



CENTRO DE
POMACEAS

UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE

REUNIÓN TÉCNICA
30 de julio de 2013

RESUMEN CLIMÁTICO

Álvaro Sepúlveda/José Antonio Yuri
Laboratorio de Ecofisiología Frutal – asepulveda@utalca.cl

RECESO INVERNAL

Principales factores climáticos asociados:

Temperaturas post cosecha

Precipitaciones

Acumulación de frío invernal

RECESO - ANTECEDENTES

- El manzano requiere de un periodo de exposición a bajas T°.
- El frío más efectivo ocurre con T° entre 3 y 8 °C (*Lakso, 1994; Couvillon, 1995*).
- Cuantificación de las horas con T° bajo 7 °C.
- El modelo Richardson, que cuantifica en forma diferencial las unidades de frío según la T° de exposición, ha llegado a ser el más utilizado (*Anderson and Seeley, 1992; Palmer, 2003*).
- Una vez cumplida esta necesidad de frío invernal, la planta entra en ecodormancia, donde su crecimiento visible está sujeto a las condiciones externas, comenzando a brotar de acuerdo al alza paulatina de la T° en primavera.

TABLE 6.2. Chill Units Calculated by Several Authors

Chill unit values	Corresponding temperatures (°C)		
	A	B	C
0	<1.4	-1.0	-1.1
0.5	1.5-2.4	1.8	1.6
1.0	2.5-9.1	8.0	7.2
0.5	9.2-12.4	14.0	13.0
0	12.5-15.9	17.0	16.5
-0.5	16.0-18.0	19.5	19.0
-1.0	>18	21.5	20.7
-1.5	—	—	22.1
-2.0	—	—	23.3

¹ A—Richardson *et al.* (1974), in high-chilling peaches.

B—Gilreath and Buchanan (1981b), in low-chilling nectarine.

C—Shaltout and Unrath (1983b), in high-chilling apple.

RECESO – FACTORES QUE INTERVIENEN

- Requerimiento de frío del cultivar.
- Fecha de caída de hojas. Es necesaria la caída del 50% de las hojas para que el frío sea efectivo. Aquí comienza el registro del frío.
- Clima de la estación precedente.
- Lluvias en el período.
- Nivel de reservas.
- Tipo y ubicación de la yema.

Cultivar	Unidades de frío	
	Zonas cálidas	Zonas templadas
Cripp's Pink	<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

INICIO RECESO – CAÍDA DE HOJAS

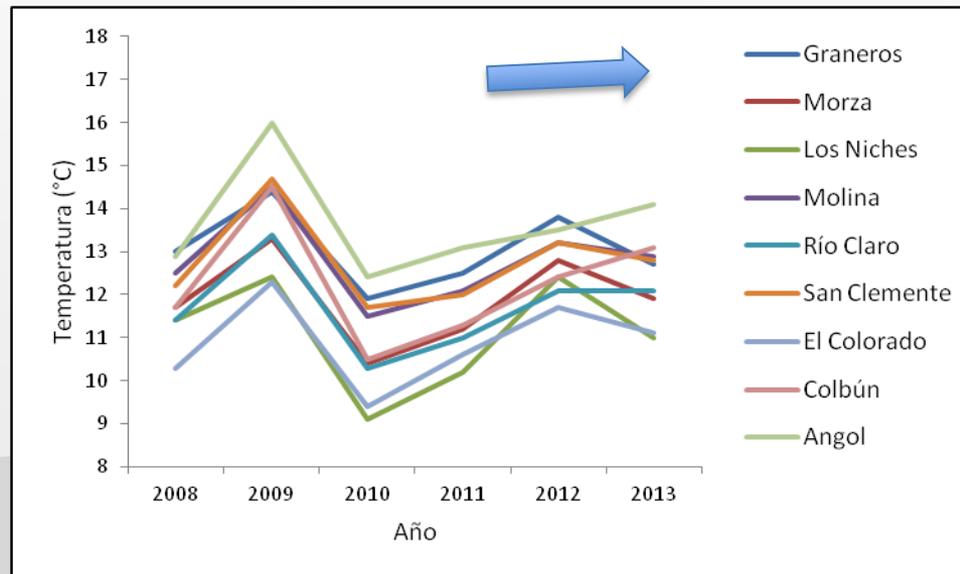
- Cultivar (cosecha).
- Vigor árbol.
- Temperatura (abril).
- Heladas.



RECESO – ESTACIÓN PRECEDENTE

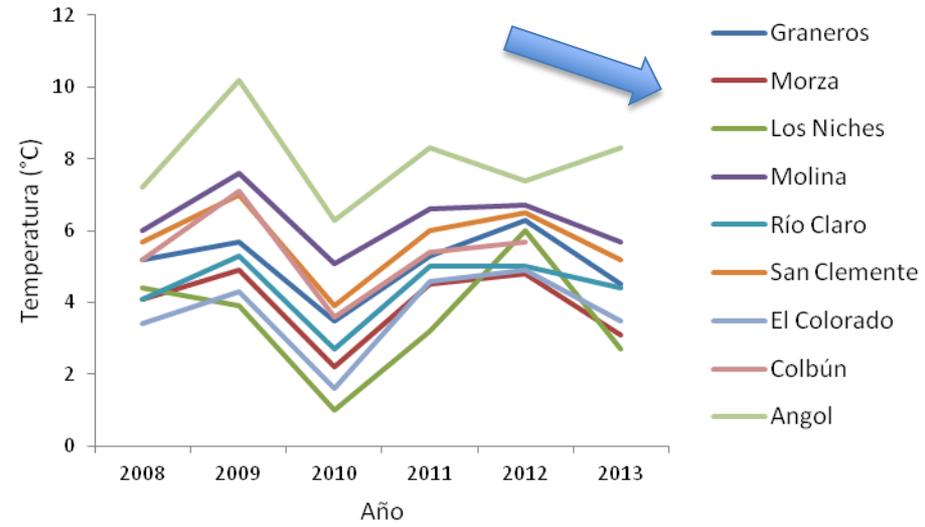
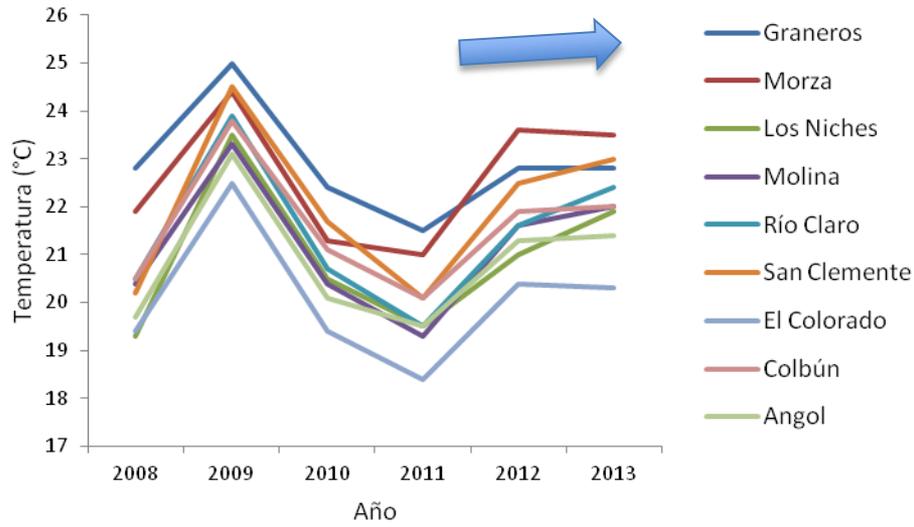
T° MEDIA ABRIL

