Unidad de Frío
Horas $T^{\circ} < 7^{\circ}C$	$>0 \text{ y } \leq 7$	1
	> 7	0
Richardson (Utah)	$< 1,4$	0
	1,5 – 2,4	0,5
	2,5 – 9,1	1
	9,2 – 12,4	0,5
	12,5 – 15,9	0
	16,0 – 18,0	-0,5
	18,1 – 19,5	-1
	19,6 – 21,5	-2

FACTORES CONSIDERADOS PARA CALCULAR SALIDA DE RECESO

La cantidad de frío requerido varía de acuerdo a la especie y cultivar. Cultivares de cosecha temprana tienen mayor exigencia de frío.

Con alta exposición de frío, las yemas necesitan menos calor para brotar en primavera, y viceversa.

Los factores más importantes que afectan los requerimientos de frío durante el receso, son:

- Estación precedente (otoño cálido retrasa entrada en receso).
- Fecha de caída de hojas (50% necesario para inicio de recuento de frío).
- Tipo de yema (diferencias en exigencia causan desincronización en brotación).
- Lluvia (mayor precipitación disminuye las necesidades de frío).
- Nivel de reservas (árboles utilizan más energía para completar el receso con poco frío).

Cultivar	Unidades de frío	
	Zonas cálidas	Zonas templadas
Pink Lady	<500	-
Granny Smith	600-800	-
Braeburn	700	1.050
Grupo Fuji	600-800	1.050
Grupo Gala	600-800	1.150
Grupo Delicious	600-800	1.200-1.300

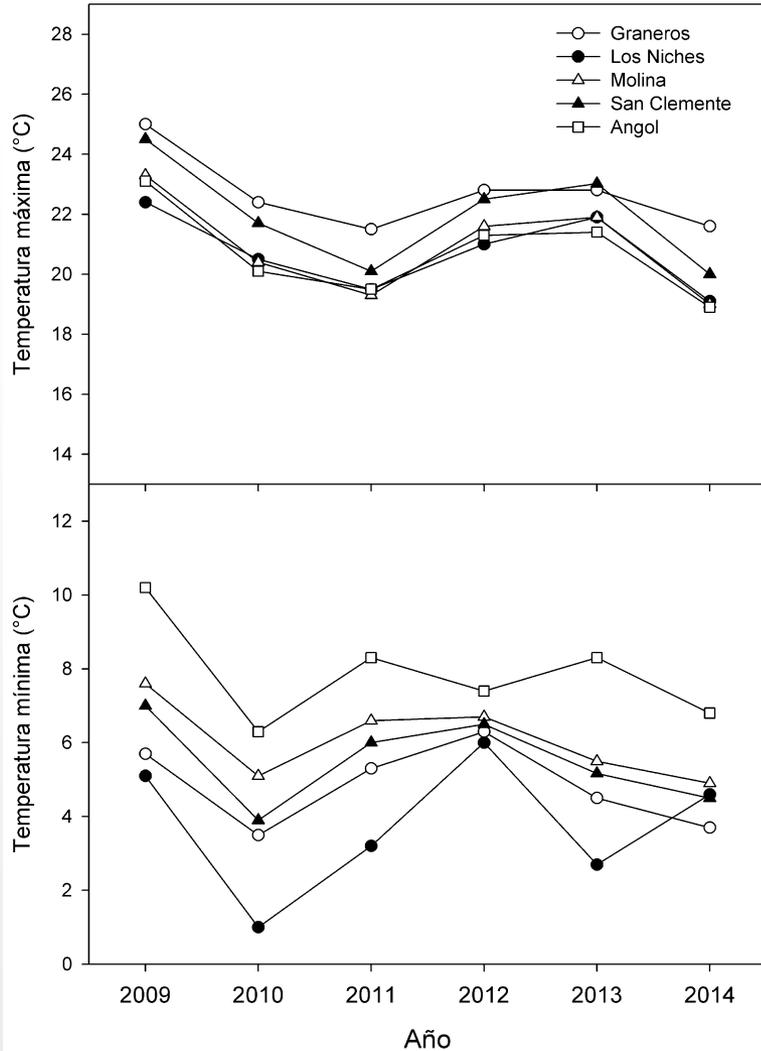
TEMPERATURAS ABRIL

Localidad	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Promedio	Variación (°C)
MEDIAS								
Graneros	14.4	11.9	12.5	13.8	12.7	11.9	13.1	-1.2
Los Niches	12.9	9.1	10.2	12.4	11.0	11.0	11.1	-0.1
Molina	14.5	11.5	12.1	13.2	12.8	11.0	12.8	-1.8
San Clemente	14.7	11.7	12.0	13.2	12.8	11.2	12.9	-1.7
Angol	16.0	12.4	13.1	13.5	14.1	12.5	13.8	-1.3
MÁXIMAS								
Graneros	25.0	22.4	21.5	22.8	22.8	21.6	22.9	-1.3
Los Niches	22.4	20.5	19.5	21.0	21.9	19.1	21.1	-2.0
Molina	23.3	20.4	19.3	21.6	21.9	19.0	21.3	-2.3
San Clemente	24.5	21.7	20.1	22.5	23.0	20.0	22.4	-2.4
Angol	23.1	20.1	19.5	21.3	21.4	18.9	21.1	-2.2
MÍNIMAS								
Graneros	5.7	3.5	5.3	6.3	4.5	3.7	5.1	-1.4
Los Niches	5.1	1.0	3.2	6.0	2.7	4.6	3.6	1.0
Molina	7.6	5.1	6.6	6.7	5.5	4.9	6.3	-1.4
San Clemente	7.0	3.9	6.0	6.5	5.2	4.5	5.7	-1.2
Angol	10.2	6.3	8.3	7.4	8.3	6.8	8.1	-1.3

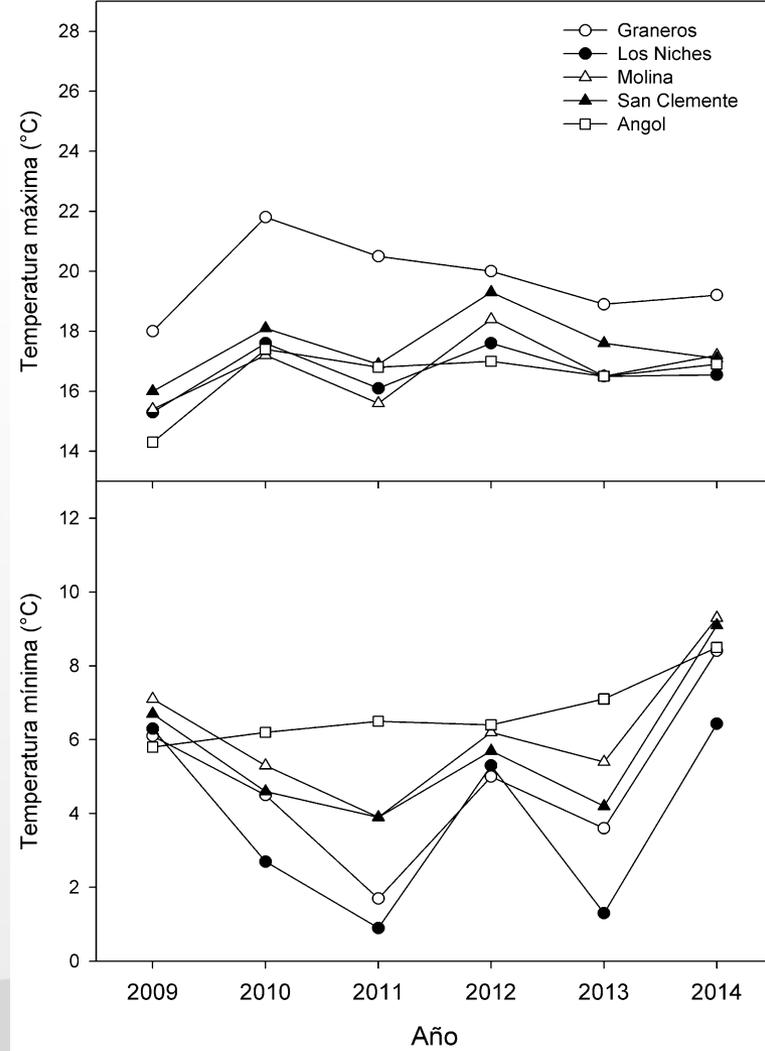
TEMPERATURAS MAYO (15)

Localidad	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Promedio	Variación (°C)
MEDIAS								
Graneros	11.1	11.6	9.6	11.4	10.2	13.1	10.8	2.4
Los Niches	10.4	8.9	7.8	10.7	8.0	10.9	9.2	1.7
Molina	10.6	10.3	9.4	11.7	10.1	13.0	10.4	2.6
San Clemente	10.8	10.4	9.4	11.6	10.1	12.9	10.5	2.4
Angol	10.1	11.1	11.3	11.3	11.3	12.5	11.0	1.5
MÁXIMAS								
Graneros	18.0	21.8	20.5	20.0	18.9	19.2	19.8	-0.6
Los Niches	15.3	17.6	16.1	17.6	16.5	16.5	16.6	-0.1
Molina	15.4	17.2	15.6	18.4	16.5	17.2	16.6	0.6
San Clemente	16.0	18.1	16.9	19.3	17.6	17.1	17.6	-0.5
Angol	14.3	17.4	16.8	17.0	16.5	16.9	16.4	0.5
MÍNIMAS								
Graneros	6.1	4.5	1.7	5.0	3.6	8.4	4.2	4.2
Los Niches	6.3	2.7	0.9	5.3	1.3	6.4	3.3	3.1
Molina	7.1	5.3	3.9	6.2	5.4	9.3	5.6	3.7
San Clemente	6.7	4.6	3.9	5.7	4.2	9.1	5.0	4.1
Angol	5.8	6.2	6.5	6.4	7.1	8.5	6.4	2.1

TEMPERATURAS ABRIL



TEMPERATURAS MAYO (15)

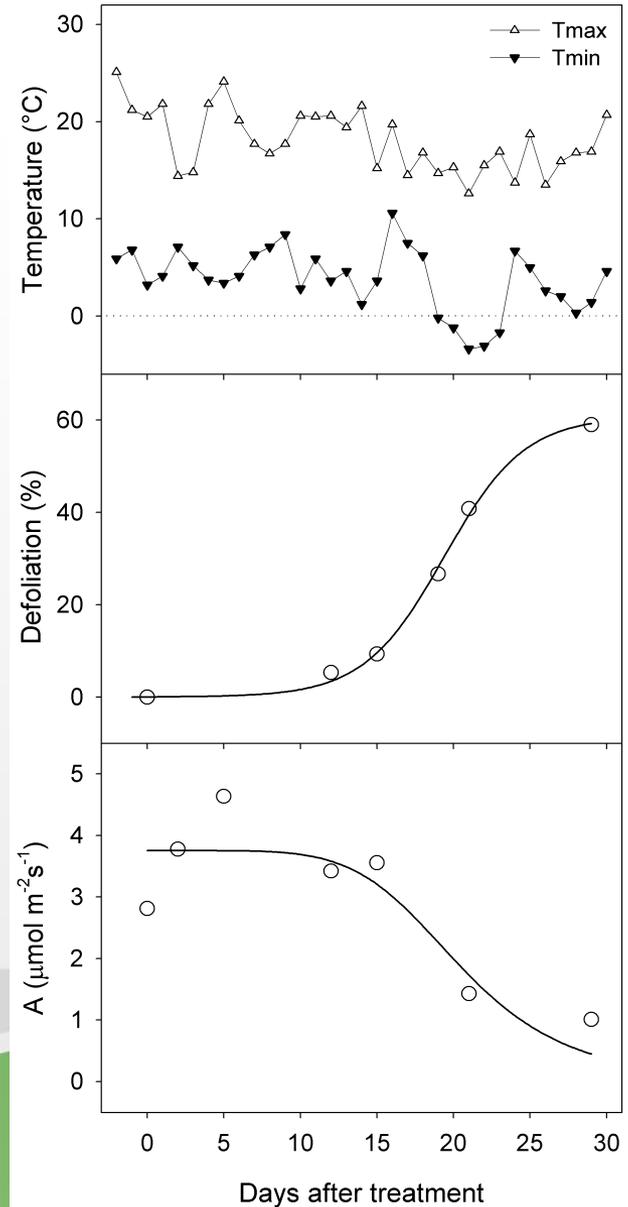


- Temperaturas más moderadas de abril favorecen entrada gradual en receso.
- Alza de T° mínimas en mayo afectarían acumulación de frío.

ENTRADA EN RECESO Y CAÍDA DE HOJAS

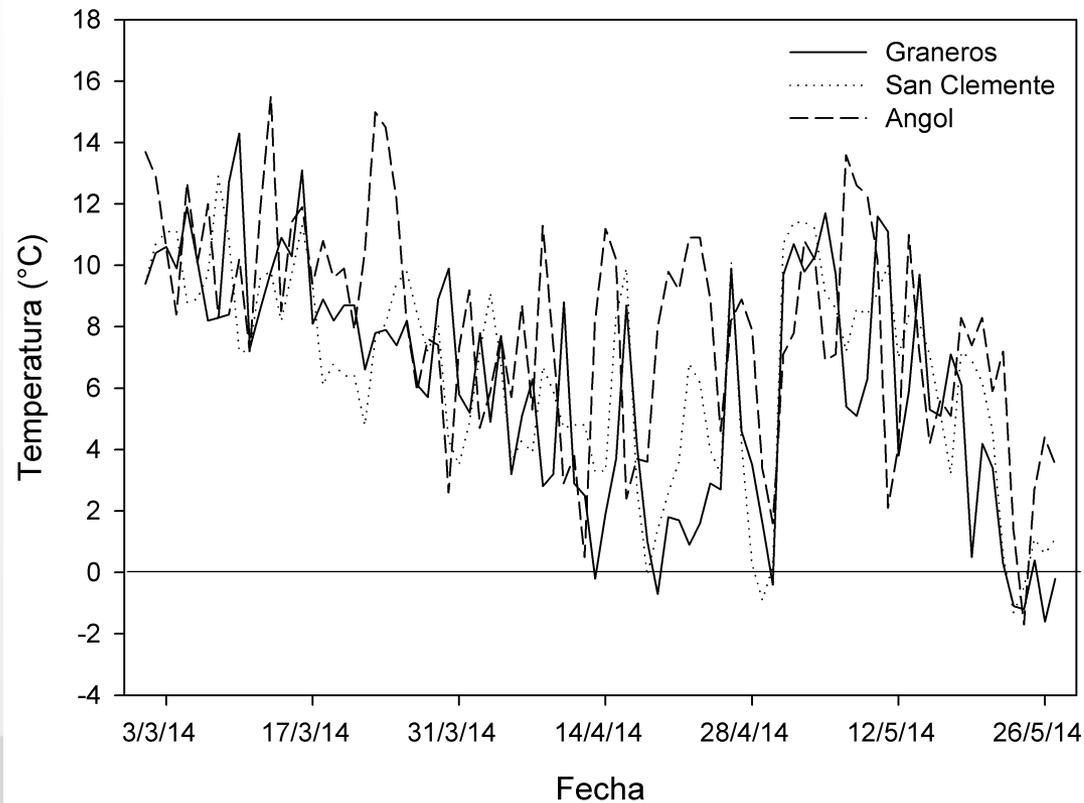


- Entrada en receso estaría relacionada a bajas T° .
- Si no se dispone de la fecha de 50% caída de hojas, se puede estimar el inicio de registro de frío por la ocurrencia de bajas T° y acumulación positiva de unidades Richardson (cultivares de cosecha temprana).



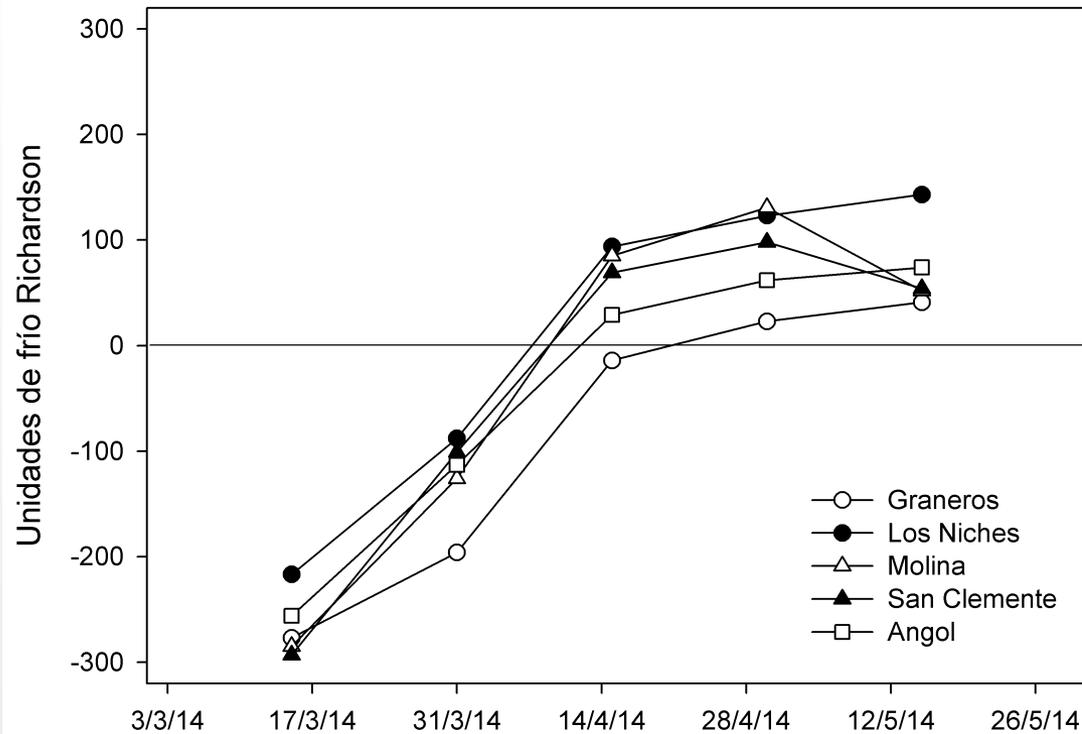
EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA DURANTE EL OTOÑO 2014

- Temperaturas mínimas cercanas a 0 °C se registraron a partir de alrededor del 15 de abril.



EVOLUCIÓN UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON OTOÑO 2014

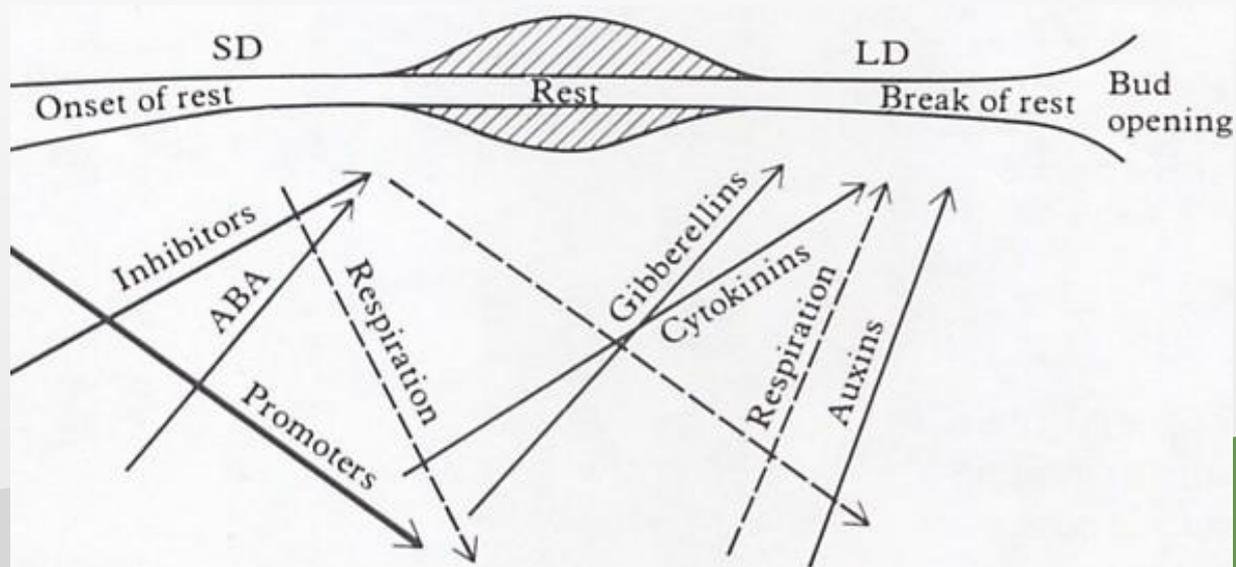
- Cambio de acumulación de unidades Richardson de negativa a positiva coincide con bajas T° que se registraron alrededor del 15 de abril.



EFEECTO DE LA LLUVIA

Lluvia tendría dos efectos benéficos sobre el receso:

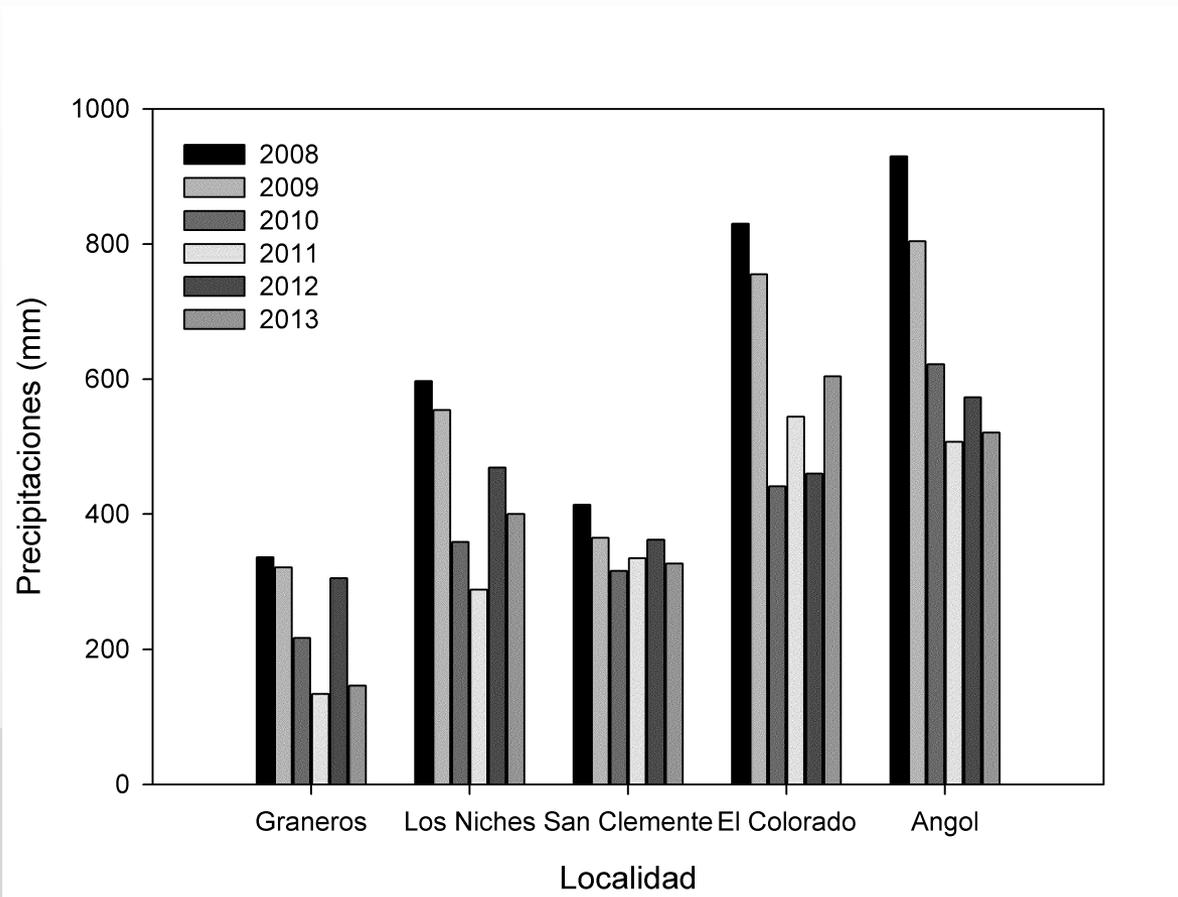
- Disminución de la temperatura de la yema.
- Lixiviado de inhibidores acumulados en las yemas durante el receso.



LLUVIA

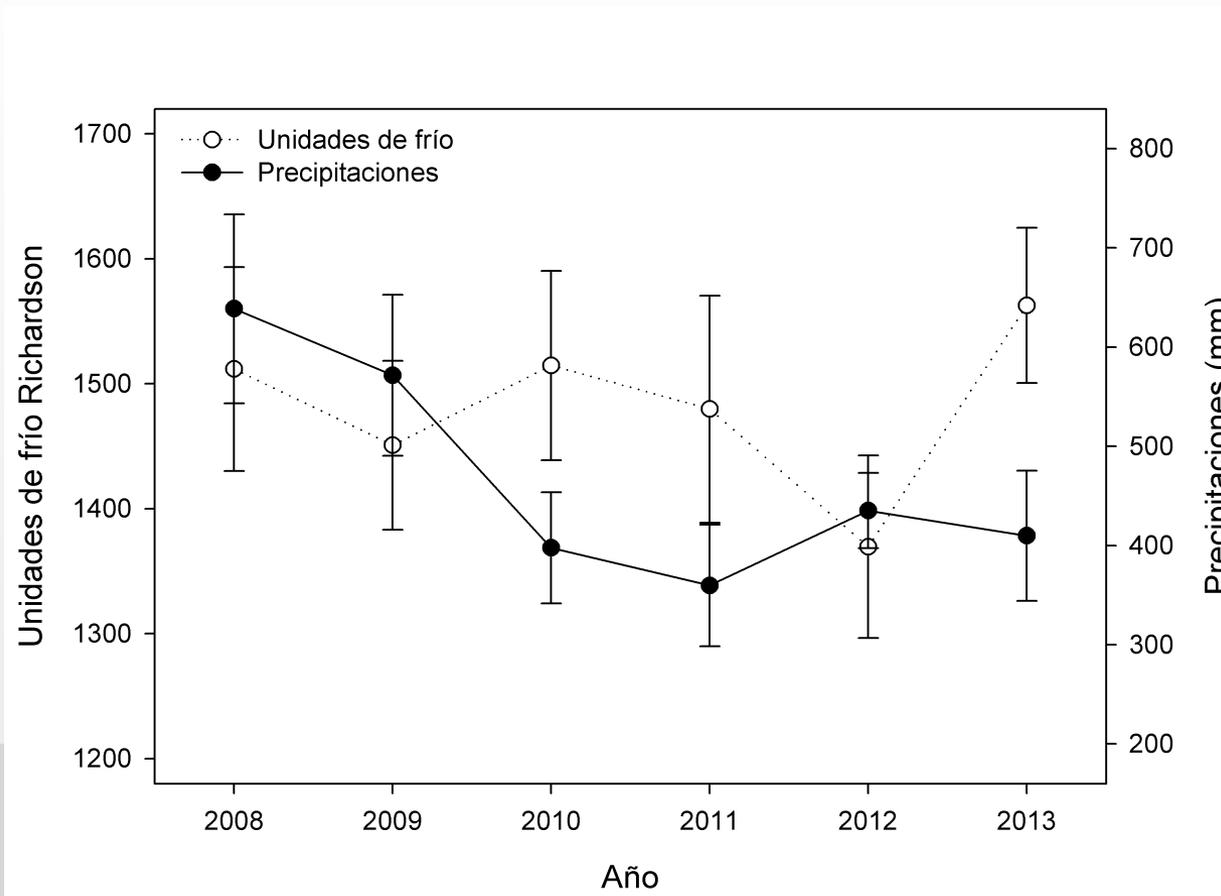
1 DE MAYO A 15 AGOSTO

- Precipitaciones aumentan con incremento de la latitud y altura.



ACUMULACIÓN DE FRÍO Y LLUVIA (1 DE MAYO A 15 AGOSTO)

- Inviernos con altas precipitaciones registran baja acumulación de frío, y viceversa.
- Combinación más nociva para la producción es invierno poco frío y poco lluvioso. Ello ocurrió el 2012, con efecto negativo sobre la cuaja.



ACUMULACIÓN DE UNIDADES RICHARDSON

1 MAYO - 15 AGOSTO

- Acumulación de frío aumenta con incremento de la latitud y altura (zonas muy frías no registran frío efectivo para la planta).



Localidad	Unidades Richardson
Graneros	1.225
Morza	1.382
Los Niches	1.533
San Clemente	1.610
El Colorado	1.522
Colbún	1.507
Angol	1.641
Freire	1.689

APORTE DE FRÍO POR MES (%)

- Mayo participa con alrededor de un 20% del total de frío acumulado, dependiendo de la localidad.

	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	San Clemente	El Colorado	Colbún	Angol
Mayo	18.0	21.6	23.9	22.6	24.1	23.2	25.8	25.1
Junio	31.0	31.8	30.2	30.8	30.1	30.2	29.4	29.0
Julio	34.9	32.1	30.7	31.2	31.0	32.2	29.8	31.7
Agosto 15	16.1	14.4	15.2	15.2	14.7	14.4	14.9	14.2

- Cuando se considera el requerimiento de frío para Galas (1.150 unidades), mayo aumenta su participación relativa a un 30%, dependiendo de la localidad.

	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	San Clemente	El Colorado	Colbún	Angol
Mayo	17.7	25.2	31.1	31.5	33.0	31.3	34.6	31.7
Junio	30.6	37.3	39.2	42.9	41.2	40.6	39.6	36.7
Julio	34.3	37.6	39.9	43.4	42.5	43.3	40.1	40.0
Agosto 15	17.0	15.5	17.7	16.4	20.3	19.4	20.3	19.7

APORTE DE FRÍO POR QUINCENA (%)

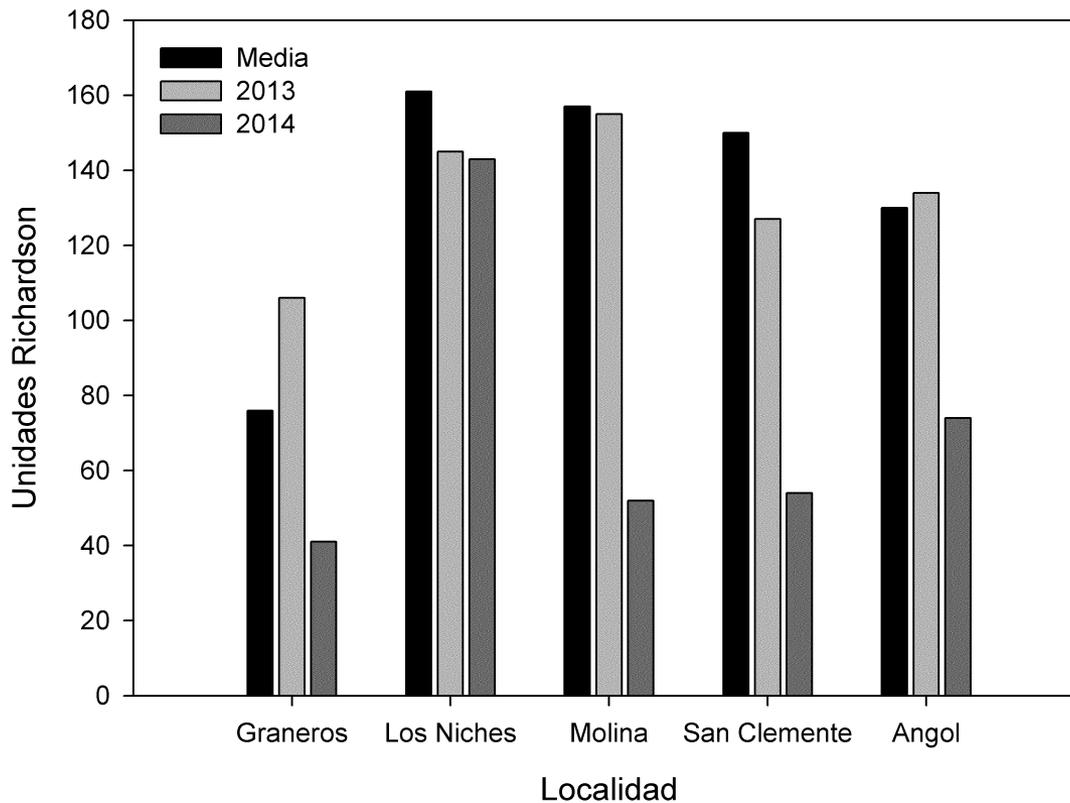
	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Colbún	Angol
1-15 may	6.0	8.3	10.5	9.8	10.2	9.5	11.0	9.6	7.9
16-31 may	12.0	13.3	13.4	12.8	13.9	13.7	14.8	15.5	12.3
1-15 jun	13.4	15.4	15.3	15.6	14.9	14.9	13.7	14.3	14.2
16-30 jun	17.6	16.4	14.9	15.2	15.2	15.3	15.7	14.7	15.9
1-15 jul	17.1	15.9	14.8	15.1	14.8	15.3	15.0	15.0	15.5
16-31 jul	17.8	16.2	15.9	16.1	16.2	16.9	14.8	16.7	18.4
1-15 ago	16.1	14.4	15.2	15.2	14.7	14.4	14.9	14.2	15.6

- La primera quincena de mayo contribuye con alrededor de un 12% (6-14%, según la zona), del requerimiento de frío para Galas (1.150 unidades).

	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Colbún	Angol
1-15 may	5.9	9.7	13.7	13.7	14.0	12.9	14.8	12.2	11.0
16-31 may	11.8	15.6	17.4	17.8	19.0	18.4	19.8	19.6	17.0
1-15 jun	13.2	18.1	19.9	21.7	20.4	20.1	18.4	18.1	19.7
16-30 jun	17.4	19.2	19.3	21.1	20.8	20.5	21.1	18.6	22.0
1-15 jul	16.9	18.6	19.2	21.0	20.3	20.5	20.2	19.0	21.5
16-31 jul	17.5	19.0	20.7	22.3	22.3	22.8	19.9	21.0	25.4
1-15 ago	15.8	16.9	19.8	21.2	20.2	19.3	20.1	18.0	21.7

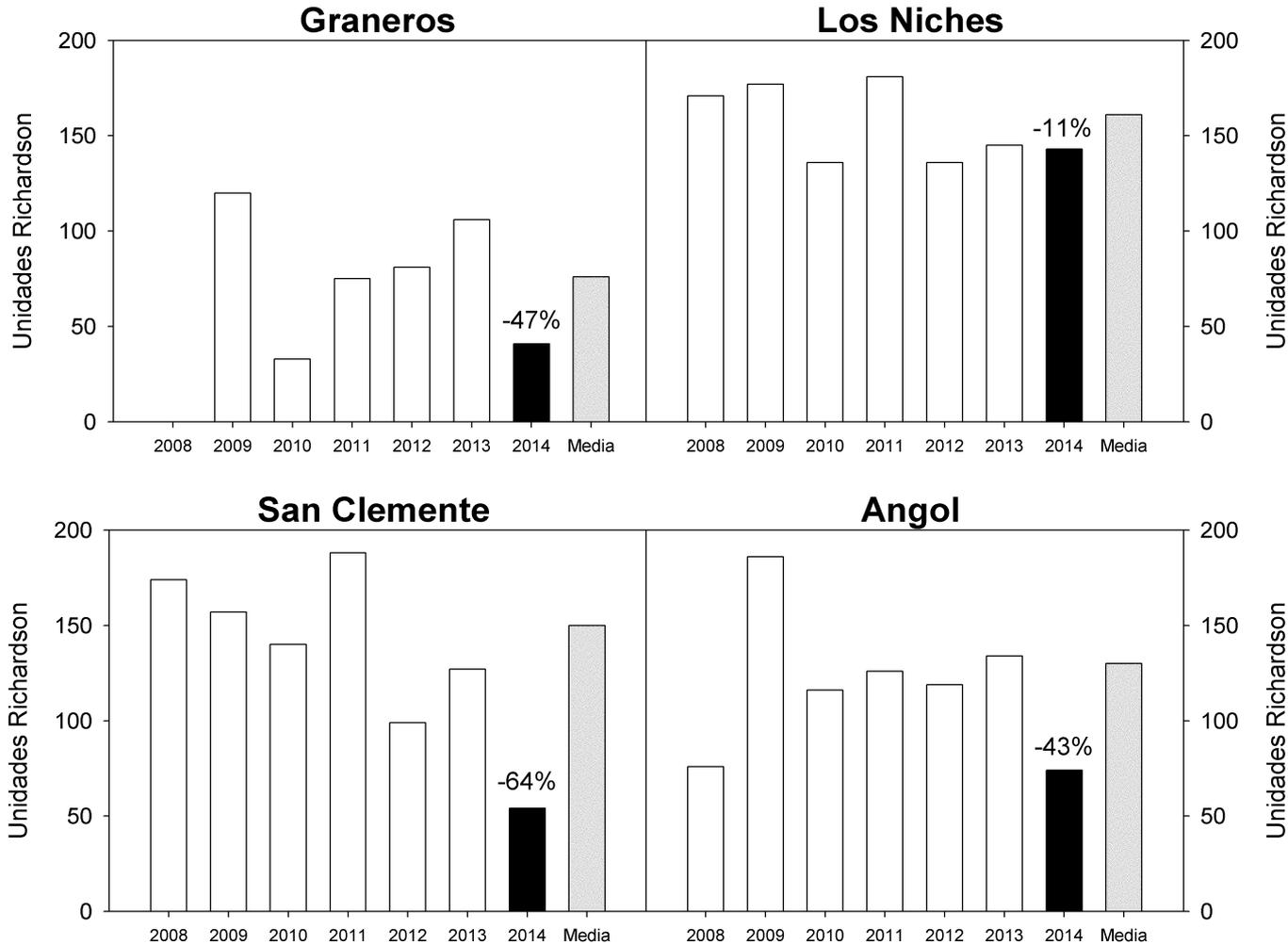
ACUMULACIÓN DE FRÍO UNIDADES RICHARDSON 1-15 MAYO

- En la primera quincena de mayo se ha registrado, en algunos casos, menos de la mitad del frío promedio de los últimos años.



	Media	2014	Var. (%)
Graneros	76	41	-47
Los Niches	161	143	-11
Molina	157	52	-67
San Clemente	150	54	-64
Angol	130	74	-43

ACUMULACIÓN DE FRÍO UNIDADES RICHARDSON 1-15 MAYO



PROYECCIÓN DMC

3 Predicción Climática Estacional para Chile. Trimestre Mayo – Junio - Julio (MJJ)

Basado en las actuales observaciones de la TSM en el Pacífico Ecuatorial central, los modelos oceánicos para los próximos 3 meses y los patrones recientes de la circulación atmosférica observados en el Hemisferio Sur, el pronóstico de precipitación y temperaturas extremas de la Dirección Meteorológica de Chile, durante el trimestre MJJ 2014 en se desglosa como sigue:

3.1 Predicción de la Precipitación Acumulada:

La mayor parte del país presentará precipitaciones acumuladas en el trimestre MJJ 2014, en torno a **valores normales**, a excepción de la Región de Coquimbo, que presentará precipitaciones por sobre lo normal (condición lluviosa). La Zona Austral, entre las Regiones de Aysén y de Magallanes, se prevé con precipitaciones por debajo de lo normal (condición seca).

3.2 Predicción de la Temperatura:

Temperatura Máxima.

La temperatura máxima promedio en el trimestre MJJ 2014, se presentará en torno a valores medios climatológicos (condición normal), entre las Regiones de Arica-Parinacota y de Valparaíso. **El resto de país, entre las Regiones Metropolitana y de Magallanes se prevé con temperaturas máximas promedios por sobre lo normal (condición cálida)**. Solo algunas ciudades como Chillán y Valdivia, presentarán condiciones en torno a sus valores normales.

Temperatura Mínima.

La temperatura mínima media se presentará en torno a sus **valores normales (en el rango de los valores climatológicos)**, entre las Regiones de Valparaíso y de Los Lagos. Entre las Regiones de Arica-Parinacota y de Coquimbo, y entre las Regiones de Aysén y de Magallanes, la temperatura mínima media se presentará por sobre los valores medios climatológicos.

RESUMIENDO

- Con caída de hojas en abril, el desarrollo del receso se ha limitado por la baja acumulación de unidades de frío en la primera mitad de mayo.
 - El predominio de precipitaciones durante el invierno tendría un efecto favorable en años de baja acumulación de frío invernal. Situación proyectada por la DMC.
 - Con un receso poco estresante, la planta será menos exigente por calor y nutrientes en su brotación y floración.
- 



CENTRO DE
POMACEAS

UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE