

RESUMEN CLIMÁTICO

Álvaro Sepúlveda / José Antonio Yuri
Laboratorio de Ecofisiología



ACUMULACIÓN DE FRÍO INVERNAL

- El frío más efectivo se da a temperaturas entre 3 y 8 °C (Lakso, 1994).
- La forma habitual de estimarlo es cuantificando las horas de exposición a temperaturas bajo 7 °C.
- El modelo desarrollado por Richardson en Utah (USA), 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).



CÁLCULO DE HORAS-FRÍO

- A. Recuento de horas < 7.2 °C, para lo cual se requiere de un termógrafo. Cada hora acumulada bajo dicho umbral equivale a una Unidad de frío.
- B. Sistema Utah (Richardson et al., 1974) para duraznero. Considera un rango diferencial de acumulación de frío.
- C. Modelo de Carolina del Norte (Shaltout y Unrath, 1983), para manzanos Starkrimson. Considera un rango diferencial de acumulación de frío.



SISTEMA UTAH

Richardson, 1974 - DURAZNOS

rango T° (°C) acumulada	unidad frío /1 unidad frío aplicada
----------------------------	--

< 1.4	0
1.5 - 2.4	0.5
2.5 - 9.1	1.0
9.2 - 12.4	0.5
12.5 - 15.9	0
16.0 - 18.0	-0.5
> 18.0	-1.0



MODELO CAROLINA DEL NORTE

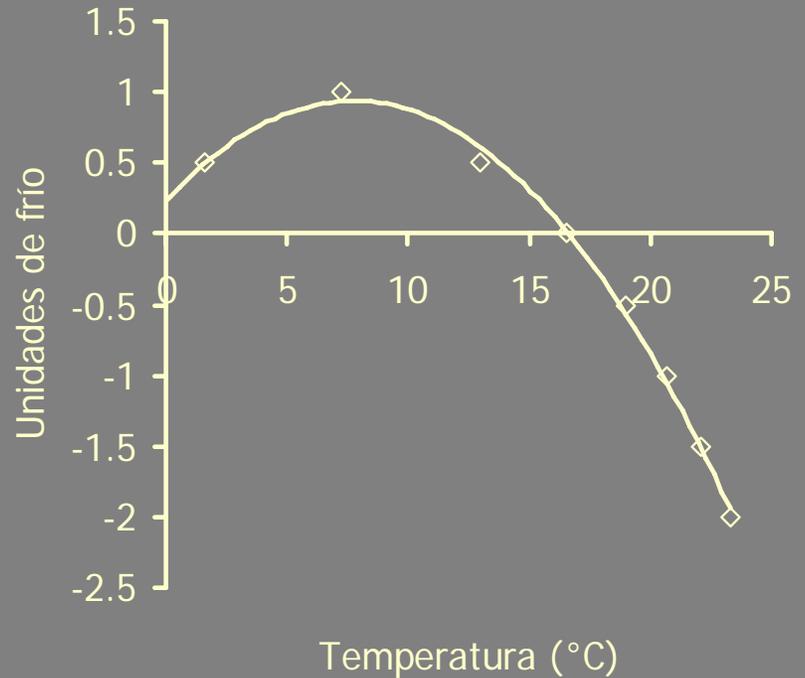
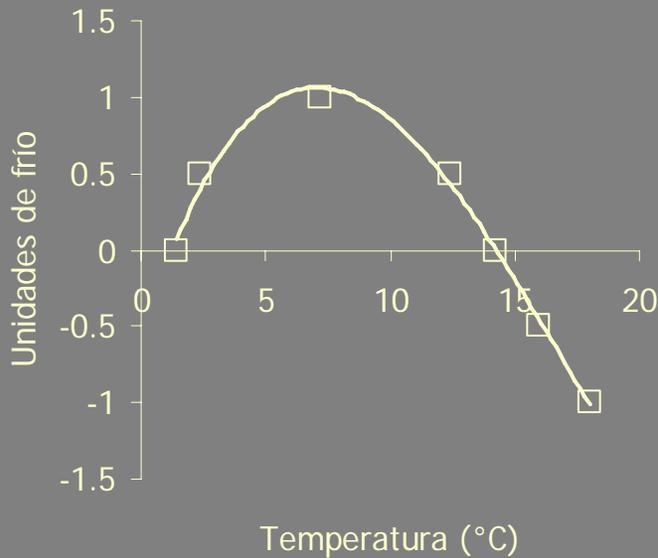
(Shaltout y Unrath, 1983 - MANZANOS)

Temperatura (°C)	Unidad de Frío
-1.1	0
1.6	0.5
7.2	1
13.0	0,5
16.5	0
19.0	-0.5
20.7	-1
22.1	-1.5
23.3	-2

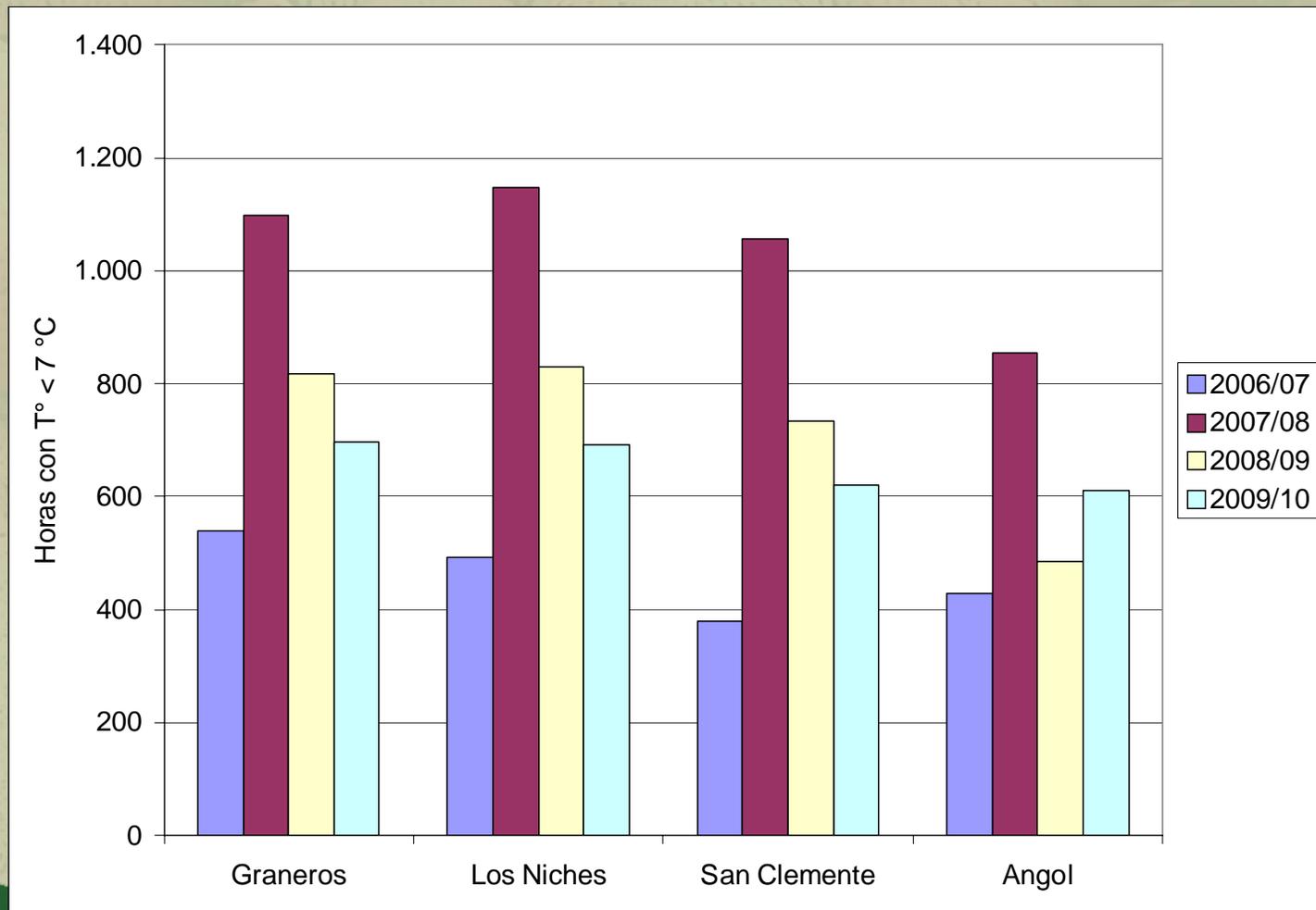


RELACIÓN T° VS UNIDADES DE FRÍO

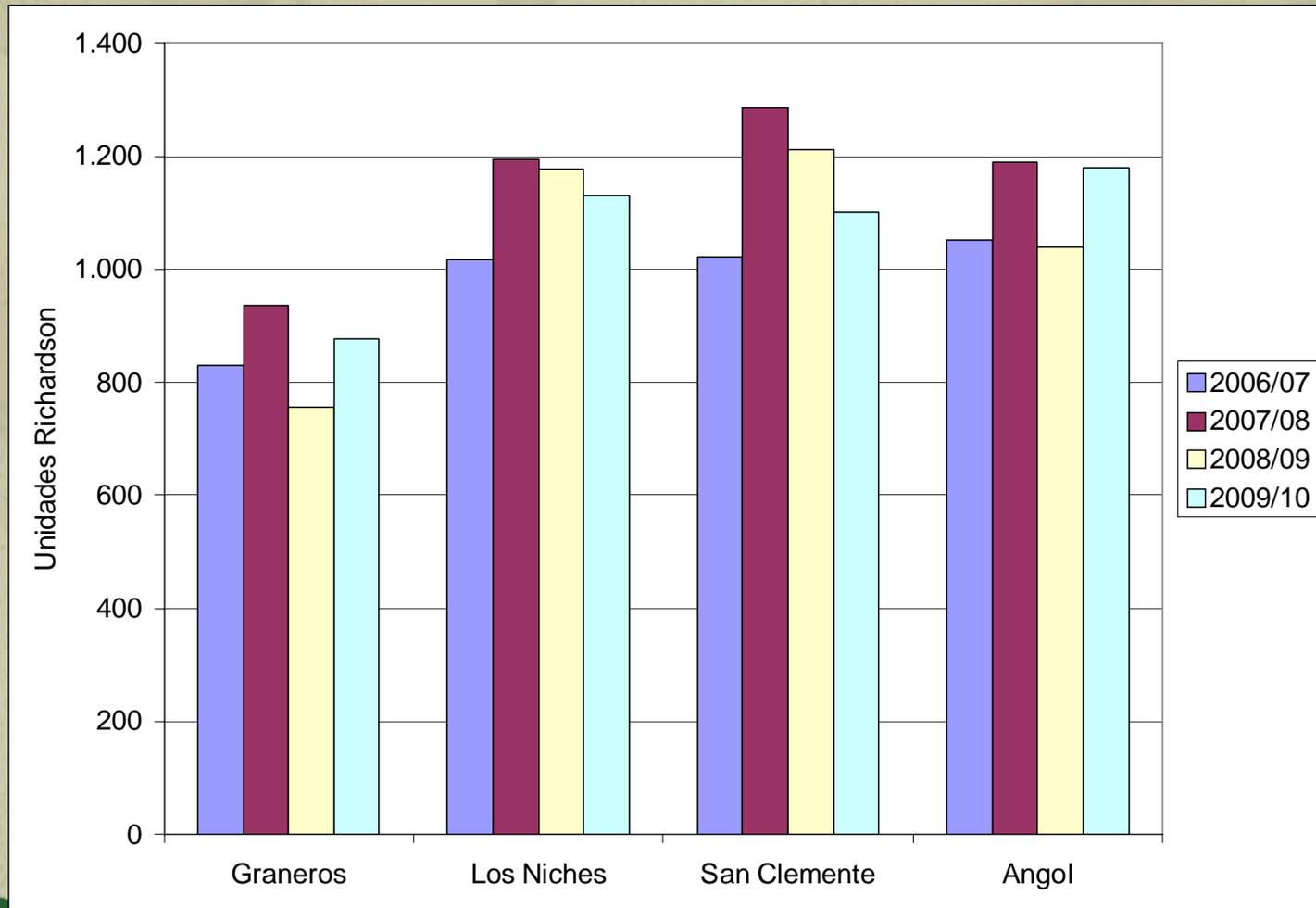
MODELOS RICHARDSON Y UNRATH



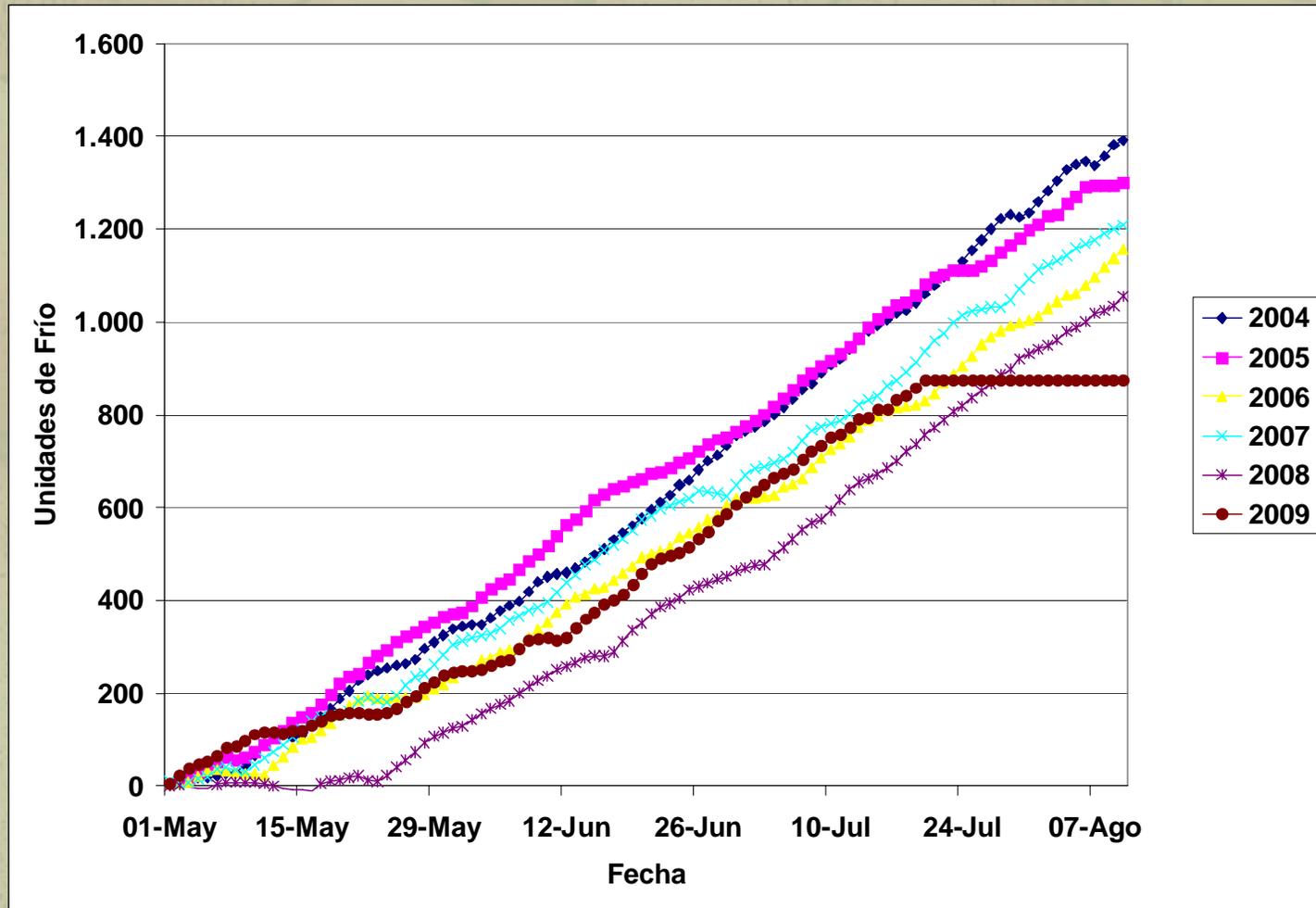
NÚMERO DE HORAS CON TEMPERATURA < 7 °C DESDE EL 1 DE MAYO AL 20 DE JULIO



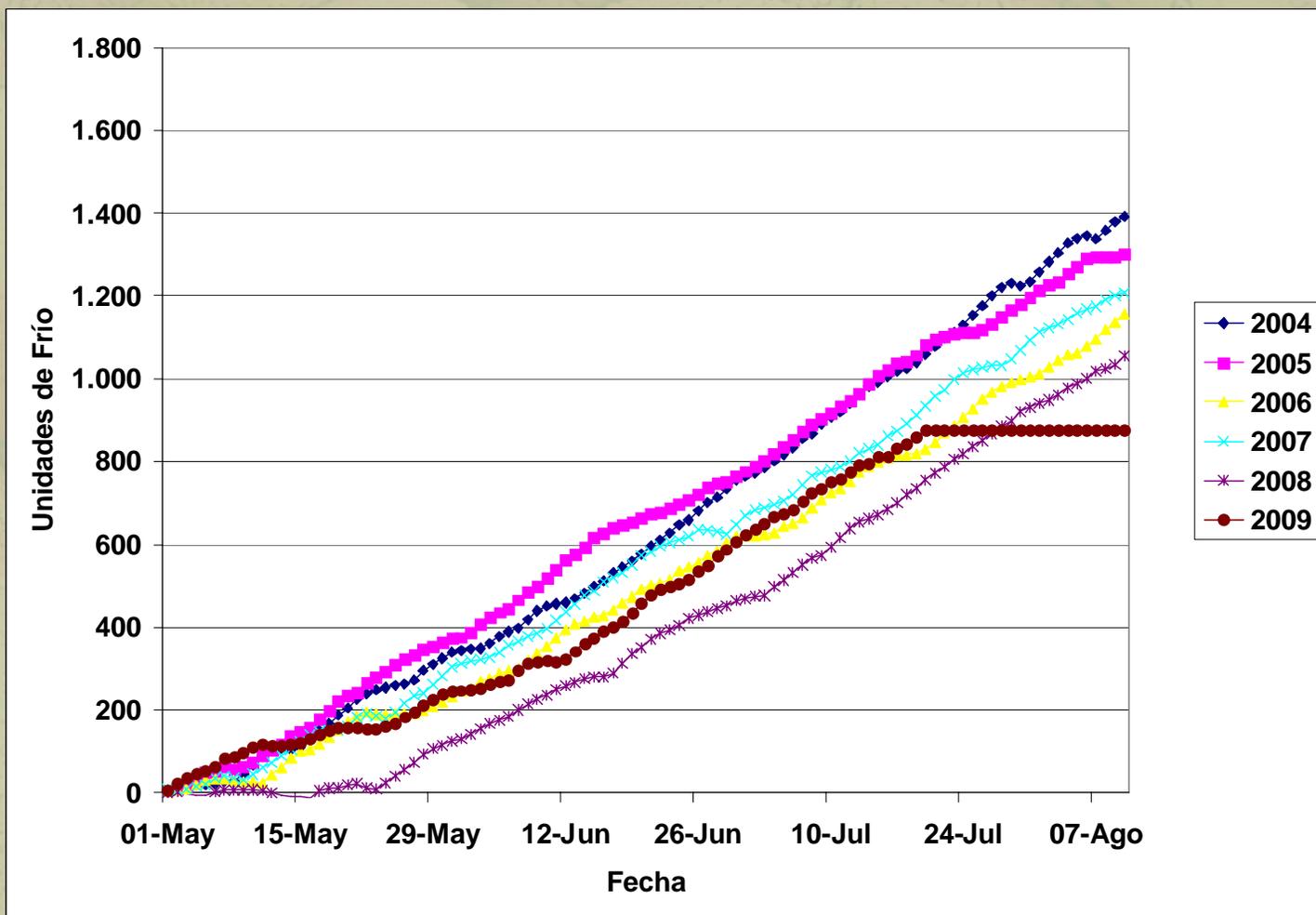
UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON DESDE EL 1 DE MAYO AL 20 DE JULIO



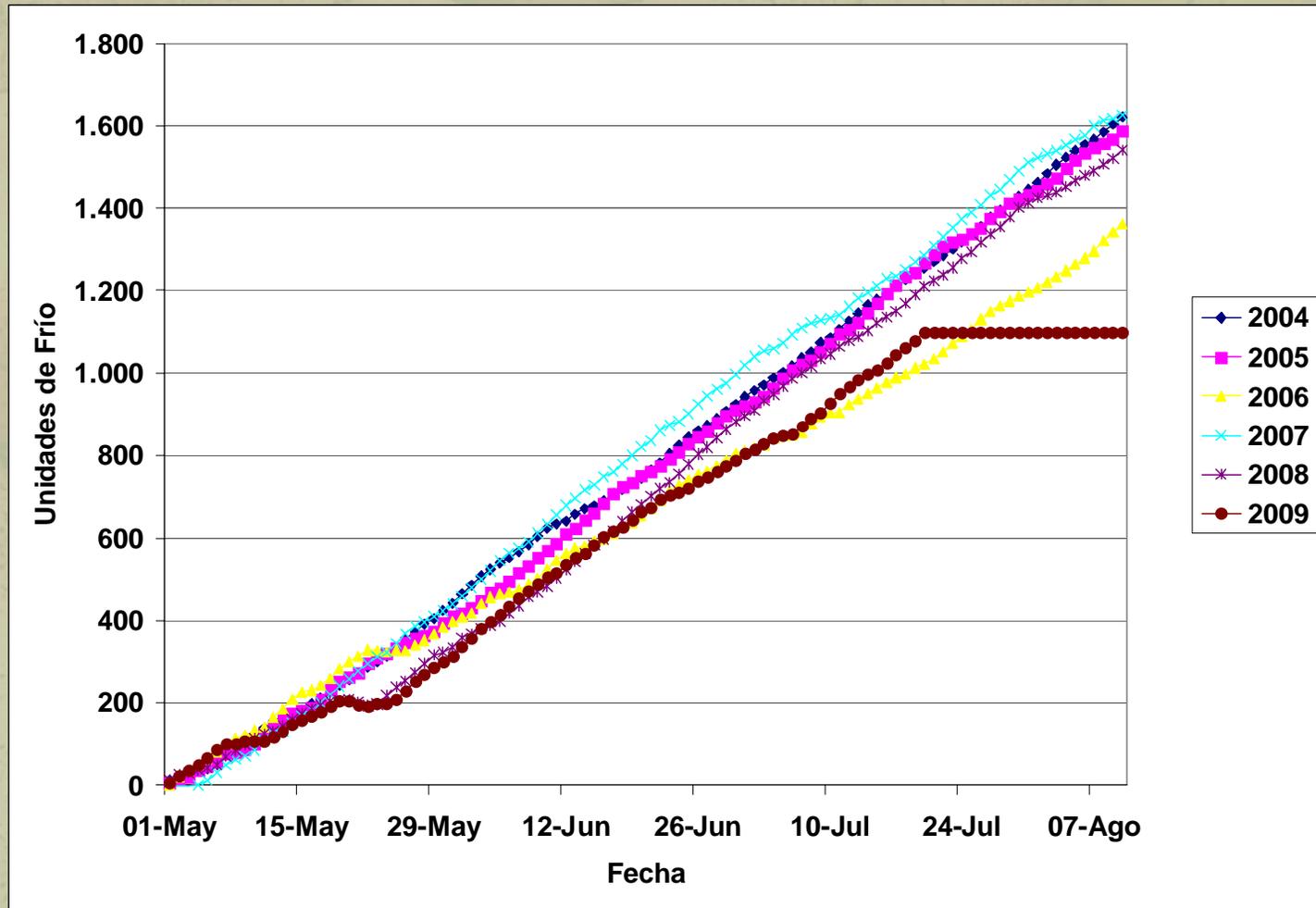
UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON DESDE EL 1 DE MAYO AL 20 DE JULIO - GRANEROS



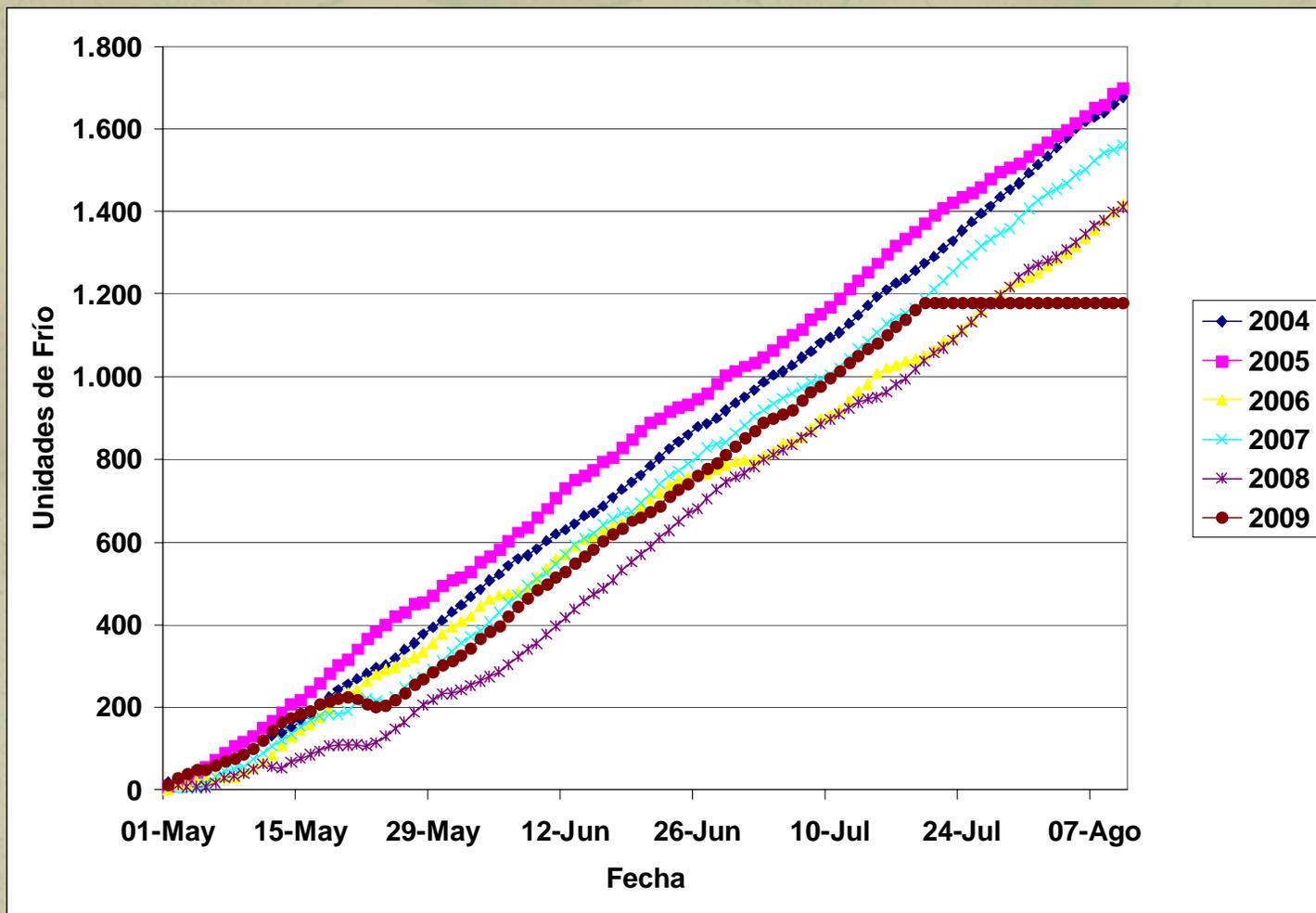
UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON DESDE EL 1 DE MAYO AL 20 DE JULIO - LOS NICHES



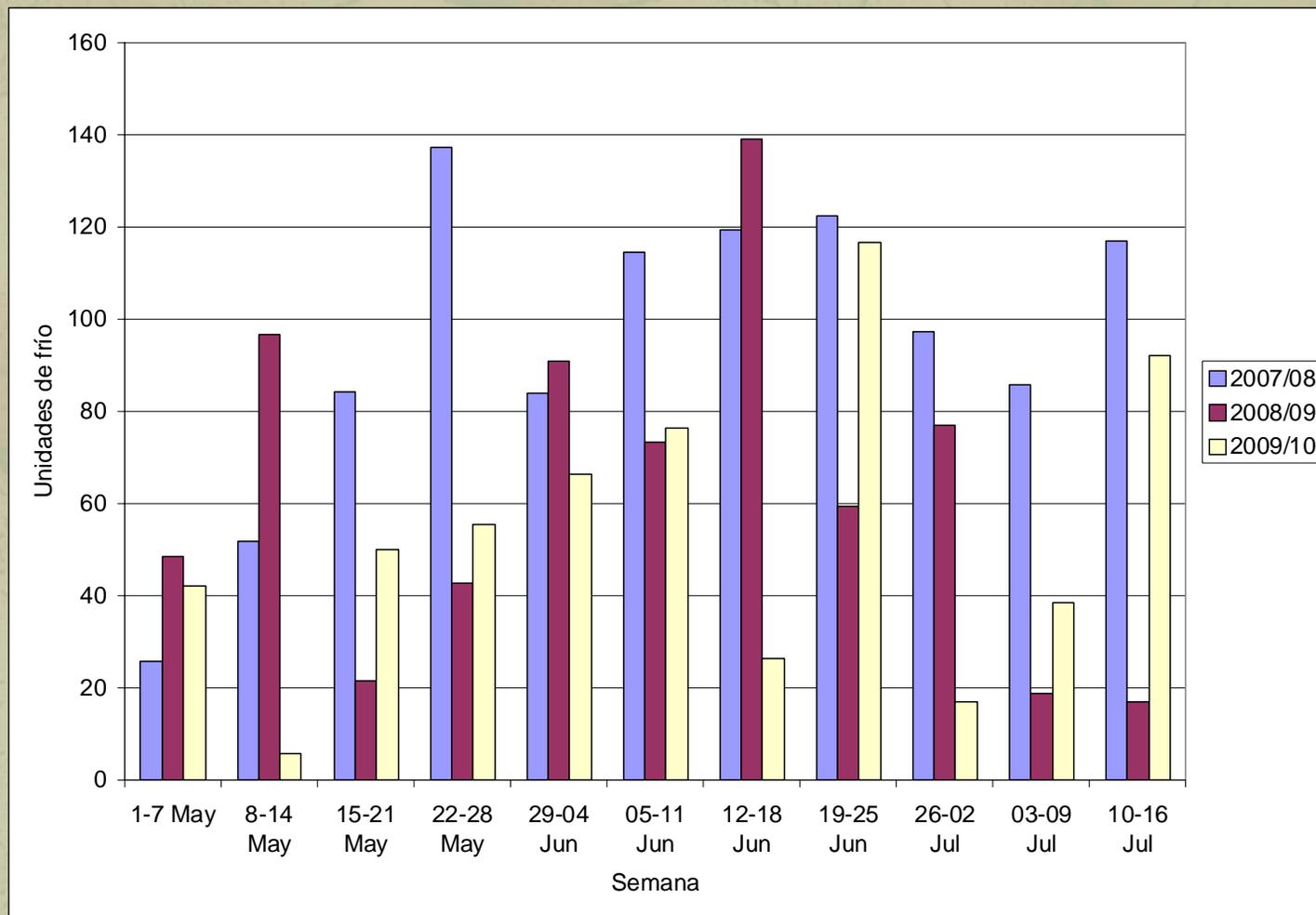
UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON DESDE EL 1 DE MAYO AL 20 DE JULIO - SAN CLEMENTE



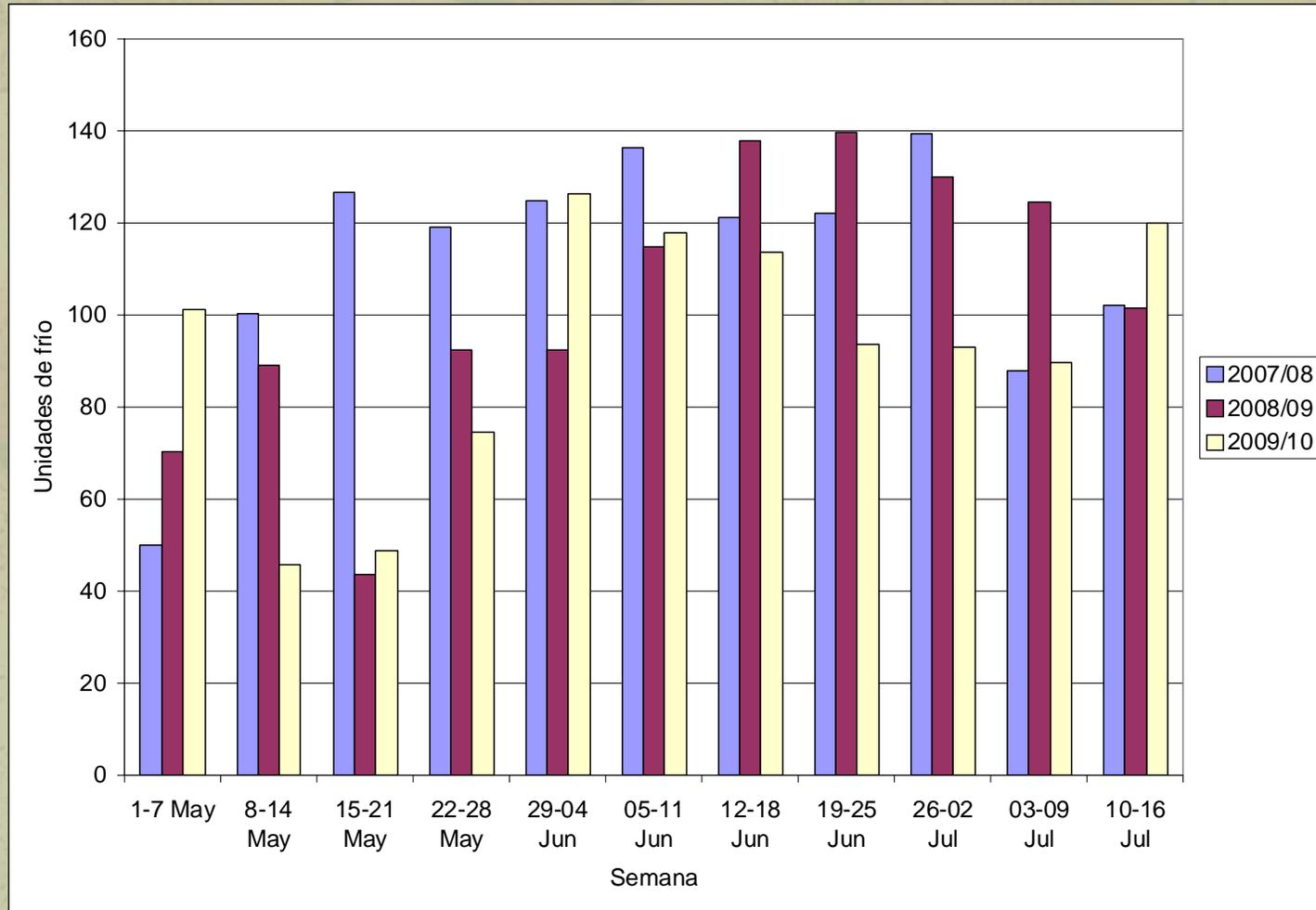
UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON DESDE EL 1 DE MAYO AL 20 DE JULIO - ANGOL



HORAS CON TEMPERATURA $< 7^{\circ}\text{C}$ POR SEMANA - SAN CLEMENTE



UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON POR SEMANA - SAN CLEMENTE



FACTORES QUE AFECTAN LA ACUMULACIÓN DE FRÍO PARA COMPLETAR EL RECESO

- **Requerimientos del cultivar.**
- **Fecha de caída de hojas.** Es necesaria la caída del 50% de las hojas para que el frío sea efectivo. A partir de ese momento comienza el registro de unidades de frío.
- **Lluvias:** abundancia de lluvias durante el invierno reduciría la cantidad de frío requerido para completar el receso, posiblemente por el lavado de inhibidores desde las yemas.
- **Clima durante la estación precedente:** un verano y otoño cálidos tienden a aplazar la salida del receso, aumentando el requerimiento de frío.
- **Nivel de reservas:** el receso consume reservas del árbol: bajo nivel de éstas al momento de entrar en receso implicarán un retardo en su salida; con poco frío invernal, la planta consumirá mayor cantidad de reservas (necesarias para la brotación y floración).







REQUERIMIENTOS DE FRÍO DE DIFERENTES CULTIVARES DE MANZANO

CUADRO 6. REQUERIMIENTO DE FRÍO DE ALGUNOS CULTIVARES DE MANZANO (*Malus pumila* Mill.) Y PERA (*Pyrus communis* L.)

Manzano	Horas frío ¹⁾	Pera	Horas frío ¹⁾
Anna	300	Flordahome	250
Dorsett Golden	300	Hood	350
Slor	400	Comice	450
Ein Shemer	400	Orient	500
Elah	450	Spadona	400
Maayan	450	Pineapple	500
Michal	450	Kieffer	500
Aguanueva 2	550	Bartlett	900
Gala	600	Buerre d'anjou	700
Rahina	650	Seckel	850
Golden Delicious	850	Winter Nelis	750
Red Delicious	800	Beurre Bosc	900
Jonathan	700	Ya - Li	550
Granny Smith	650	Tsu - Li	550
Winter Banana	575	Shinserki	550
Starking	850	20th century	550
Rome Beauty	1000		
Red Chief	850		

¹⁾ Con base en el método convencional.

FUENTE: Anónimo, 1983; Brooks y Olmo, 1972; Lombard, Hull y Westwood, 1980; Miller y Baker, 1982; Rigitano, Ojima y Campo Dalla'orto, 1975; Sherman *et al.*, 1982.



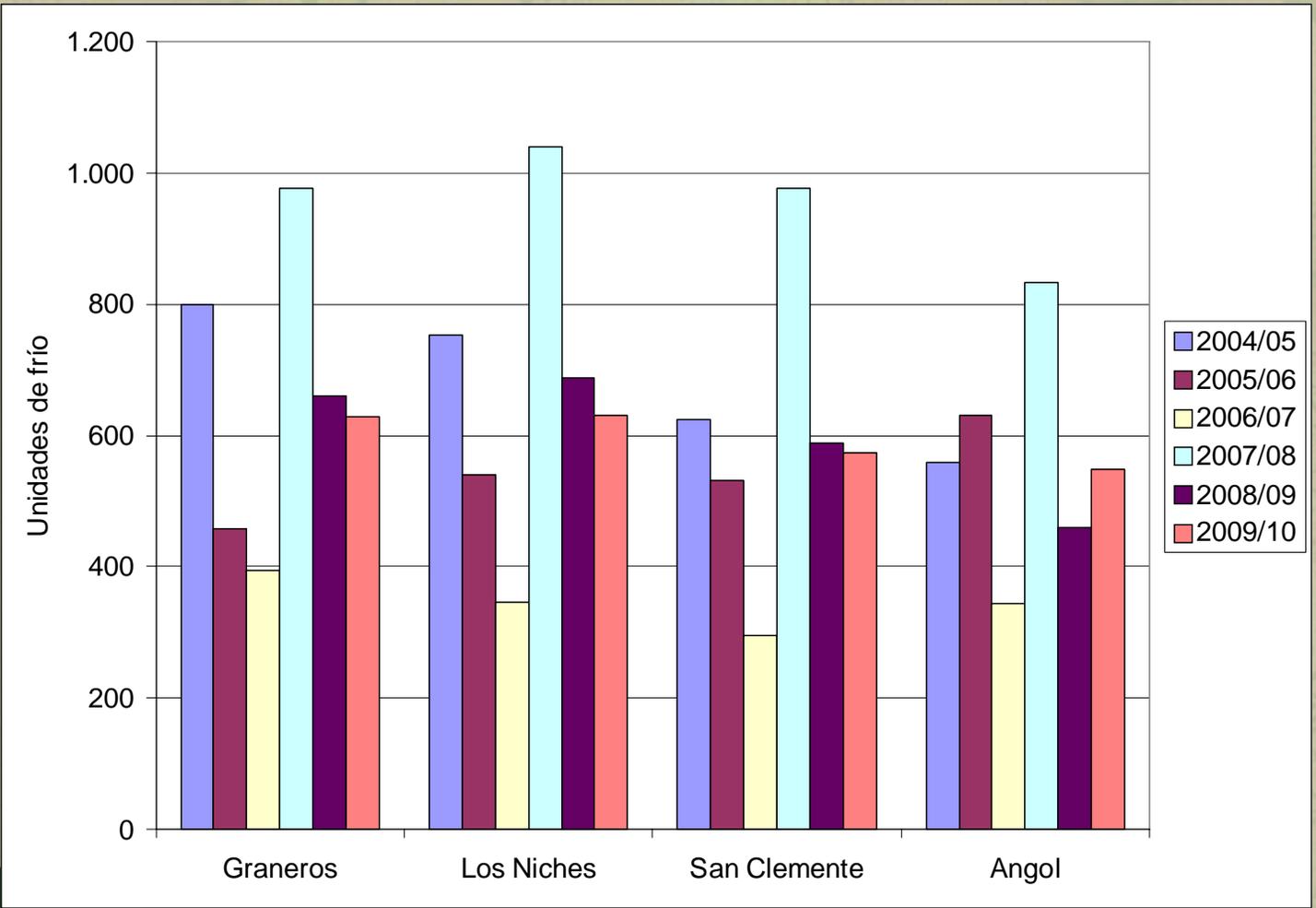
REQUERIMIENTOS DE FRÍO DE DIFERENTES CULTIVARES DE MANZANO

Variedad	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

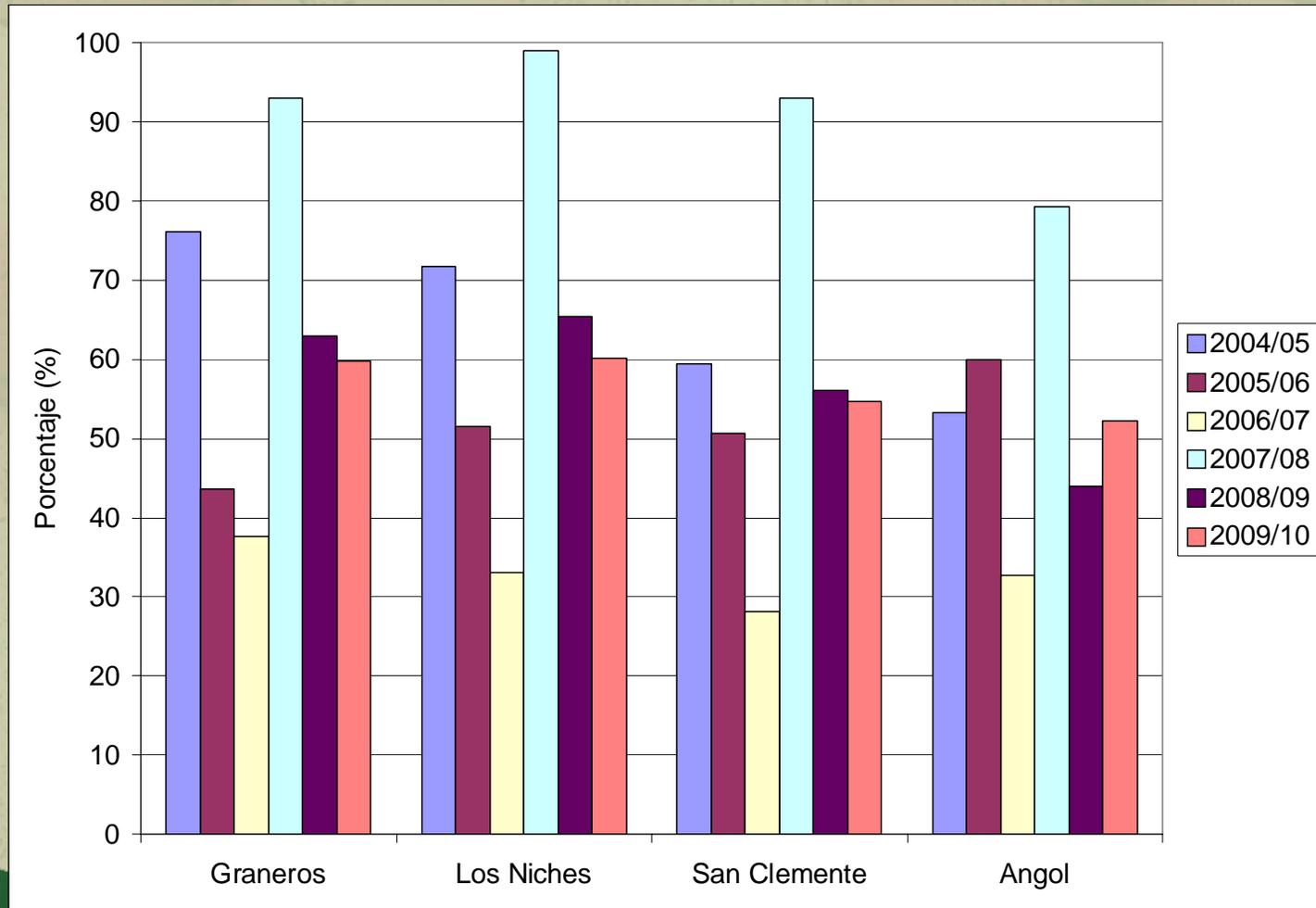
Fuente: Seeley, S.D. and J.L. Anderson. 2003; Voller, C.F. Climate Program.



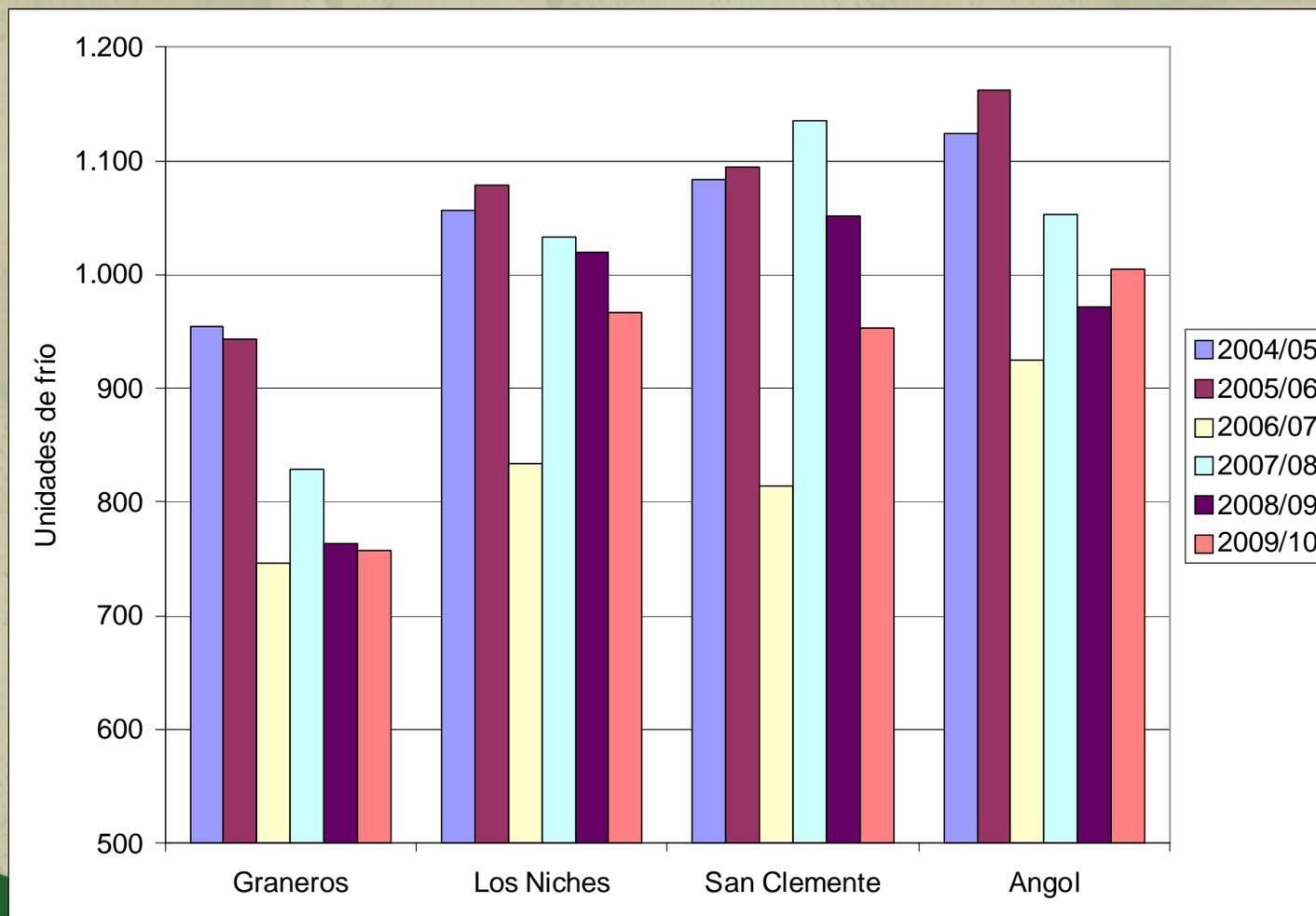
COMPLETACIÓN DE RECESO (HRS T° < 7 °C) EN GALAS CON CAÍDA DE HOJAS EL 15 DE MAYO (Datos hasta el 20 de Julio)



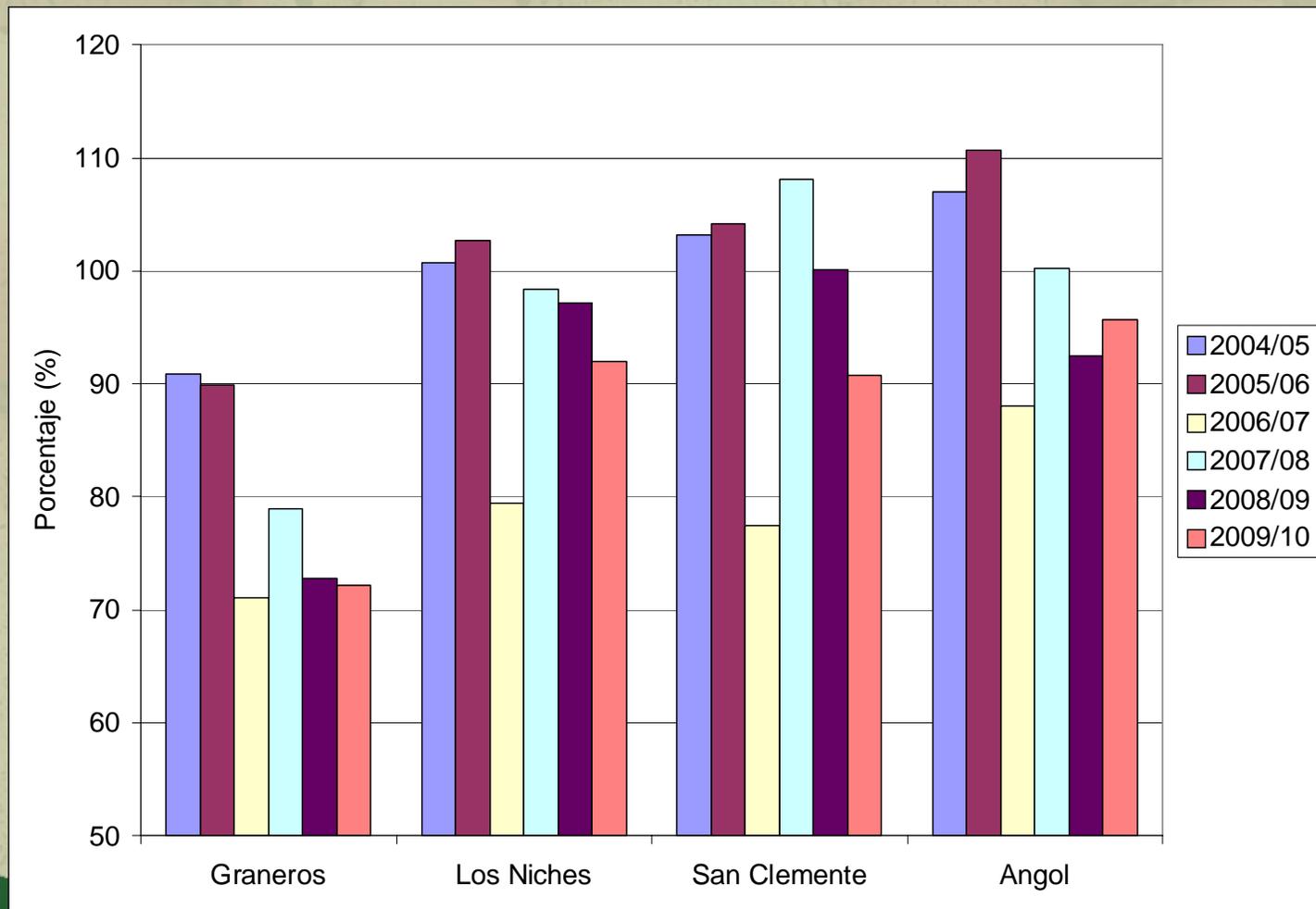
COMPLETACIÓN DE RECESO (HRS T° < 7 °C) EN GALAS CON CAÍDA DE HOJAS EL 15 DE MAYO (Datos hasta el 20 de Julio)



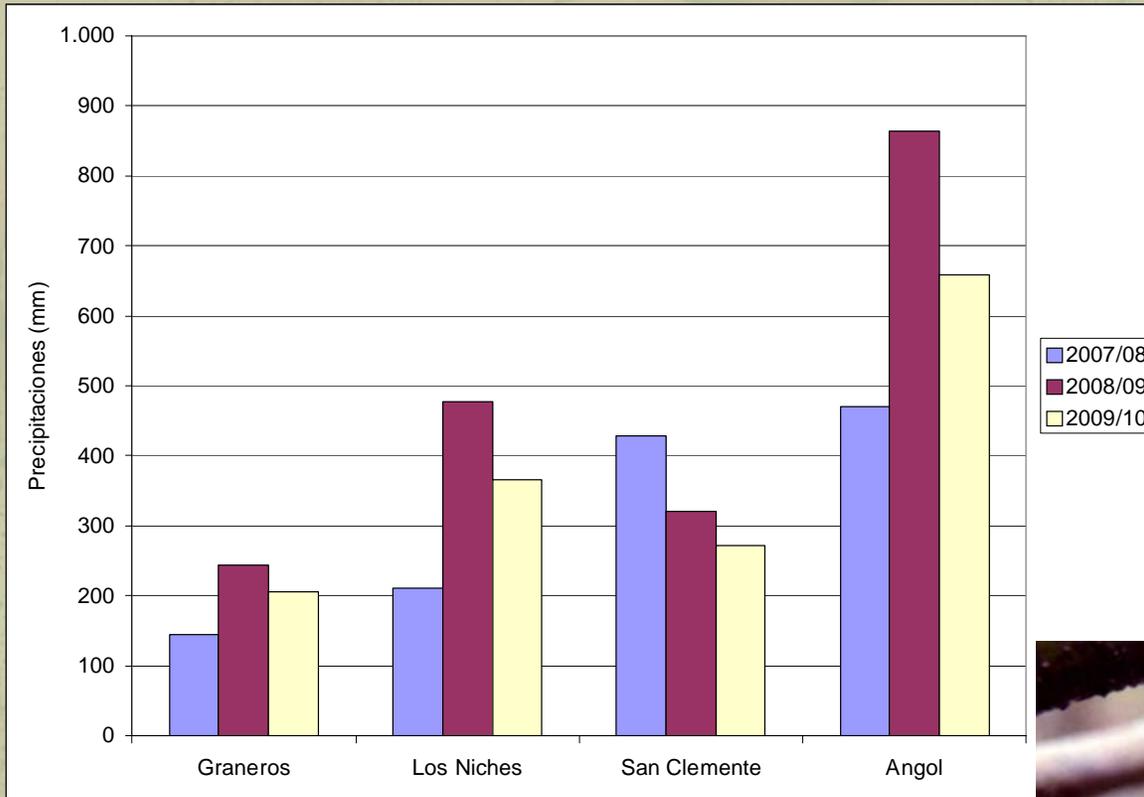
COMPLETACIÓN DE RECESO (RICHARDSON) EN GALAS CON CAÍDA DE HOJAS EL 15 DE MAYO (Datos hasta el 20 de Julio)



COMPLETACIÓN DE RECESO (RICHARDSON) EN GALAS CON CAÍDA DE HOJAS EL 15 DE MAYO (Datos hasta el 20 de Julio)



PRECIPITACIONES DESDE EL 1 DE ENERO AL 20 DE JULIO



EFECTOS DE INADECUADO RECESO (FALTA DE FRÍO)

- Brotación retrasada y errática.
- Pobre desarrollo de yemas vegetativas laterales.
- Menor proporción de yemas florales.
- Floración retrasada y prolongada.
- Caída de fruta y rendimientos mermados.
- Disminución del potencial de almacenaje.



ALTERNATIVAS PARA COMPLETAR EL RECESO (FALTA DE FRÍO)

- Aplicación de agentes para el quiebre de dormancia.
- 60% de receso cumplido, la aplicación es eficiente en completar el receso.
- Para obtener una buena brotación es mejor aplicar tarde: en yema hinchada.
- Productos: Dormex, Dormex + Aceite de invierno, Aceite de invierno, altas dosis de Urea, altas dosis de Nitrato de Calcio,



PRÁCTICAS CULTURALES Y RUPTURA DE RECESO

Cianamida Hidrogenada (Dormex)

Su uso en Chile es extensivo en vides y kiwi.

En pomáceas adelanta la floración de polinizantes.

Dosis de 0.2-2.0% + aceite mineral 2-4%, 6-8 semanas antes de floración (1-14 de Agosto), y al menos 4 semanas antes de yema hinchada (=evitar fitotoxicidad).



RECORDAR QUE...

En el post-receso la planta requiere
 T° sobre 4.5°C .



CONCLUSIONES

- Durante la presente temporada no se ha acumulado la suficiente cantidad de frío como para garantizar la adecuada salida del receso.
- La acumulación de frío es inferior a la temporada anterior (10-20%) y muy por debajo de la 2007/08 (considerada como buena).
- En caso de requerirse, se está en el momento de realizar aplicaciones de rompedores del receso.





[Quiénes Somos](#)

[Infraestructura](#)

[Investigación](#)

[Proyectos](#)

[Publicaciones](#)

[Seminarios](#)

[Estadísticas](#)

Centro de Pomáceas



Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias



English version

Actualizada por: José Antonio Yuri - Valeria Lepe - Esteban Basoalto (Junio 2007)

Visitantes: **29,846**



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>