Localidad	Temperatura (°C) media abril							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio	Var. (%)
Graneros	13	14.4	11.9	12.5	13.8	12.7	13.1	-3.2
Morza	11.7	13.3	10.4	11.2	12.8	11.9	11.9	0.2
Los Niches	11.4	12.4	9.1	10.2	12.4	11.0	11.1	-0.9
Molina	12.5	14.5	11.5	12.1	13.2	12.9	12.8	1.1
Río Claro	11.4	13.4	10.3	11	12.1	12.1	11.6	4.0
San Clemente	12.2	14.7	11.7	12	13.2	12.8	12.8	0.3
El Colorado	10.3	12.3	9.4	10.6	11.7	11.1	10.9	2.2
Colbún	11.7	14.5	10.5	11.3	12.4	13.1	12.1	8.4
Angol	12.9	16	12.4	13.1	13.5	14.1	13.6	3.8

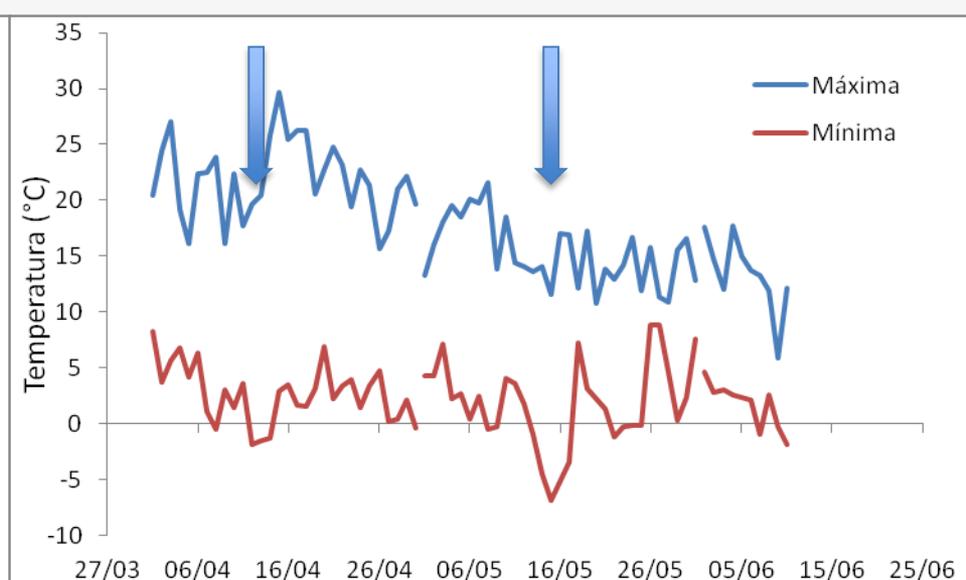
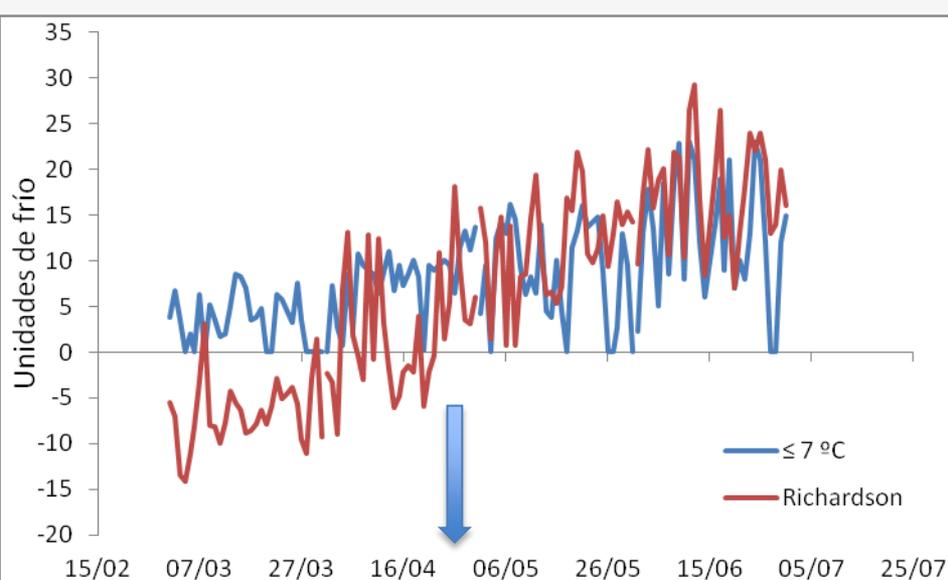
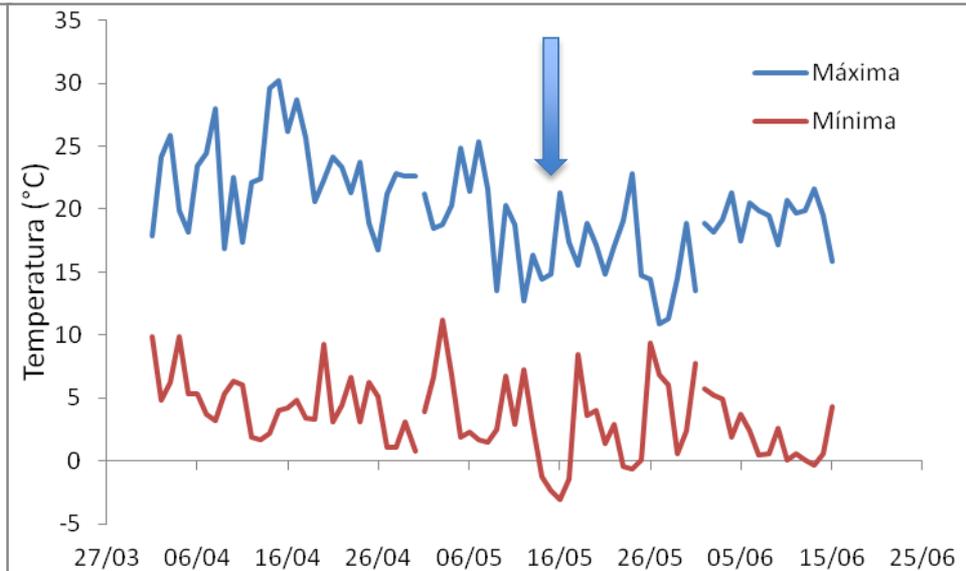
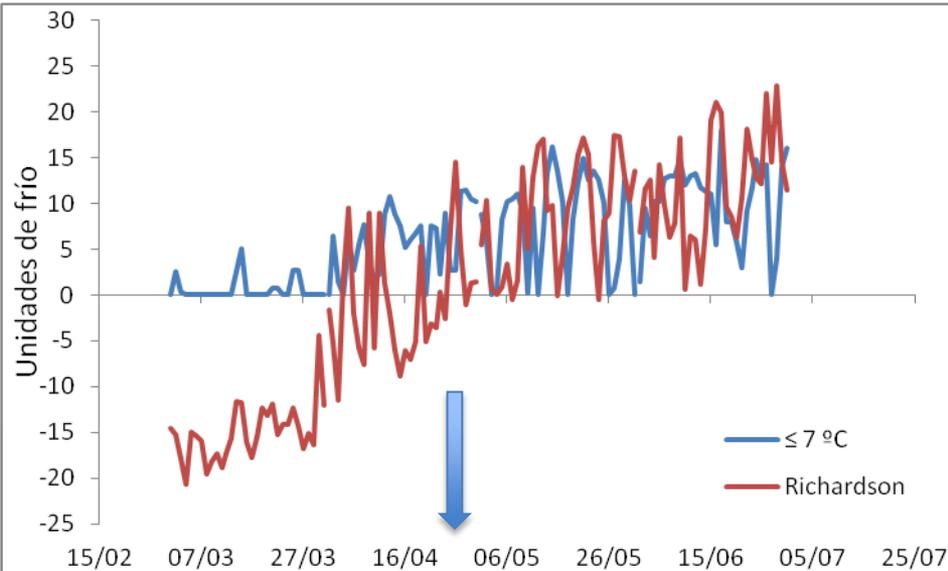


RECESO – ESTACIÓN PRECEDENTE

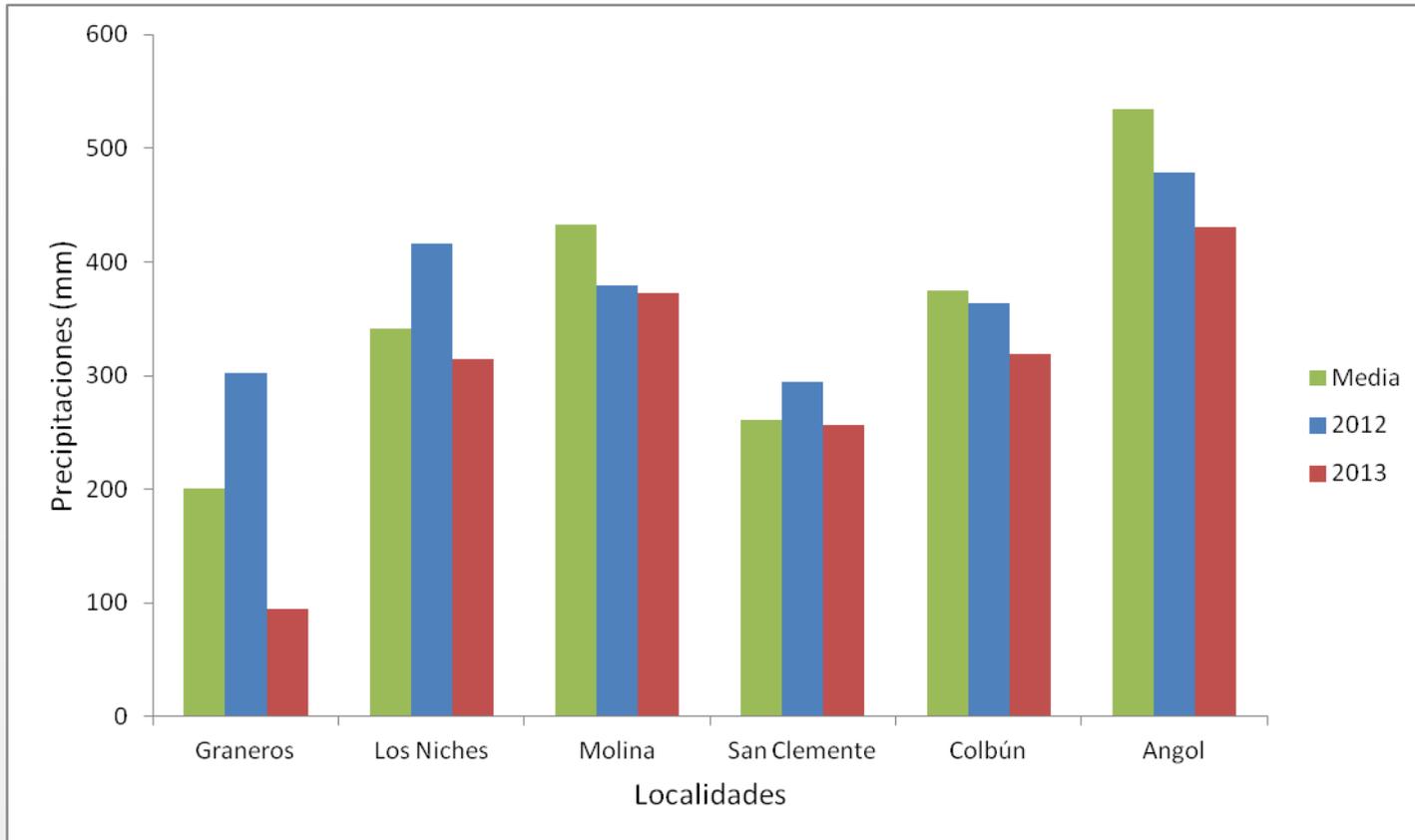
T° MÁXIMA Y MÍNIMA ABRIL



INICIO RECESO T° Y FRÍO



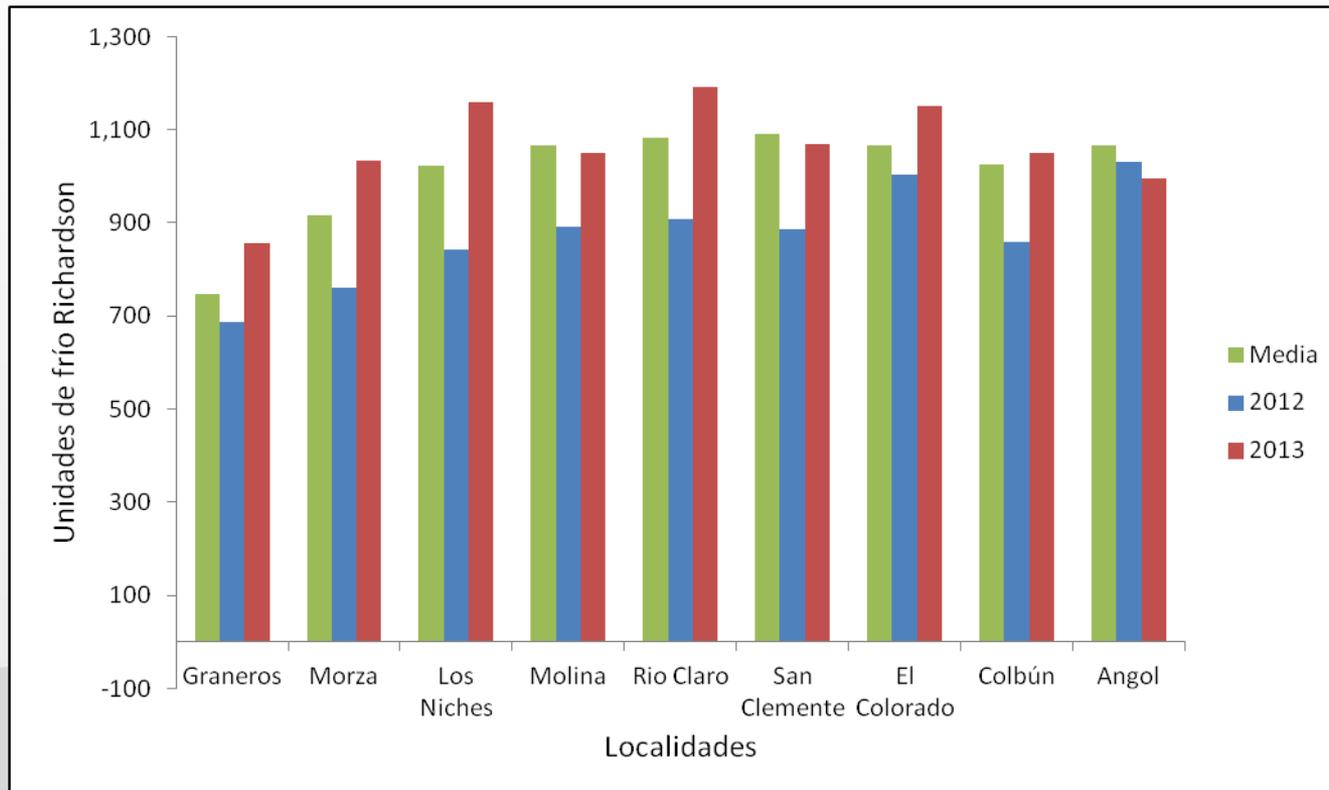
PRECIPITACIONES DURANTE EL RECESO 1 MAYO Y 15 JULIO



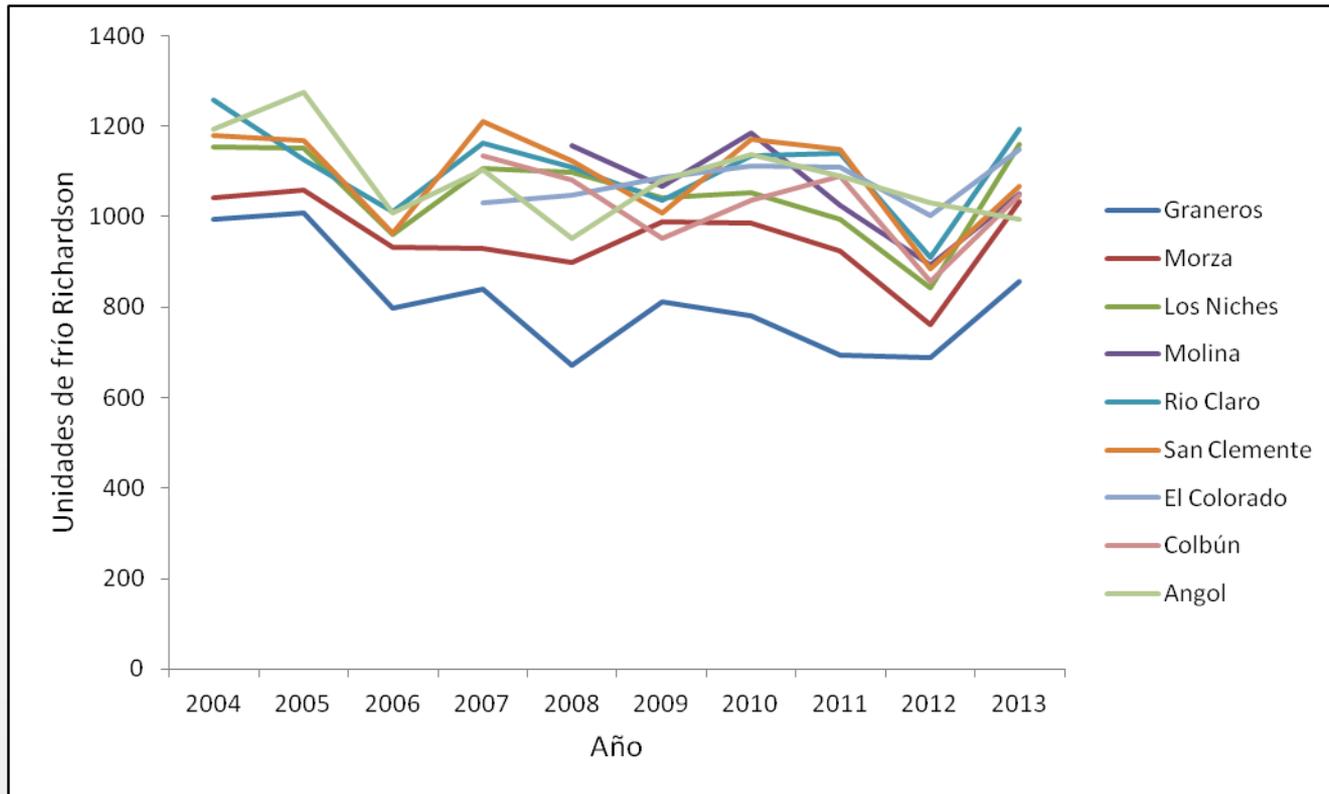
ACUMULACIÓN DE FRÍO INVERNAL

UNIDADES RICHARDSON 1 MAYO AL 15 JULIO

	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	Rio Claro	San Clemente	El Colorado	Colbún	Angol
Media	748	915	1022	1066	1082	1091	1066	1025	1066
2012	687	760	843	892	909	885	1004	858	1032
2013	857	1034	1159	1050	1193	1068	1150	1049	995
Var. (%)	14.6	13.0	13.4	-1.5	10.3	-2.1	7.9	2.3	-6.7



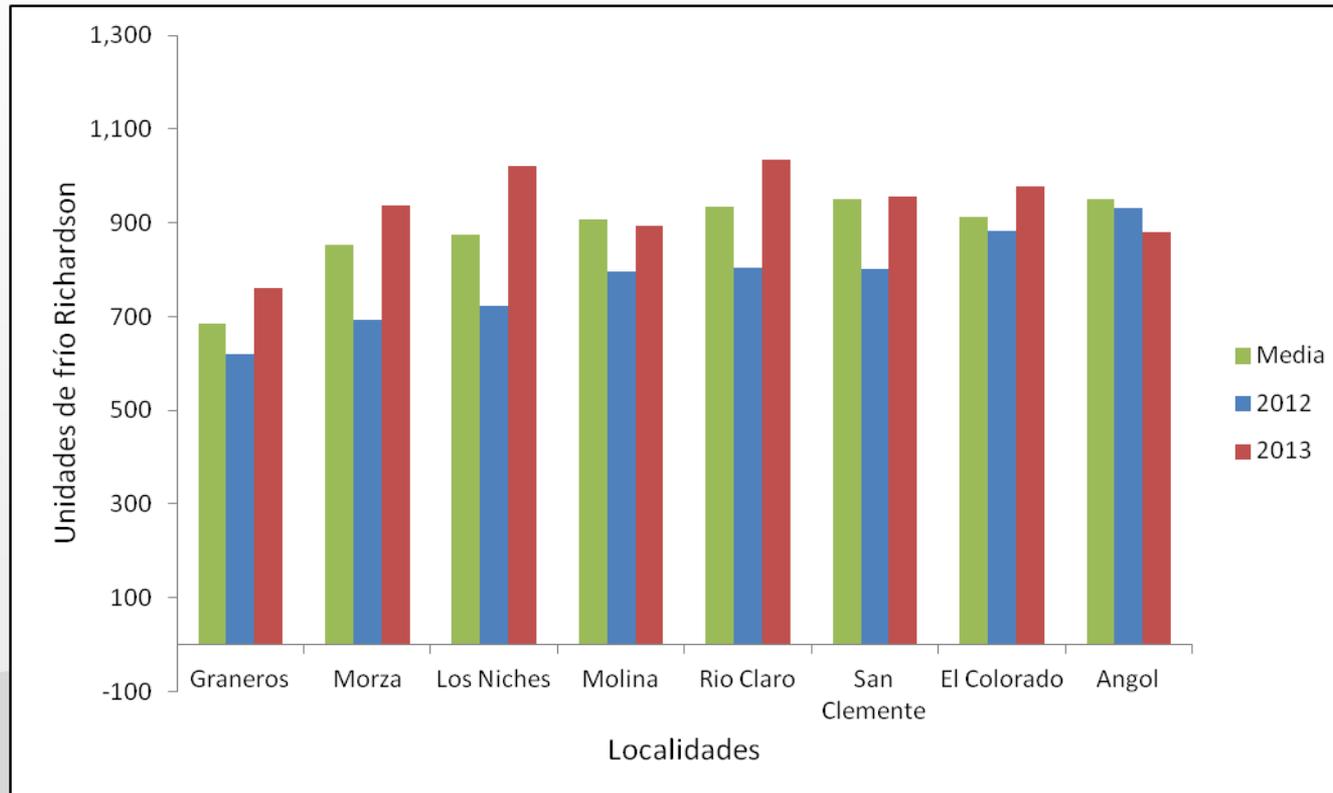
ACUMULACIÓN DE FRÍO INVERNAL UNIDADES RICHARDSON 1 MAYO AL 15 JULIO



ACUMULACIÓN DE FRÍO INVERNAL

UNIDADES RICHARDSON 15 MAYO 15 JULIO

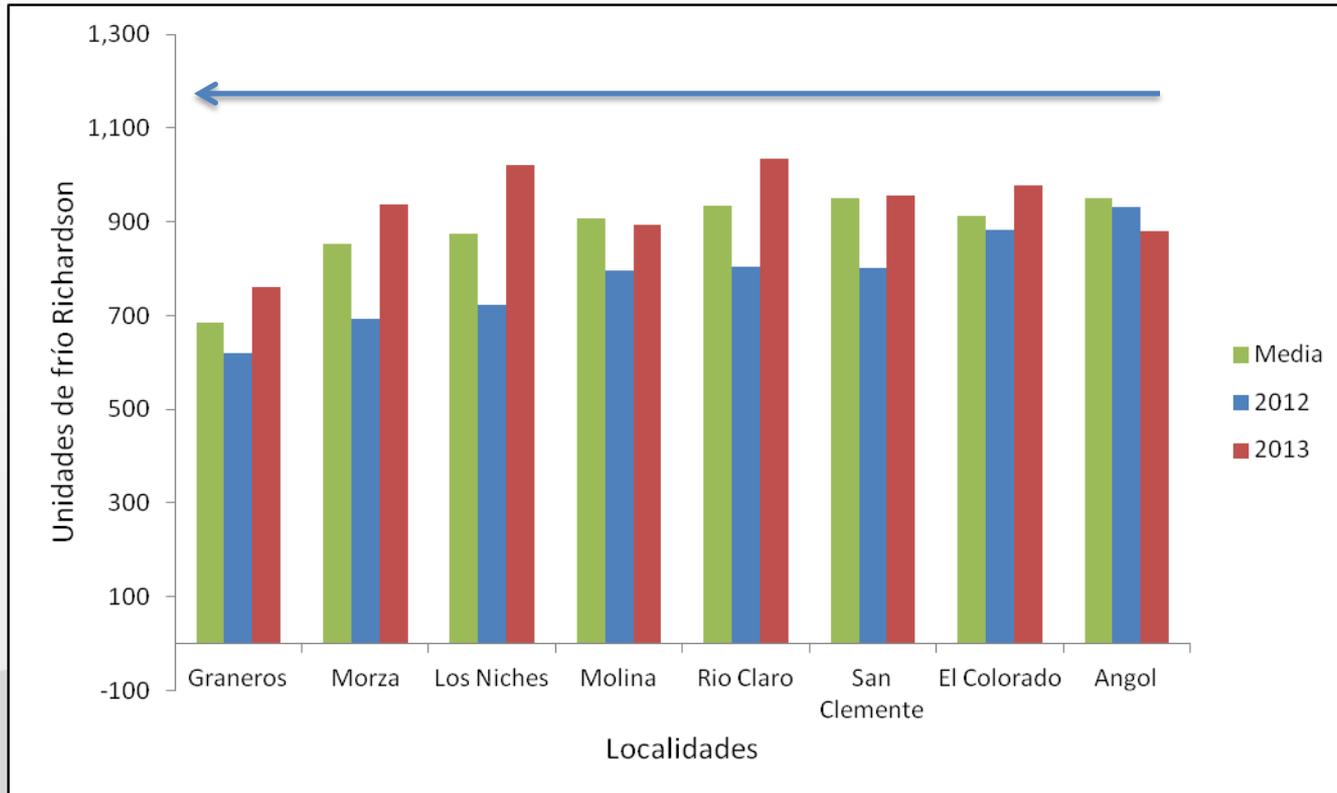
	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	Rio Claro	San Clemente	El Colorado	Angol
Media	685	852	876	908	935	952	912	950
2012	621	694	724	796	803	801	884	932
2013	760	937	1021	895	1036	955	978	881
Var. (%)	10.9	10.0	16.6	-1.5	10.9	0.3	7.3	-7.3



PORCENTAJE DE FRÍO PARA GALA

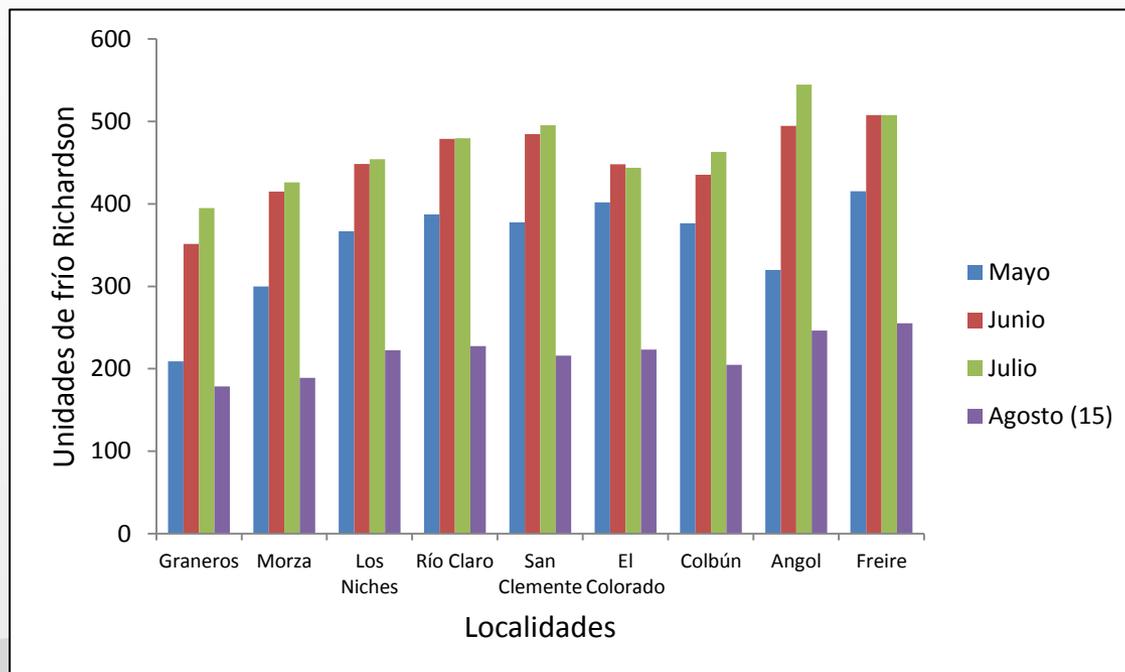
UNIDADES RICHARDSON 15 MAYO 15 JULIO

	Graneros	Morza	Los Niches	Molina	Rio Claro	San Clemente	El Colorado	Angol
Media	60	74	76	66	81	83	79	83
2012	54	60	63	69	70	70	77	81
2013	66	81	89	78	90	83	85	77
Var. (%)	10.9	10.0	16.6	18.3	10.9	0.3	7.2	-7.3



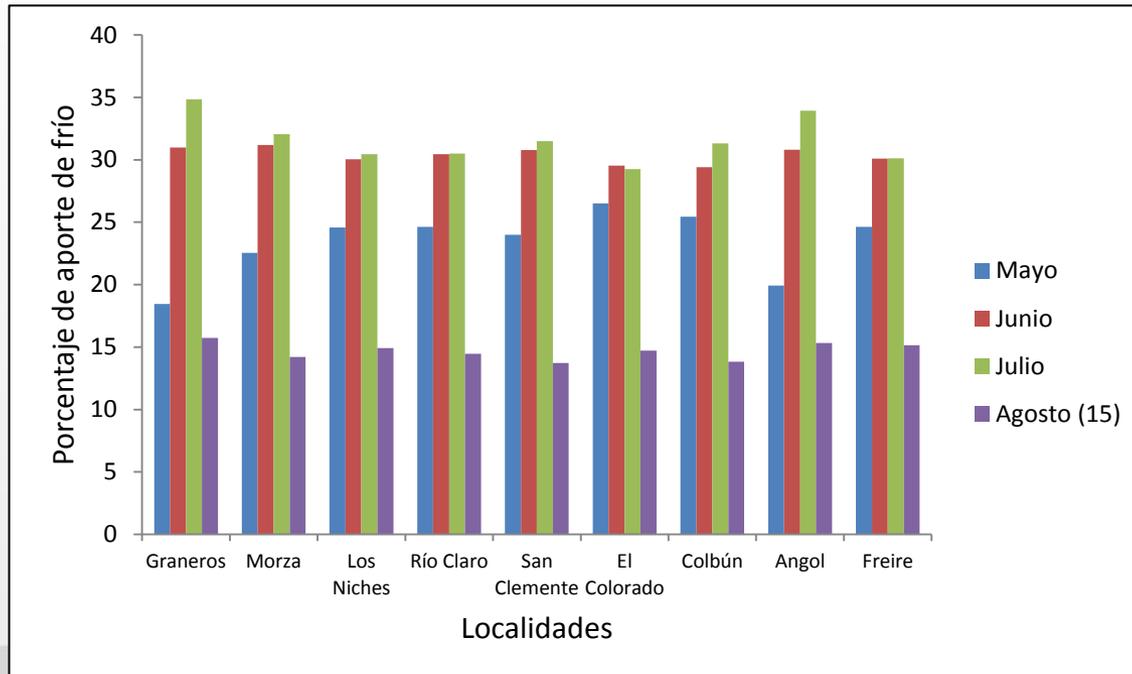
ACUMULACIÓN DE UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON POR MES, MEDIA 2007-2012

	Graneros	Morza	Los Niches	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Angol
Mayo	209	300	367	387	377	402	320
Junio	351	415	448	479	484	448	495
Julio	395	426	454	480	496	444	545
Agosto (15)	178	189	223	227	216	223	246
Total	1134	1330	1492	1573	1574	1517	1605



PORCENTAJE DE UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON POR MES, MEDIA 2007-2012

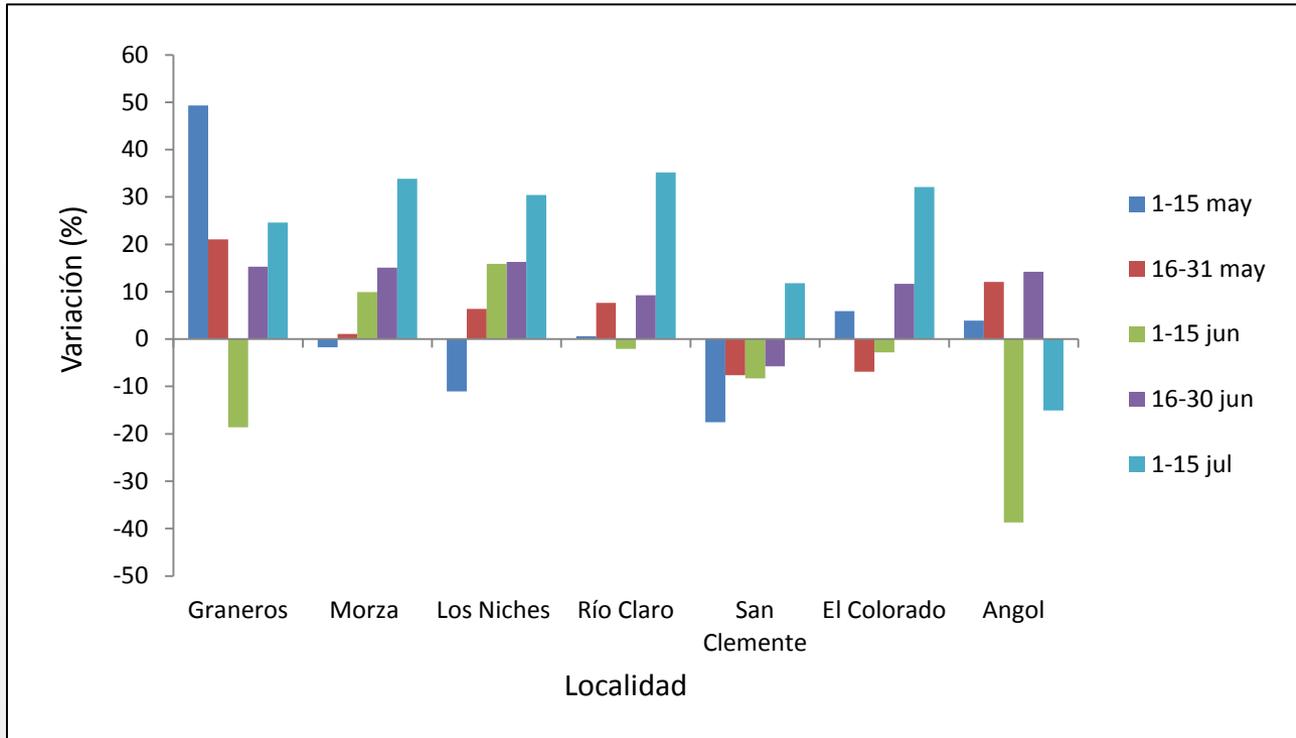
	Graneros	Morza	Los Niches	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Angol
Mayo	18.4	22.6	24.6	24.6	24.0	26.5	19.9
Junio	31.0	31.2	30.1	30.4	30.8	29.5	30.8
Julio	34.8	32.0	30.4	30.5	31.5	29.3	33.9
Agosto (15)	15.7	14.2	14.9	14.4	13.7	14.7	15.3



ACUMULACIÓN DE UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON, 2013

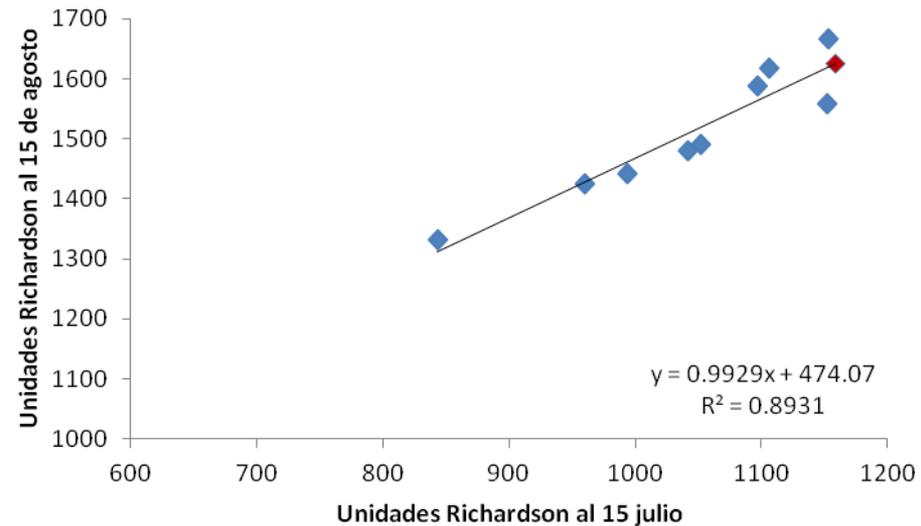
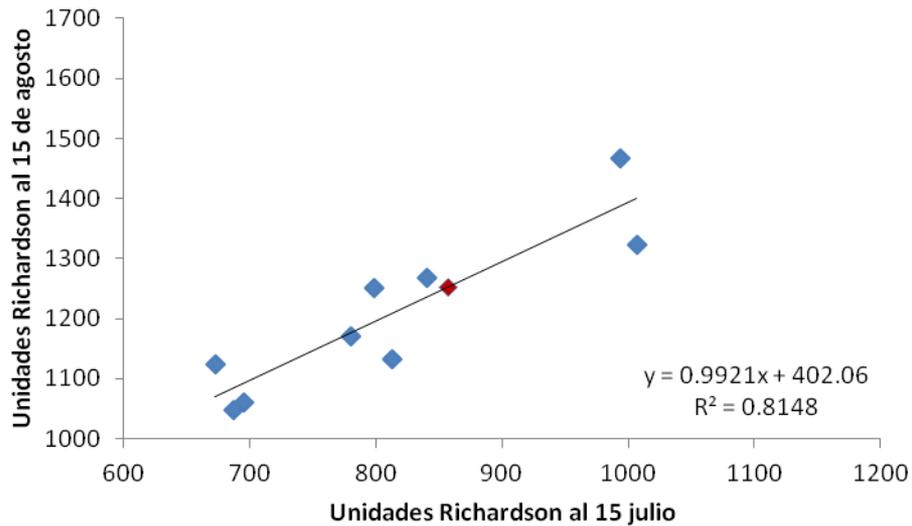
Promedio 2007-2012							
	Graneros	Morza	Los Niches	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Angol
1-15 may	71	117	163	165	154	170	129
16-31 may	138	183	203	223	223	232	191
1-15 jun	161	202	227	242	242	216	248
16-30 jun	190	212	221	237	243	232	246
1-15 jul	187	201	207	216	229	215	252
Temporada 2013/14							
1-15 may	106	115	145	166	127	180	134
16-31 may	167	185	216	240	206	216	214
1-15 jun	131	222	263	237	222	210	152
16-30 jun	219	244	257	259	229	259	281
1-15 jul	233	269	270	292	256	284	214
Variación (%)							
1-15 may	49	-1.7	-11	0.6	-18	5.9	3.9
16-31 may	21	1.1	6.4	7.6	-7.6	-6.9	12
1-15 jun	-19	9.9	16	-2.1	-8.3	-2.8	-39
16-30 jun	15	15	16	9.3	-5.8	12	14
1-15 jul	25	34	30	35	12	32	-15

ACUMULACIÓN DE UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON, 2013



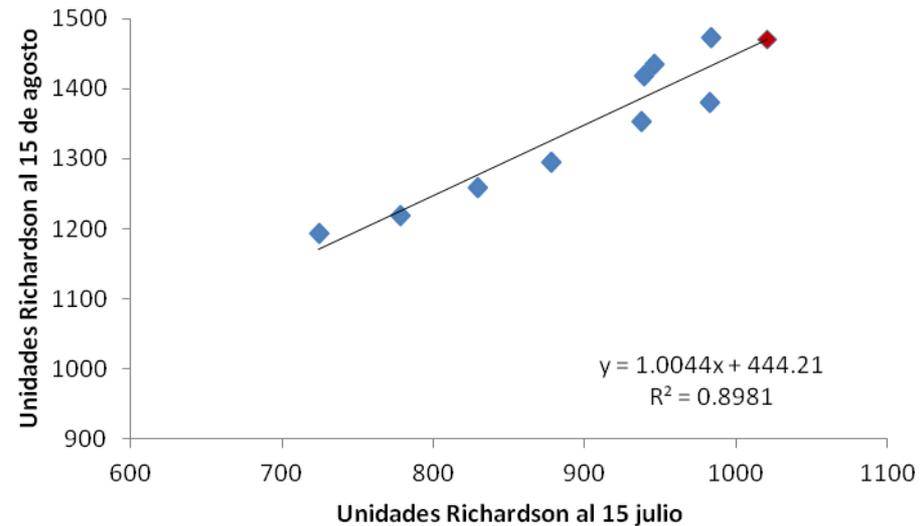
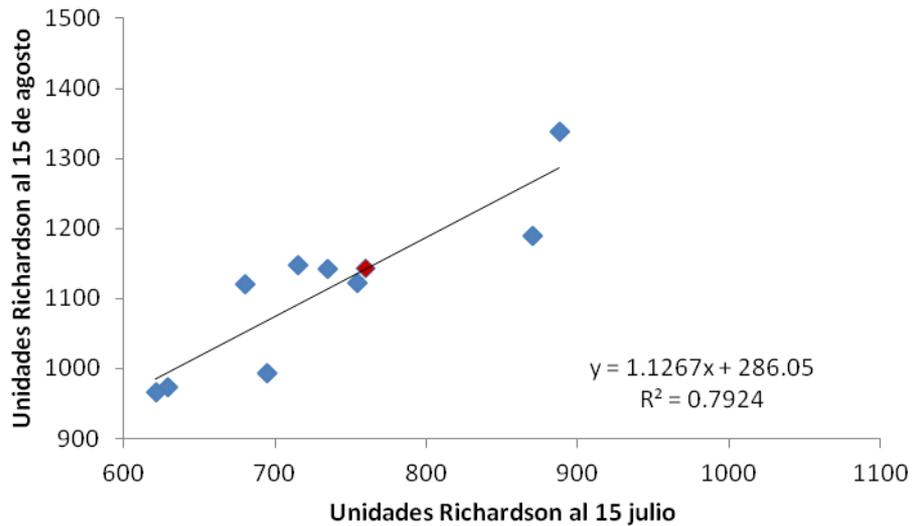
ACUMULACIÓN DE UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON, PROYECCIÓN (1 MAYO)

	Graneros	Morza	Los Niches	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Colbún	Angol
15-jul	748	916	1022	1083	1091	1065	1026	1066
15-ago	1134	1330	1492	1573	1574	1517	1480	1605
%	65.9	68.9	68.5	68.8	69.3	70.2	69.4	66.4
2013								
15-jul	857	1034	1050	1193	1068	1150	1049	995
15-ago	1299	1501	1532	1734	1540	1637	1513	1497

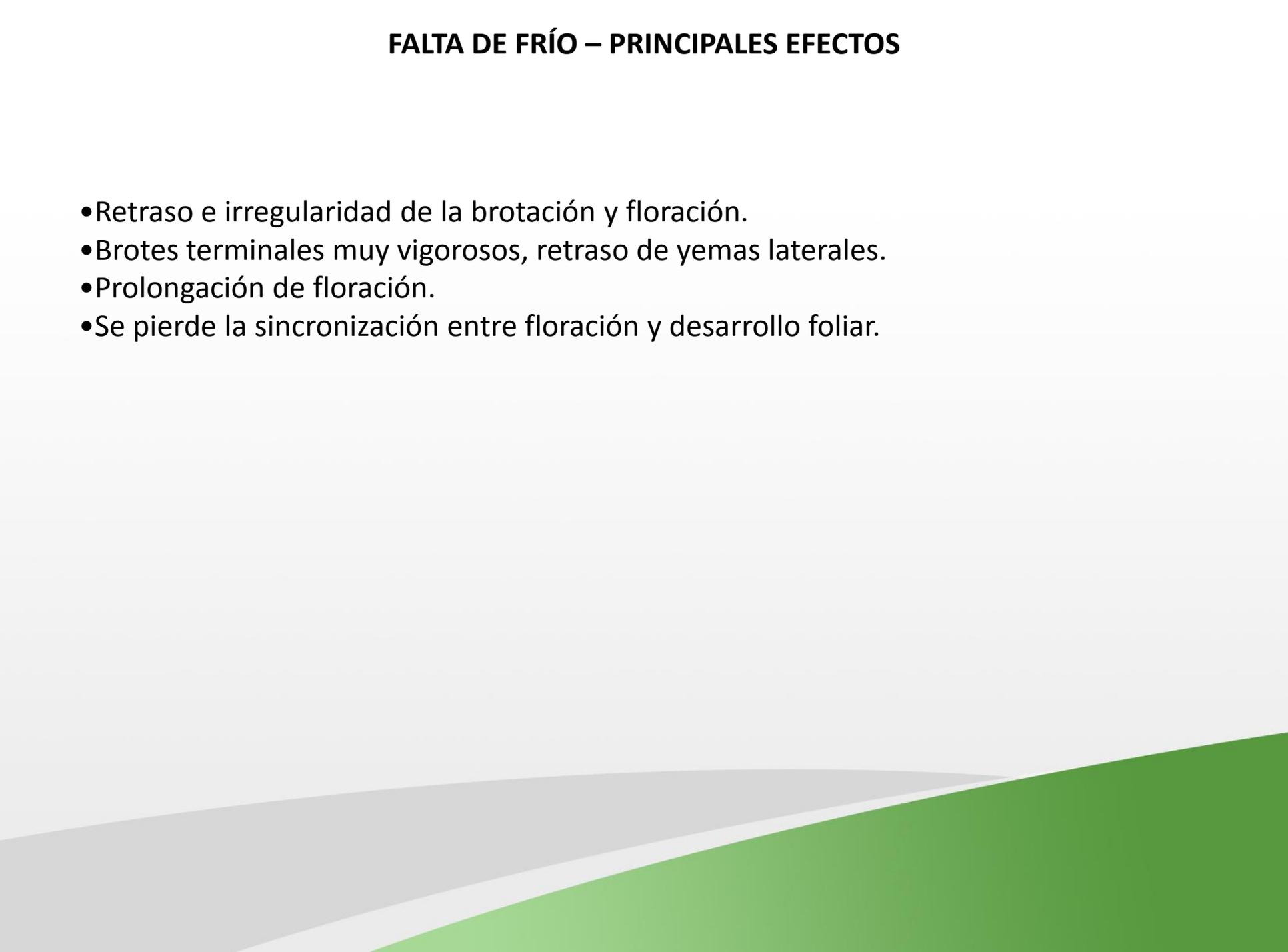


ACUMULACIÓN DE UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON, PROYECCIÓN (15 MAYO)

	Graneros	Morza	Los Niches	Río Claro	San Clemente	El Colorado	Angol
15-jul	677	799	859	918	937	895	937
15-ago	1063	1213	1329	1409	1419	1347	1476
%	63.7	65.9	64.7	65.2	66.0	66.5	63.5
2013							
15-jul	760	937	1021	1036	955	978	881
15-ago	1194	1423	1579	1590	1447	1471	1388



FALTA DE FRÍO – PRINCIPALES EFECTOS

- Retraso e irregularidad de la brotación y floración.
 - Brotes terminales muy vigorosos, retraso de yemas laterales.
 - Prolongación de floración.
 - Se pierde la sincronización entre floración y desarrollo foliar.
- 

RESUMIENDO

- Entrada en receso más tardía que temprana.
 - Temporada con alta acumulación de frío efectivo para el receso.
 - Al 15 de julio ya es posible conocer la disponibilidad de frío en todo el período.
- 



CENTRO DE
POMACEAS

UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE