

CLIMA Y CALIDAD FRUTA

LA TEMPORADA 2008/2009

JOSÉ ANTONIO YURI & ÁLVARO SEPÚLVEDA



**CENTRO DE
POMACEAS**
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

MADURACIÓN DE LA FRUTA



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

EL CLIMA ES LA PRINCIPAL
DETERMINANTE EN LA CALIDAD Y
CONDICIÓN DE LA FRUTA.

LA TEMPERATURA, DENTRO DE LAS
VARIABLES CLIMÁTICAS, JUEGA UN
ROL FUNDAMENTAL.



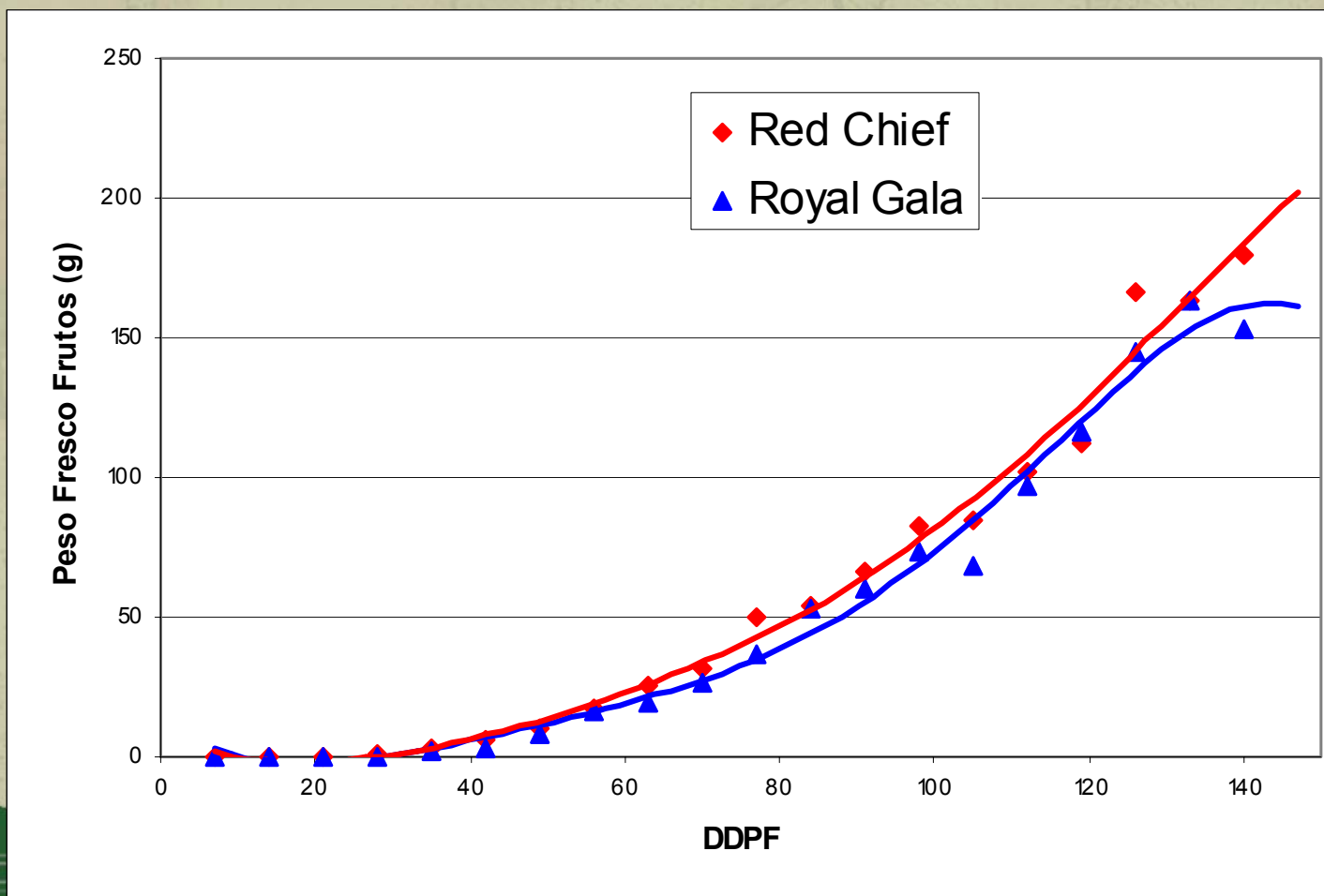
LA T° DEL PERIODO POST-FLORACIÓN
(40 DÍAS), ES DETERMINANTE EN EL
CALIBRE Y CONDICIÓN DE LA FRUTA.

LA MADURACIÓN DE LA FRUTA ESTÁ EN
DIRECTA RELACIÓN CON LA
ACUMULACIÓN TÉRMICA (°D)



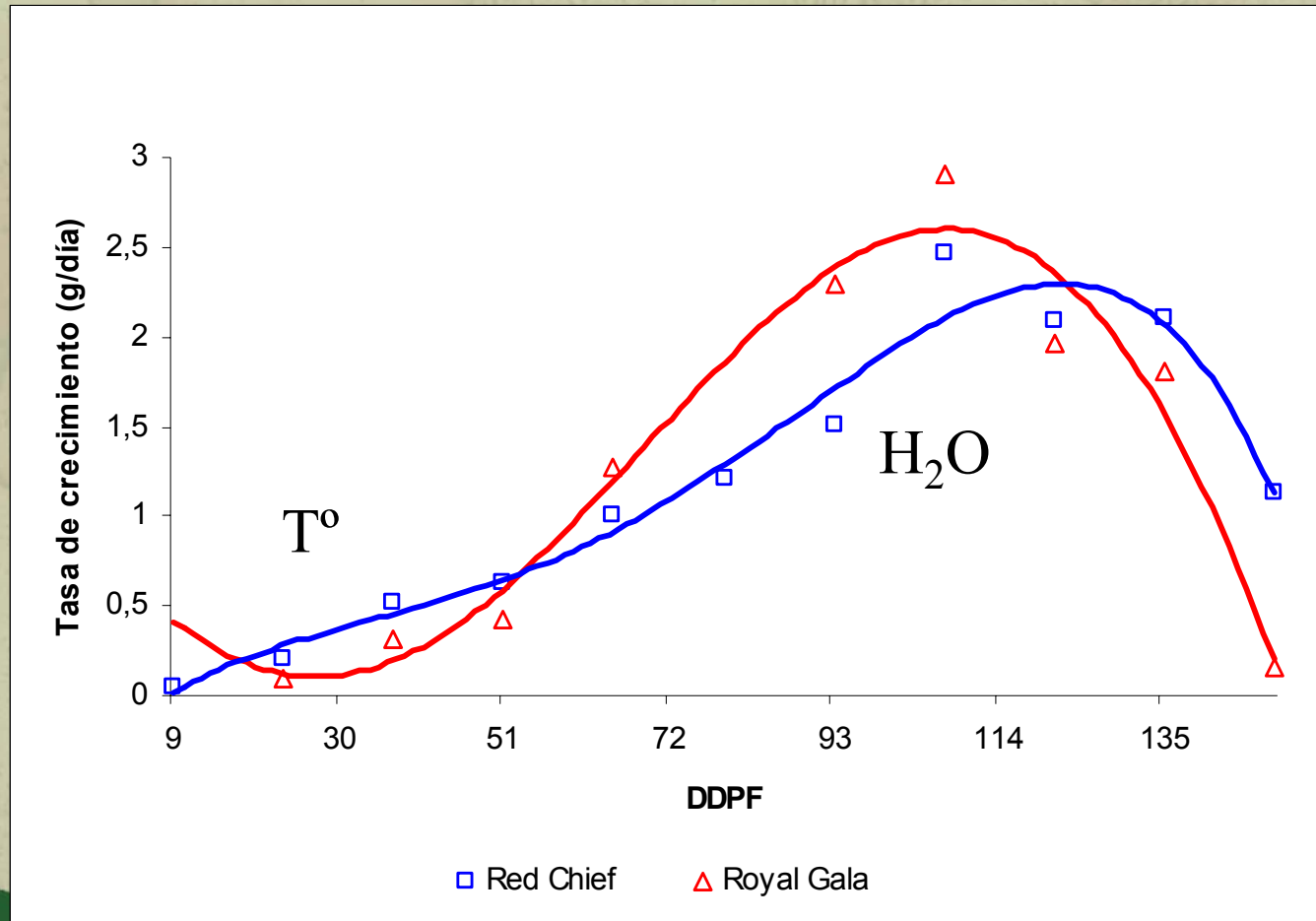
EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO DE FRUTOS (PF)

HUERTO SANTA ELENA - VII REGIÓN - CHILE. 2001/2002



TASA DE CRECIMIENTO DE LOS FRUTOS

HUERTO SAN CARLOS - VII REGIÓN - CHILE. 1999/2000



LA TEMPERATURA

GENERALIDADES

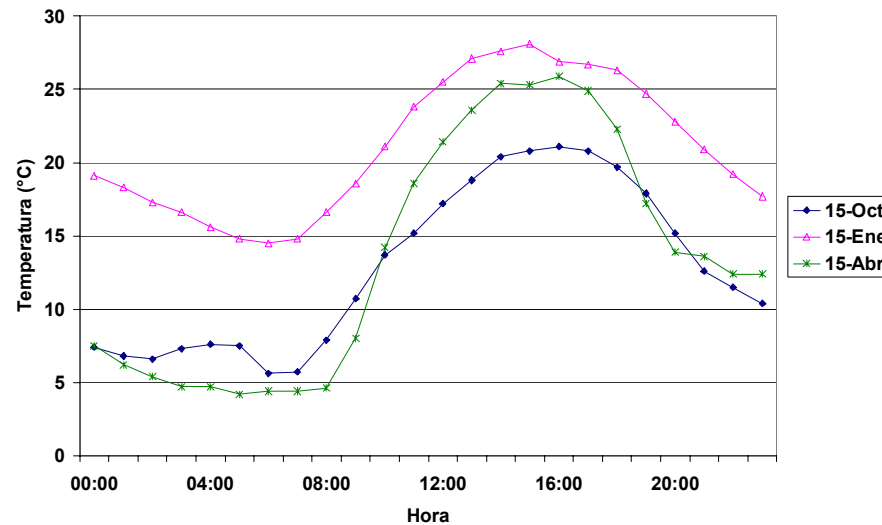


CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

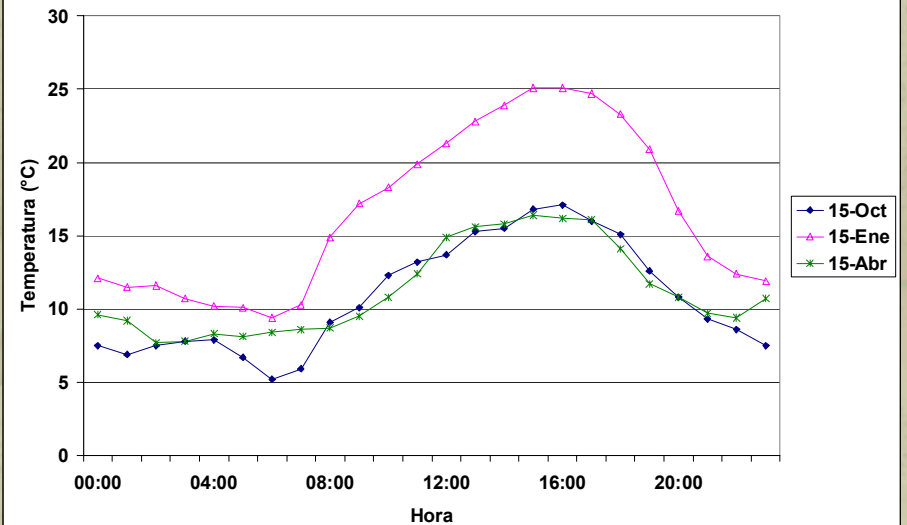
<http://pomaceas.otalca.cl>

TEMPERATURA

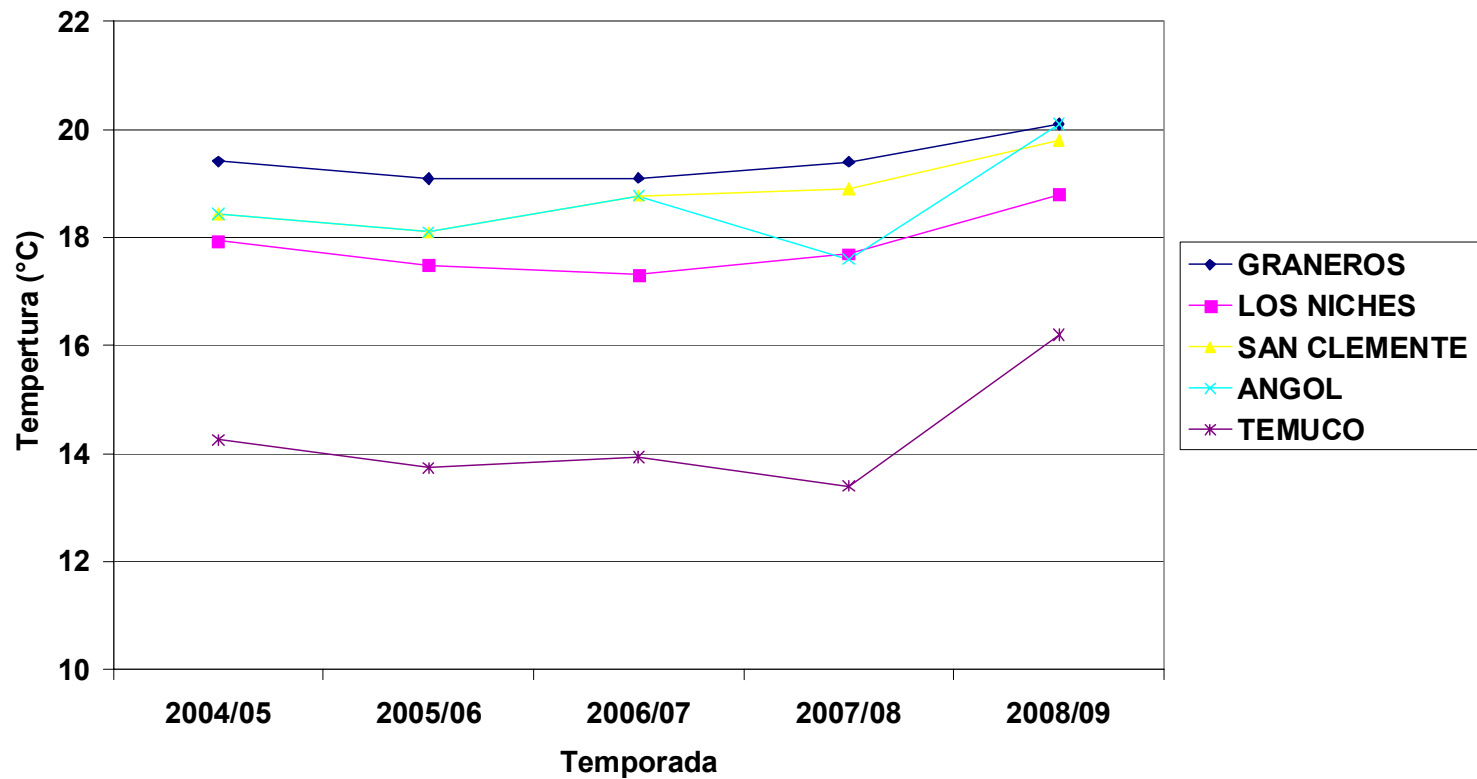
TEMPERATURA GRANEROS



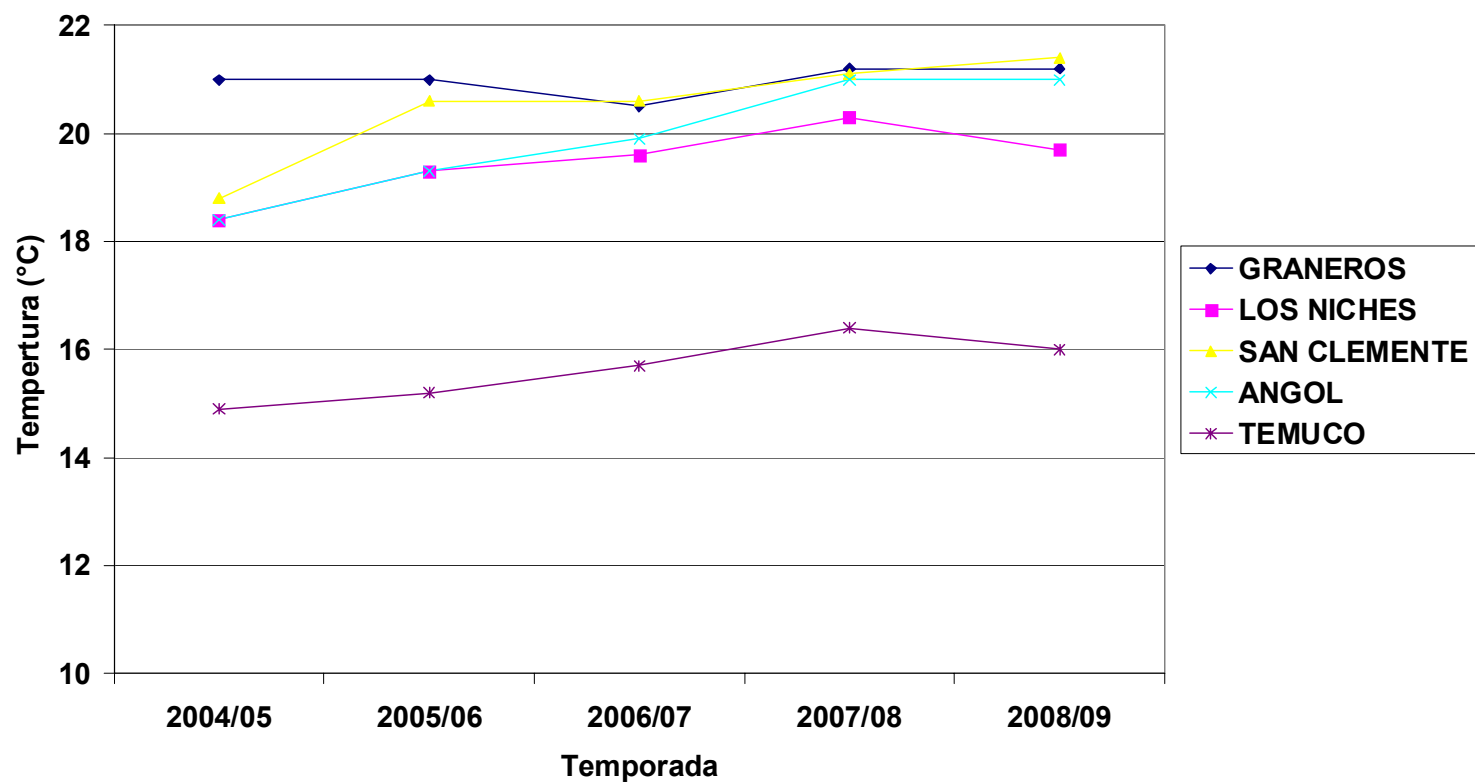
TEMPERATURA TEMUCO



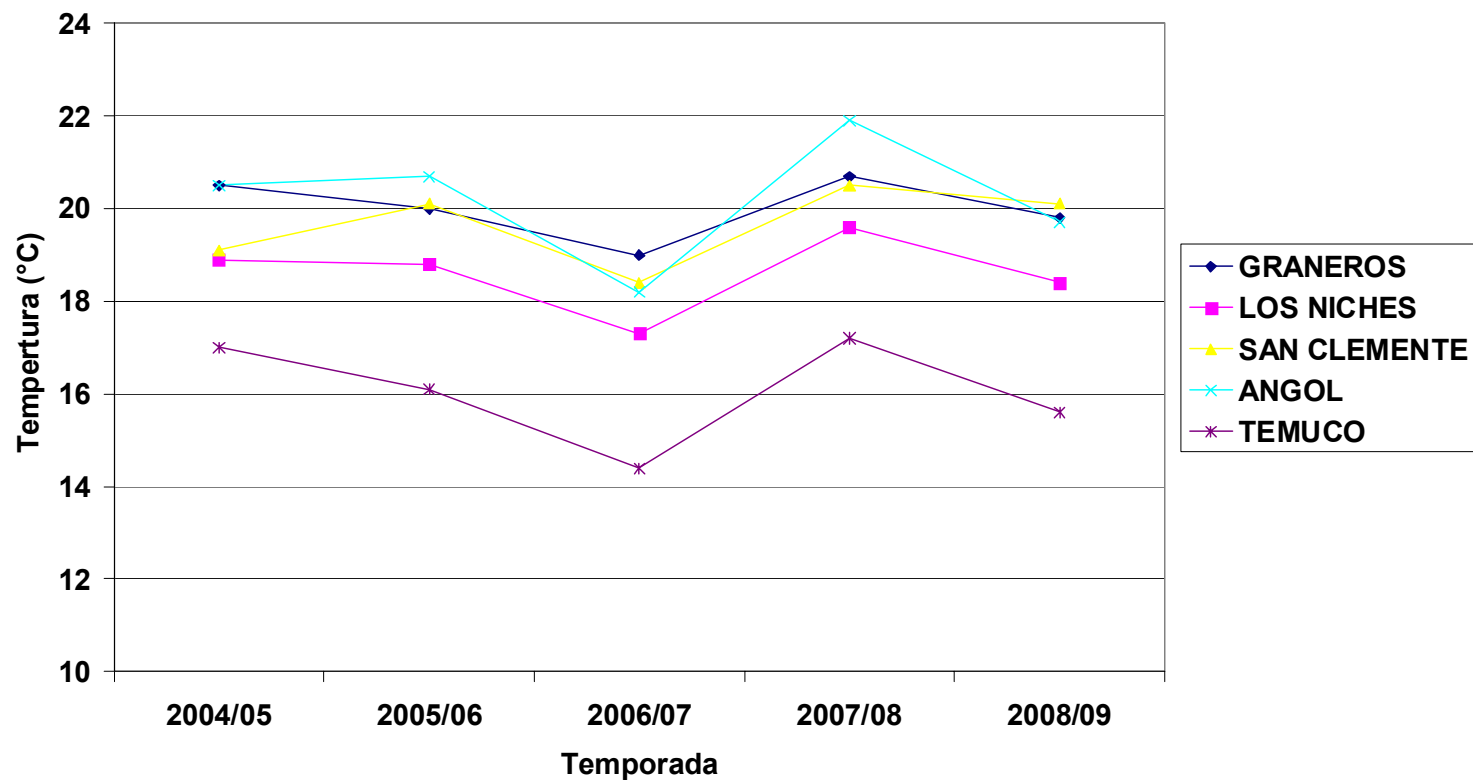
TEMPERATURA MEDIA DICIEMBRE



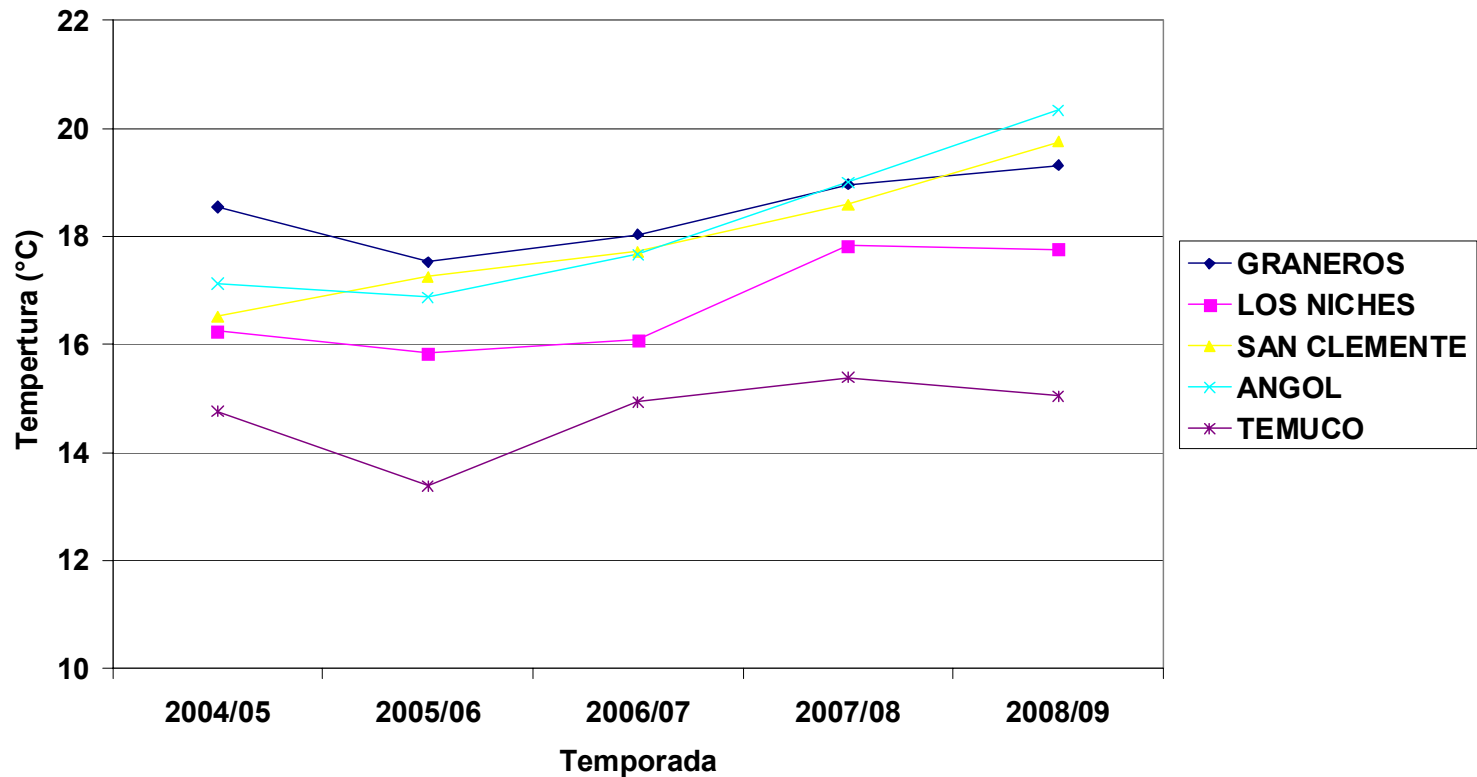
TEMPERATURA MEDIA ENERO



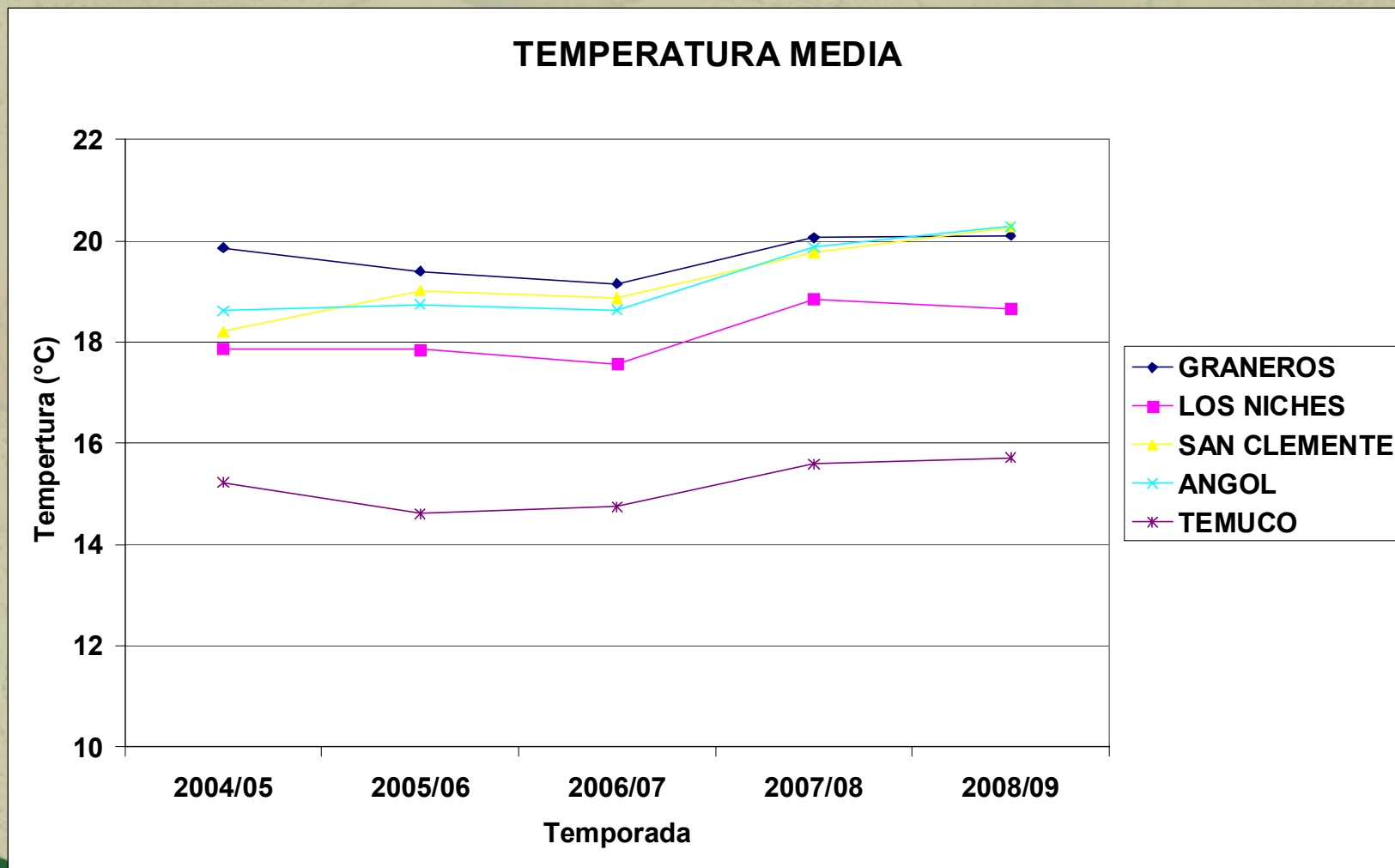
TEMPERATURA MEDIA FEBRERO



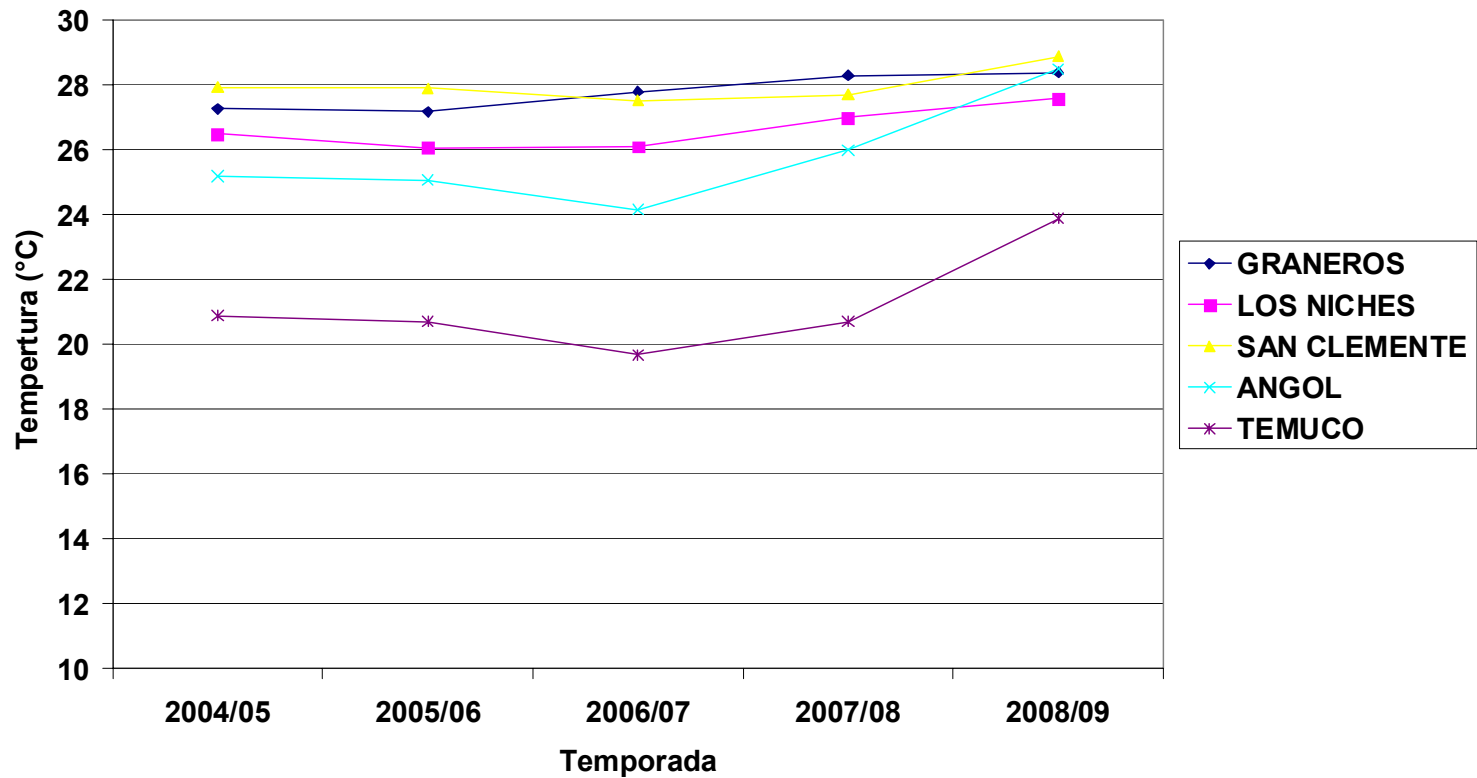
TEMPERATURA MEDIA MARZO (15)



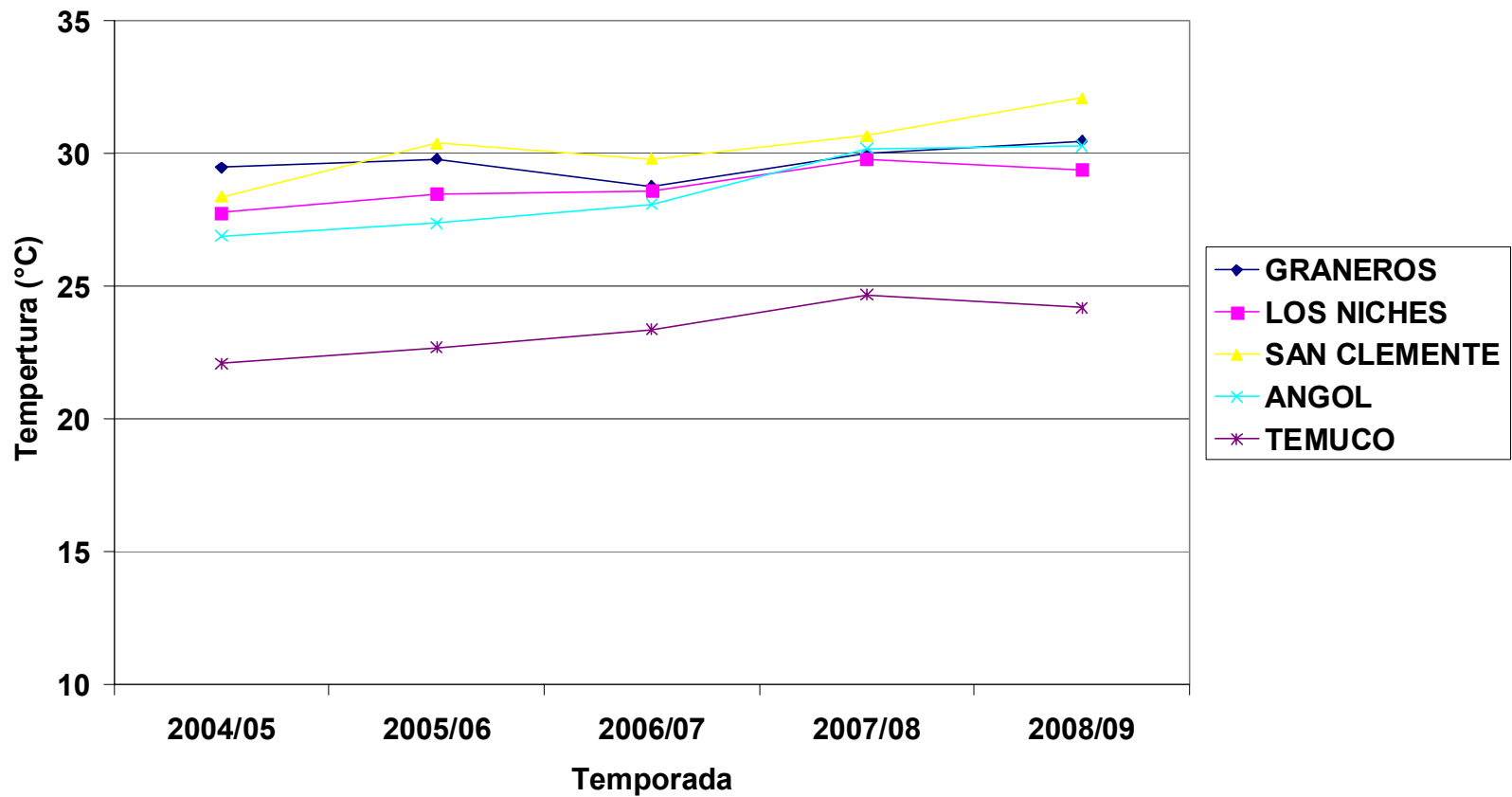
PROMEDIO 1 DICIEMBRE - 15 MARZO



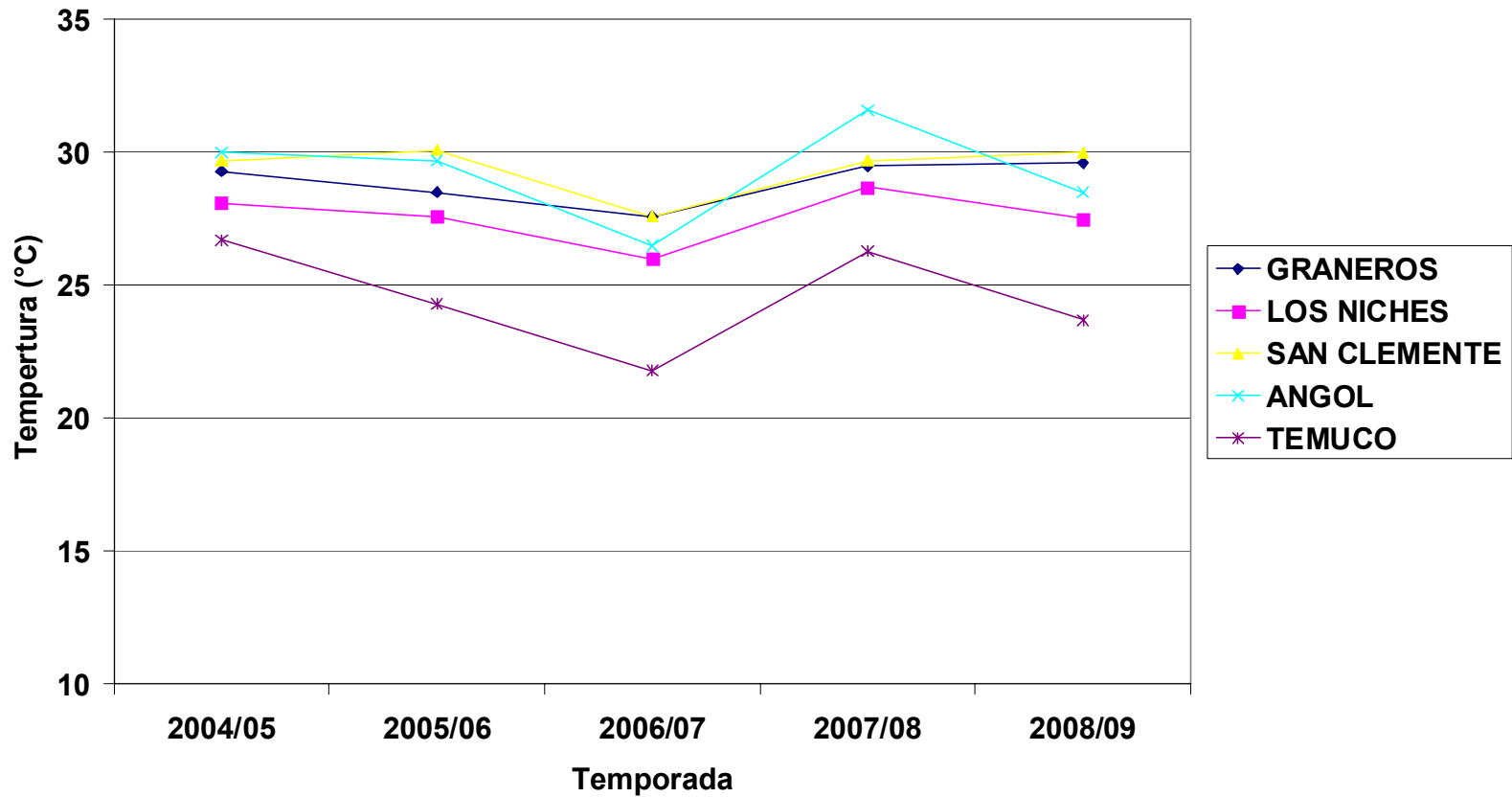
TEMPERATURA MÁXIMA DICIEMBRE



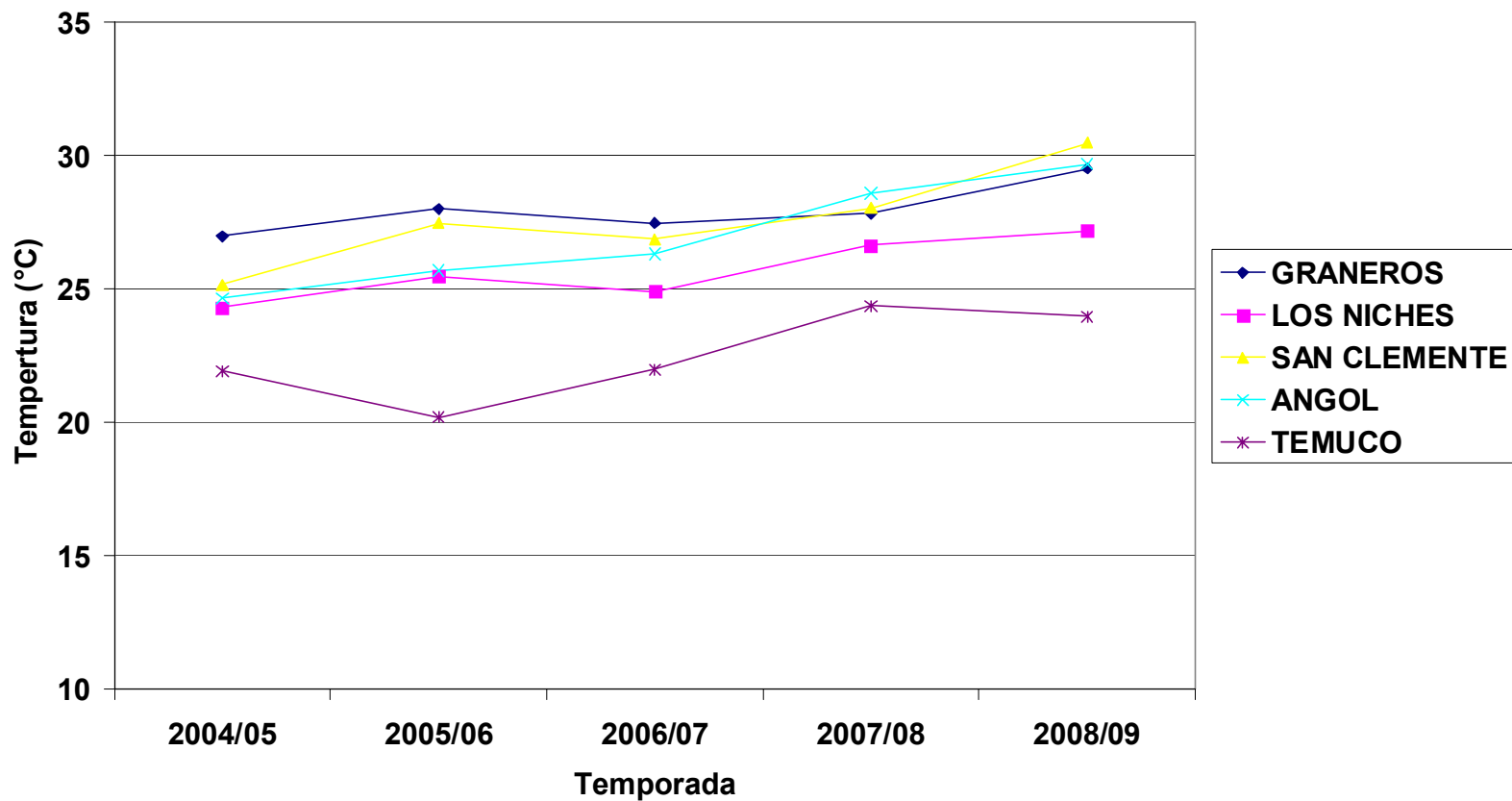
TEMPERATURA MÁXIMA ENERO



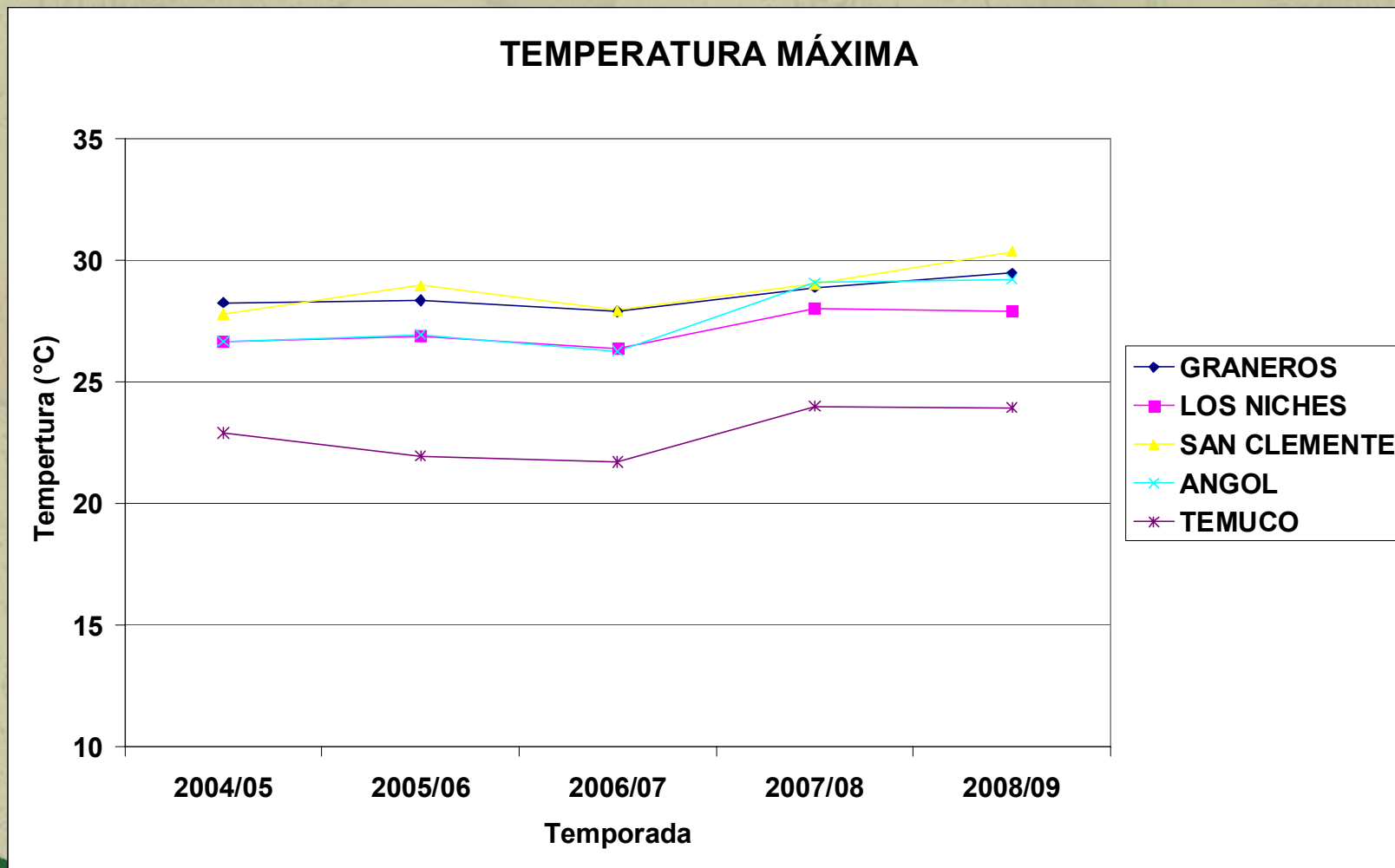
TEMPERATURA MÁXIMA FEBRERO



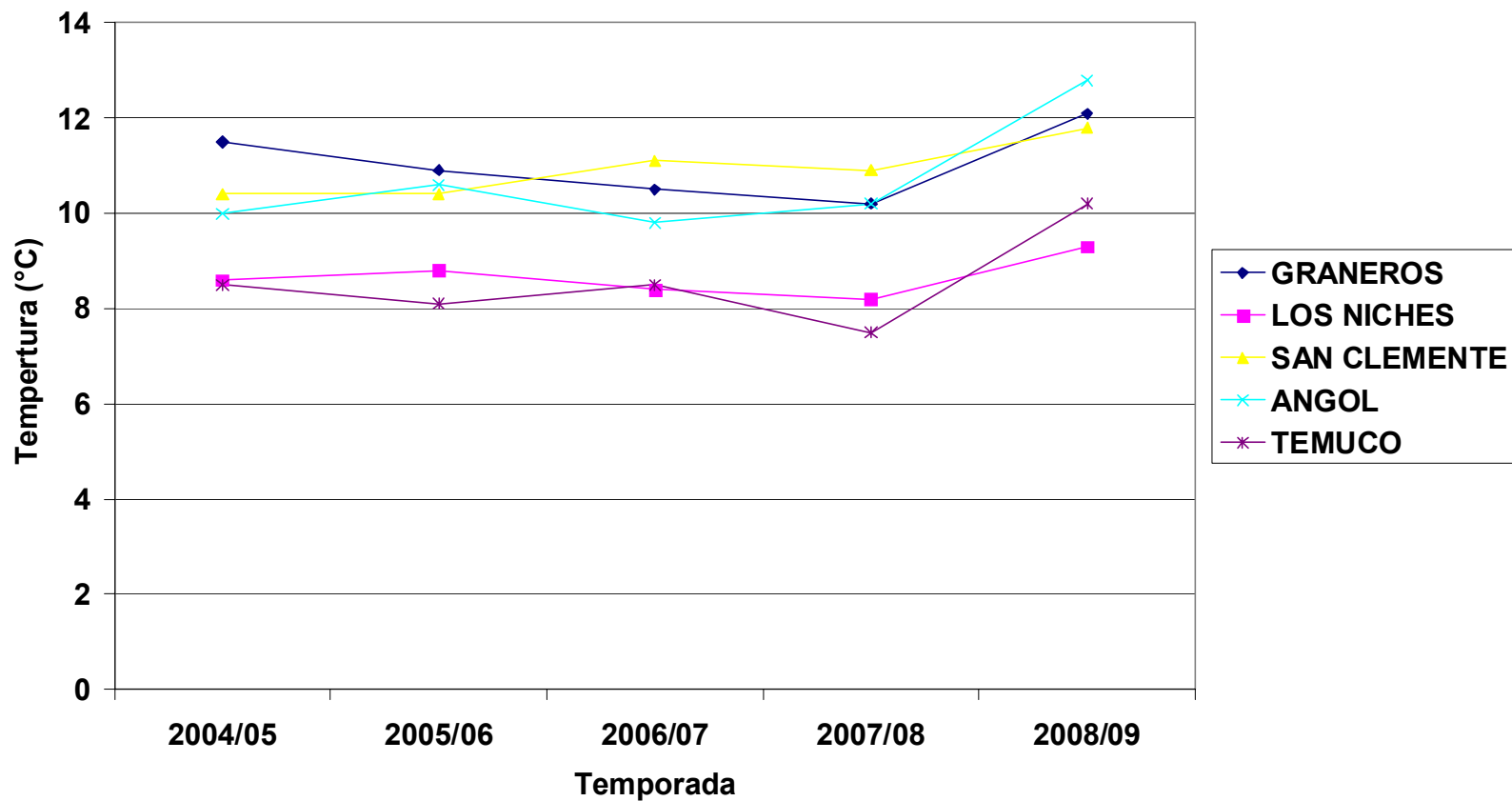
TEMPERATURA MÁXIMA MARZO (15)



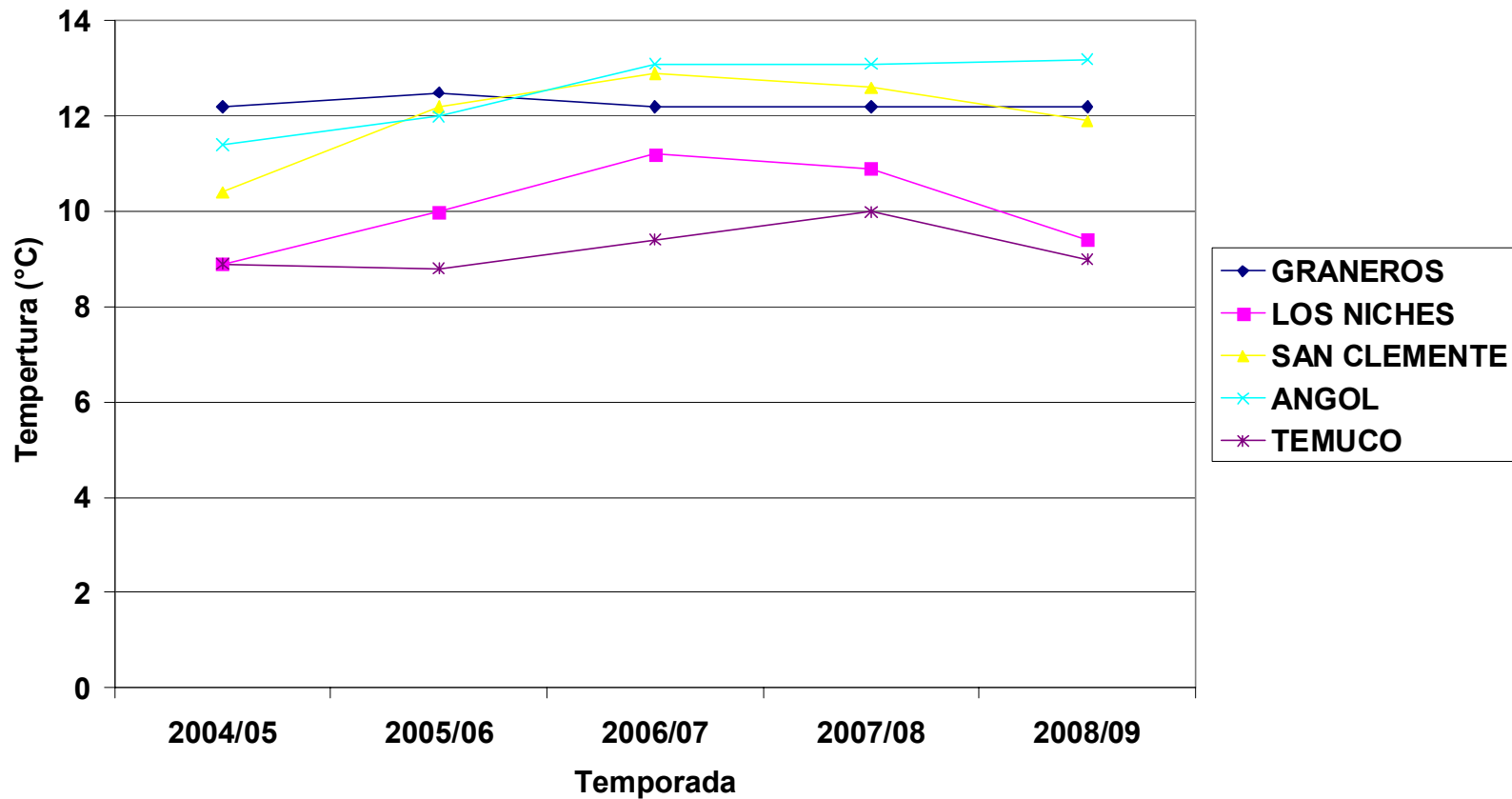
PROMEDIO 1 DICIEMBRE - 15 MARZO



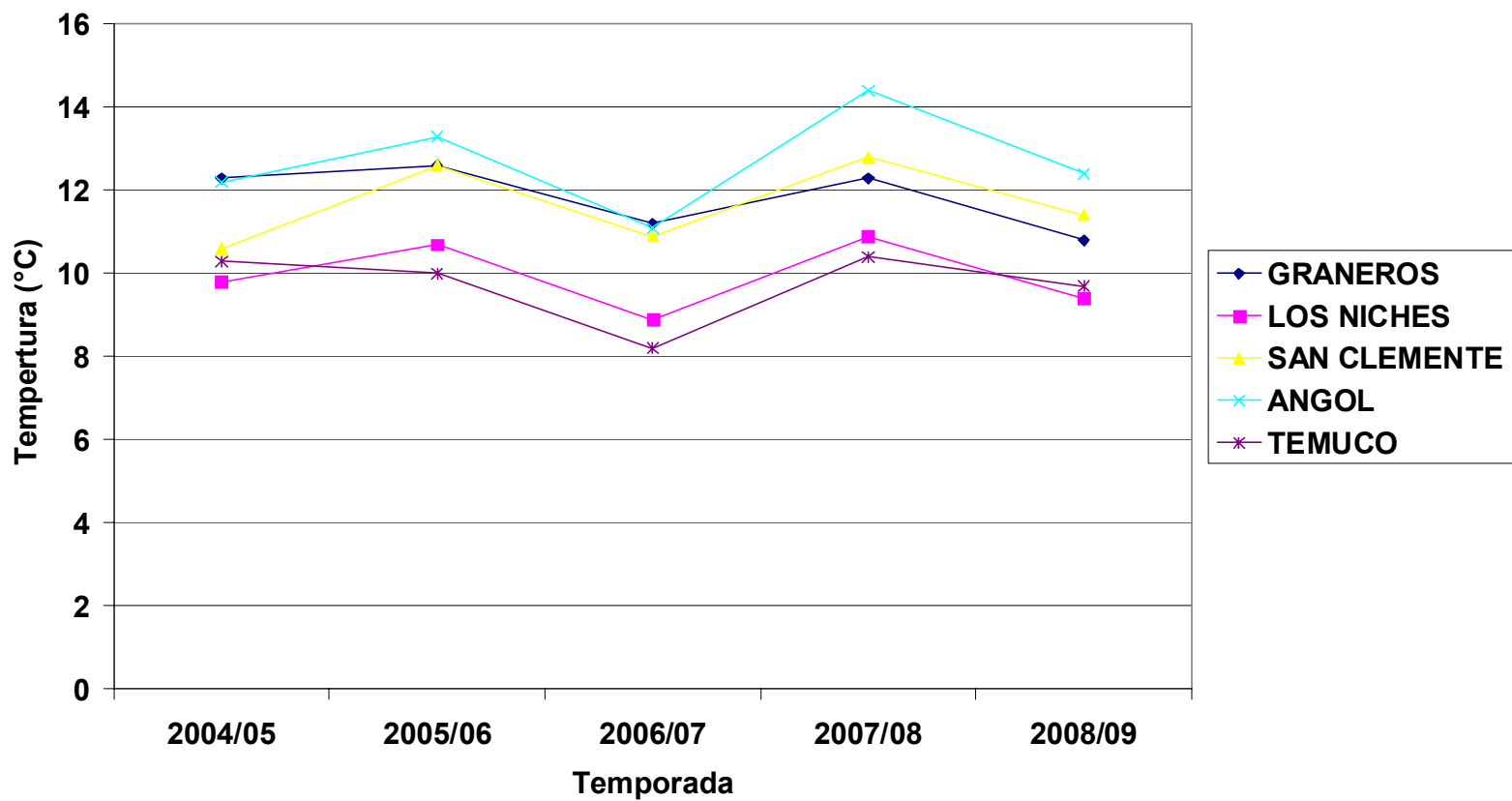
TEMPERATURA MÍNIMA DICIEMBRE



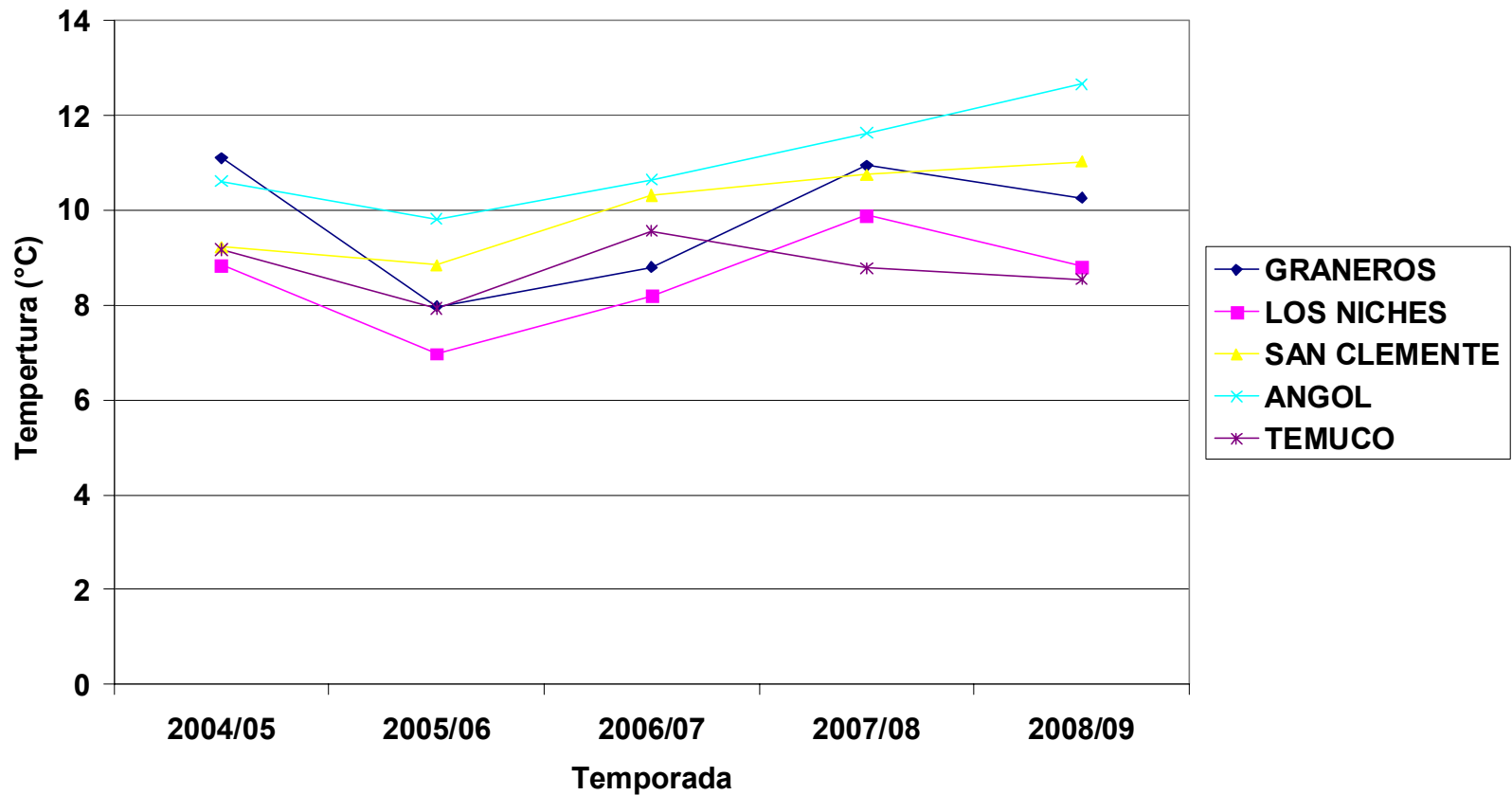
TEMPERATURA MÍNIMA ENERO



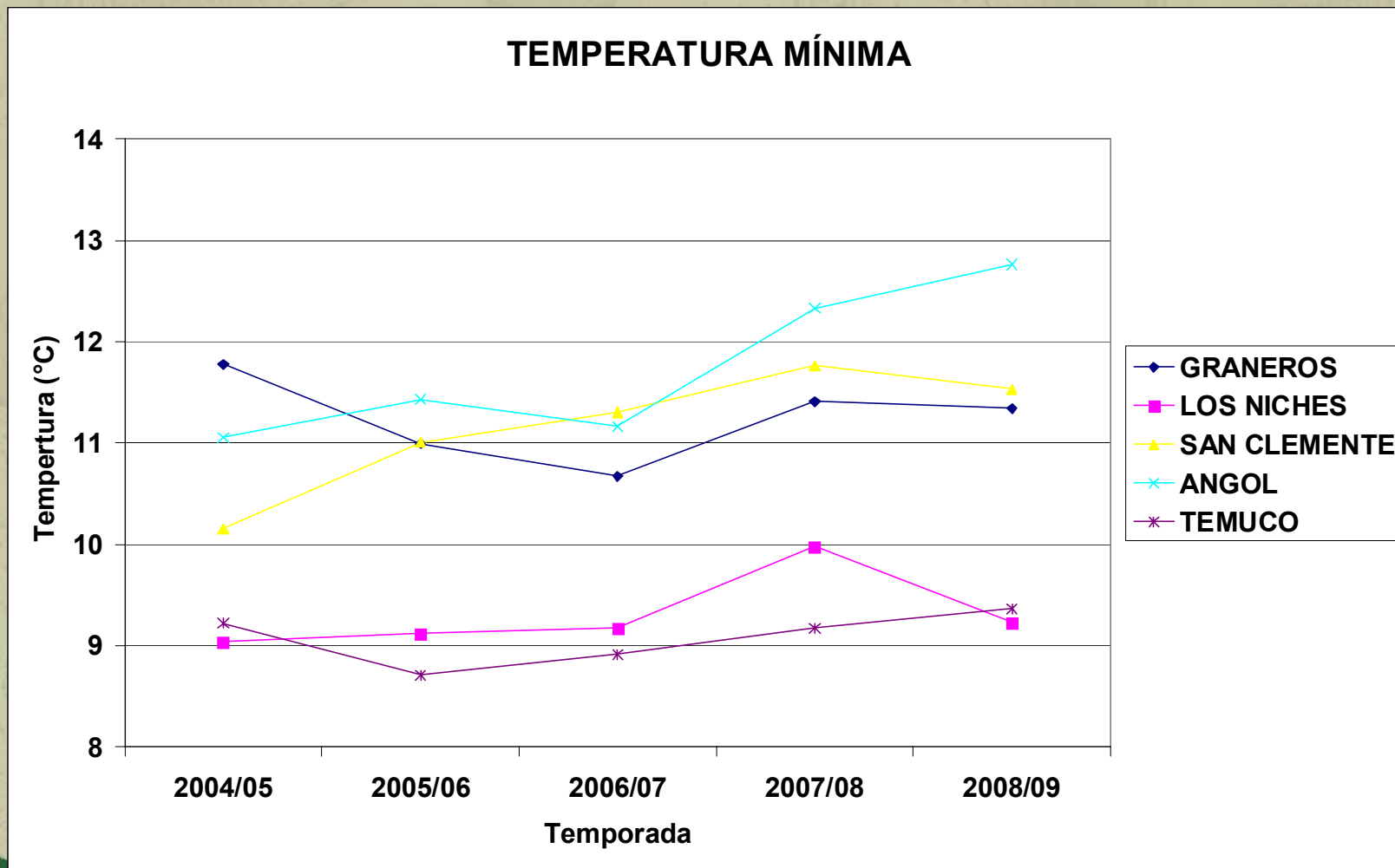
TEMPERATURA MÍNIMA FEBRERO



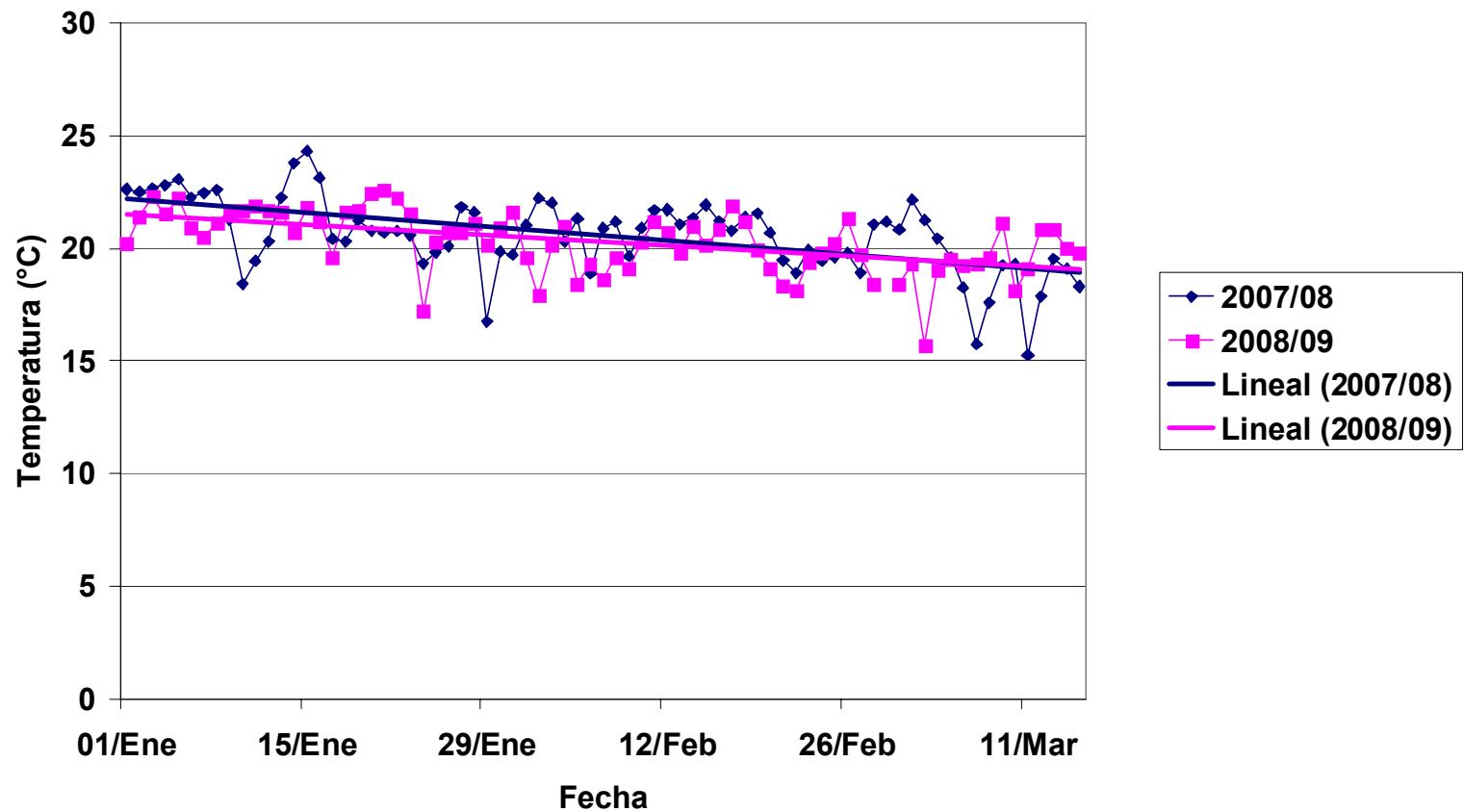
TEMPERATURA MÍNIMA MARZO (15)



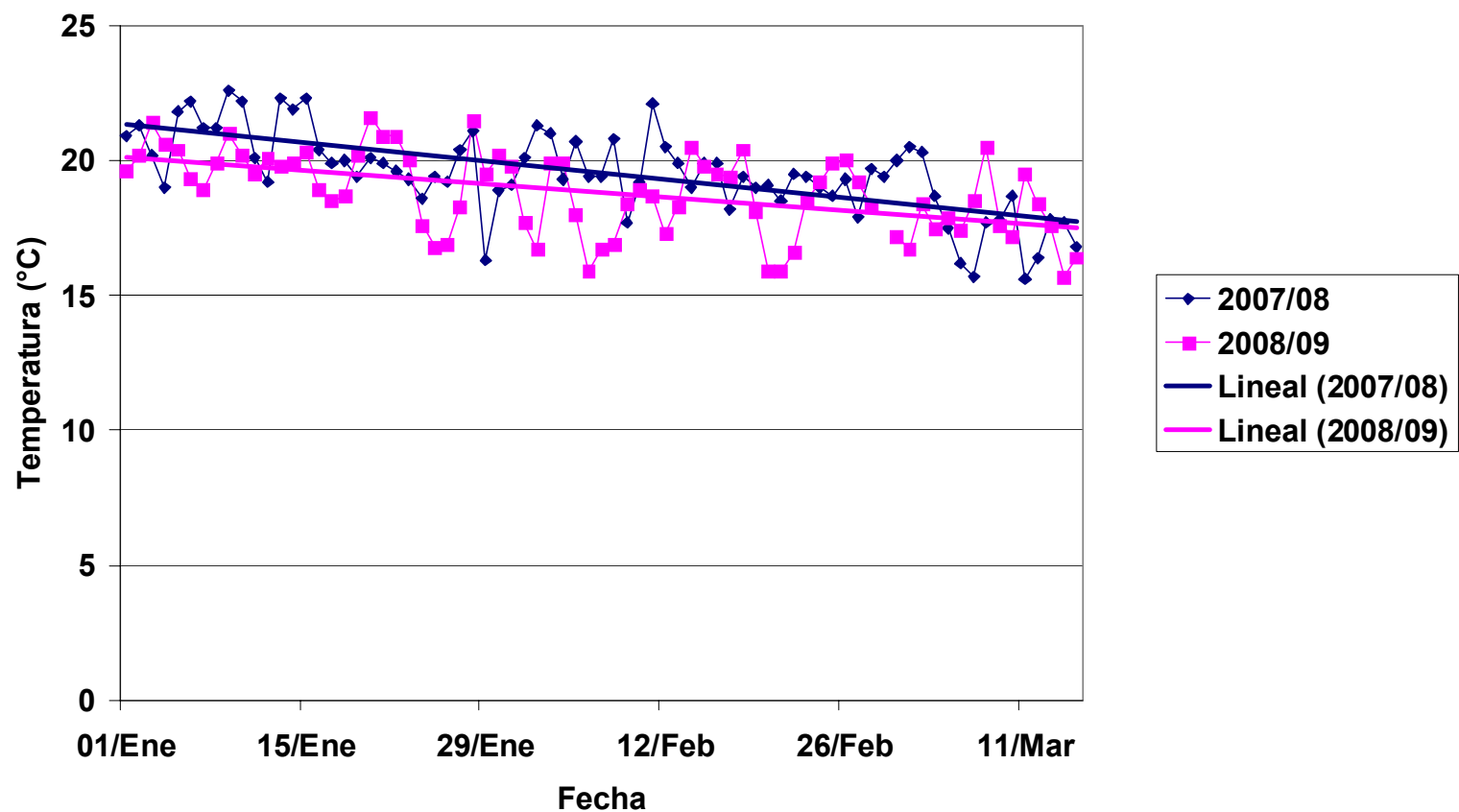
PROMEDIO 1 DICIEMBRE - 15 MARZO



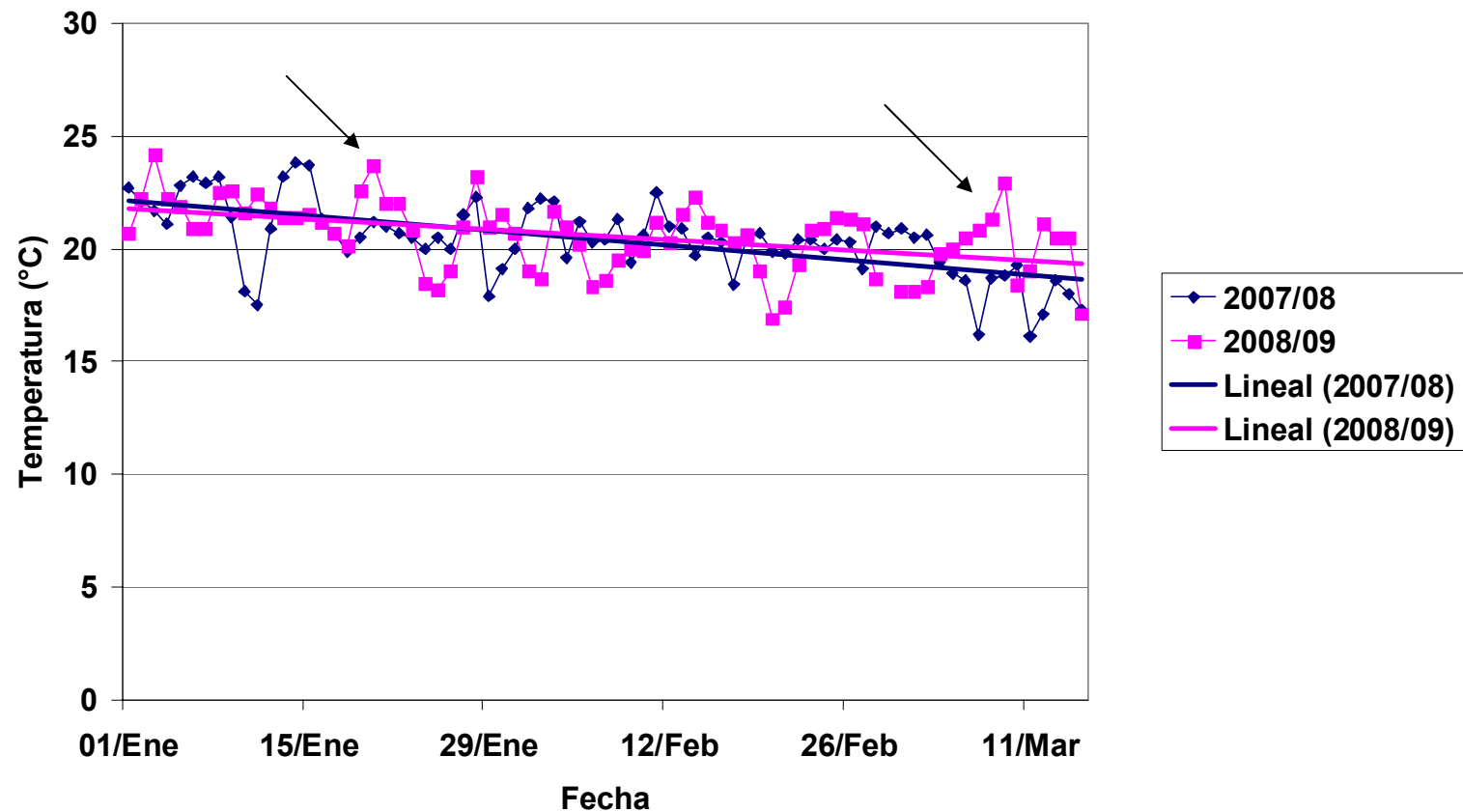
TEMPERATURAS MEDIAS GRANEROS



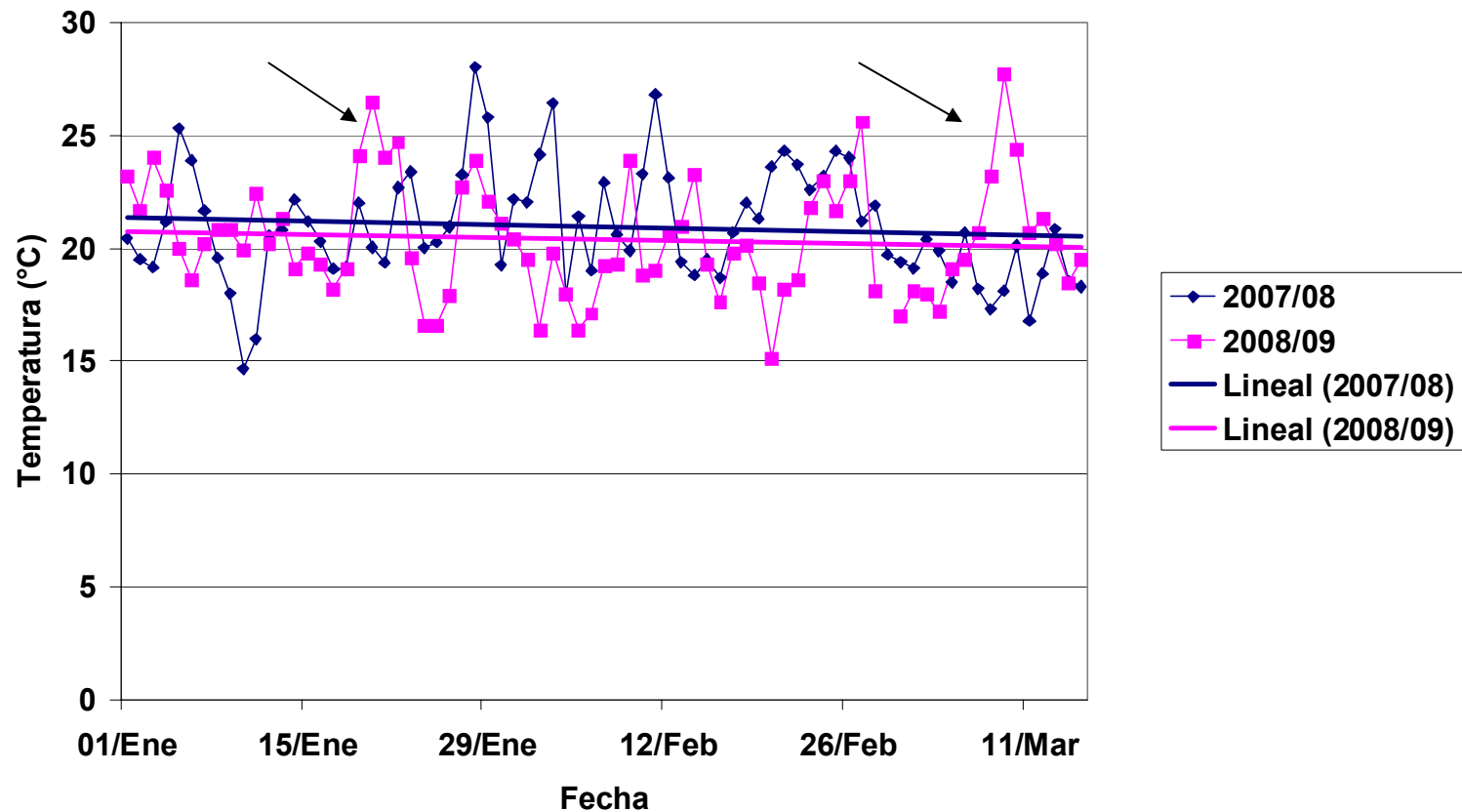
TEMPERATURAS MEDIAS LOS NICHES



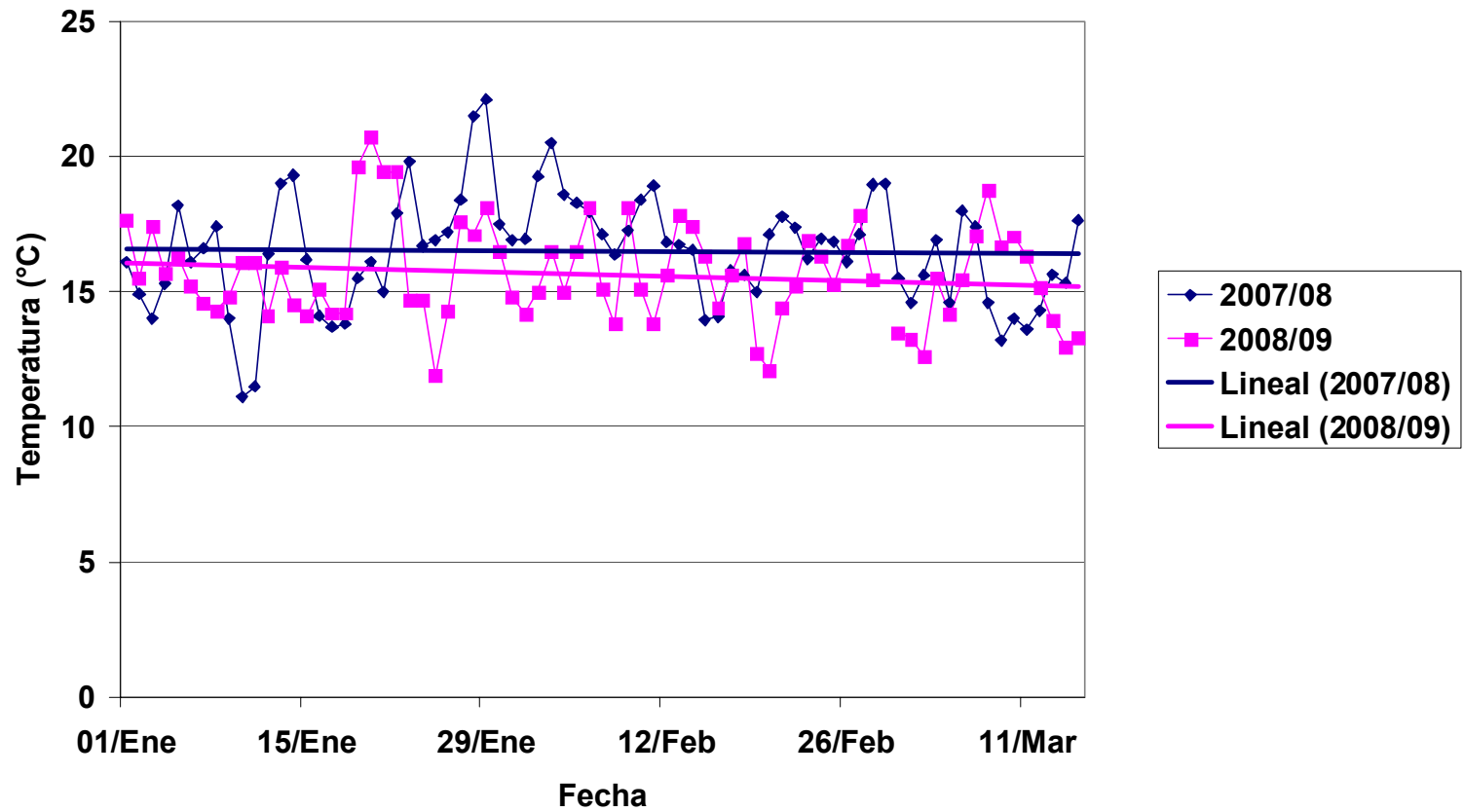
TEMPERATURAS MEDIAS SAN CLEMENTE



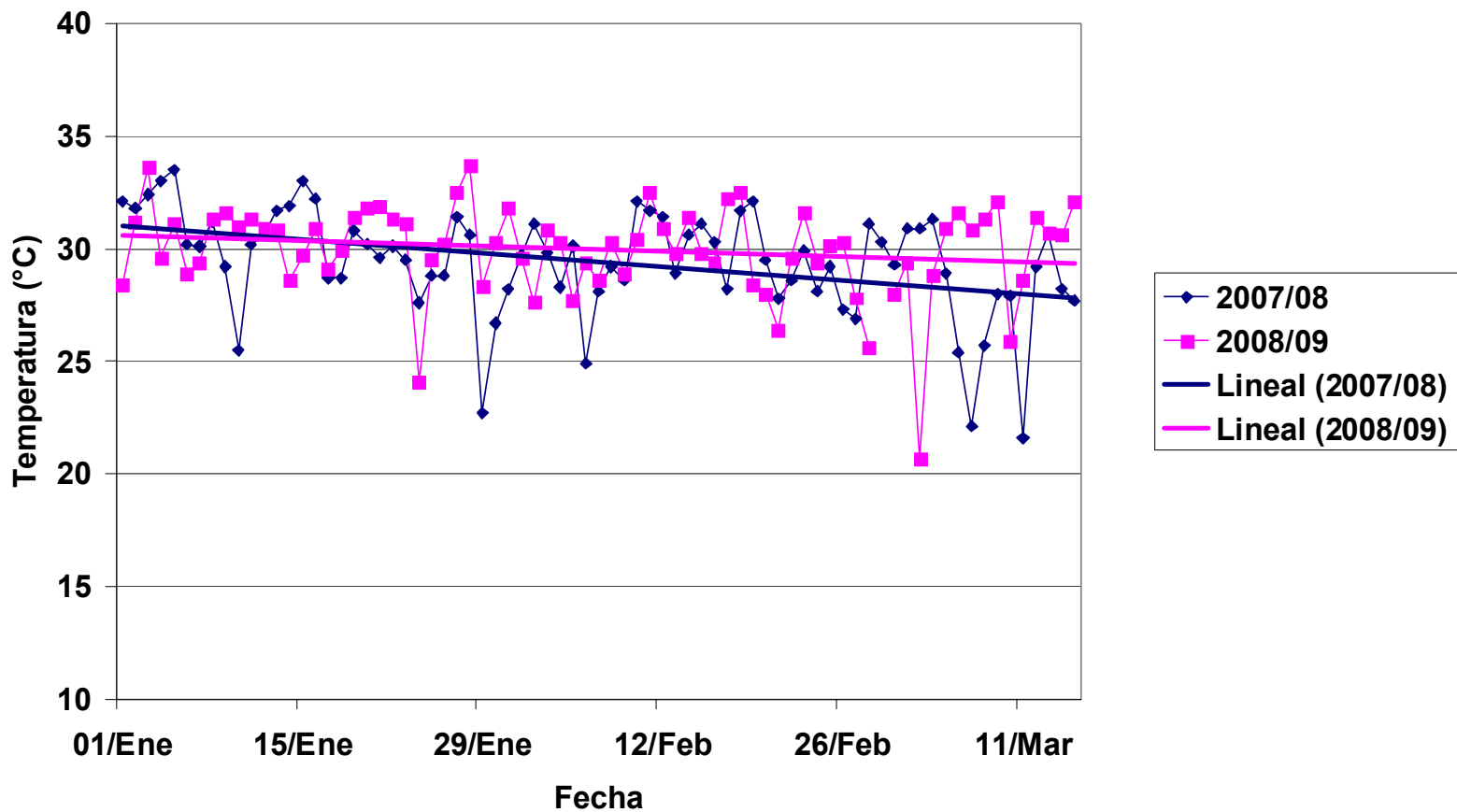
TEMPERATURAS MEDIAS ANGOL



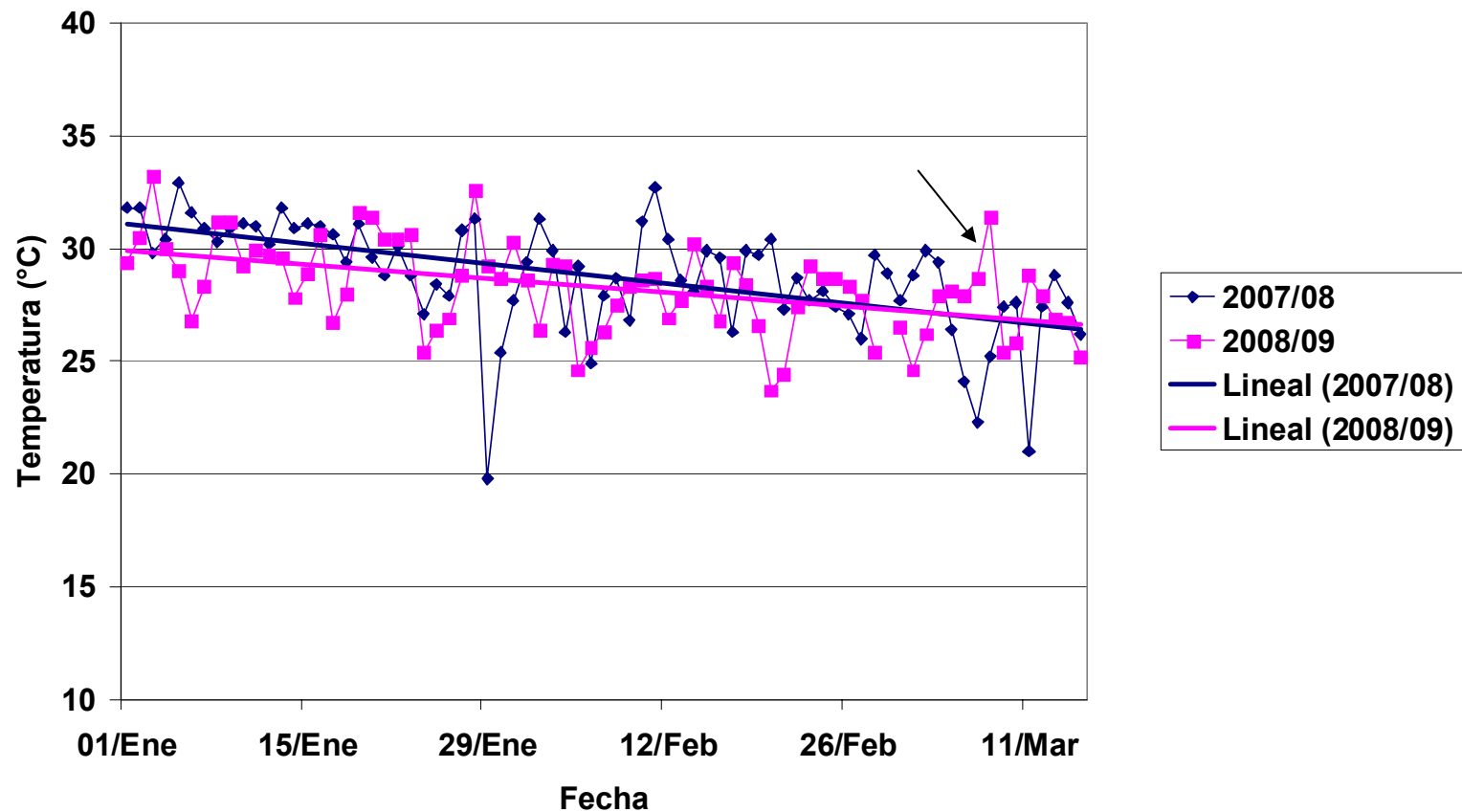
TEMPERATURAS MEDIAS TEMUCO



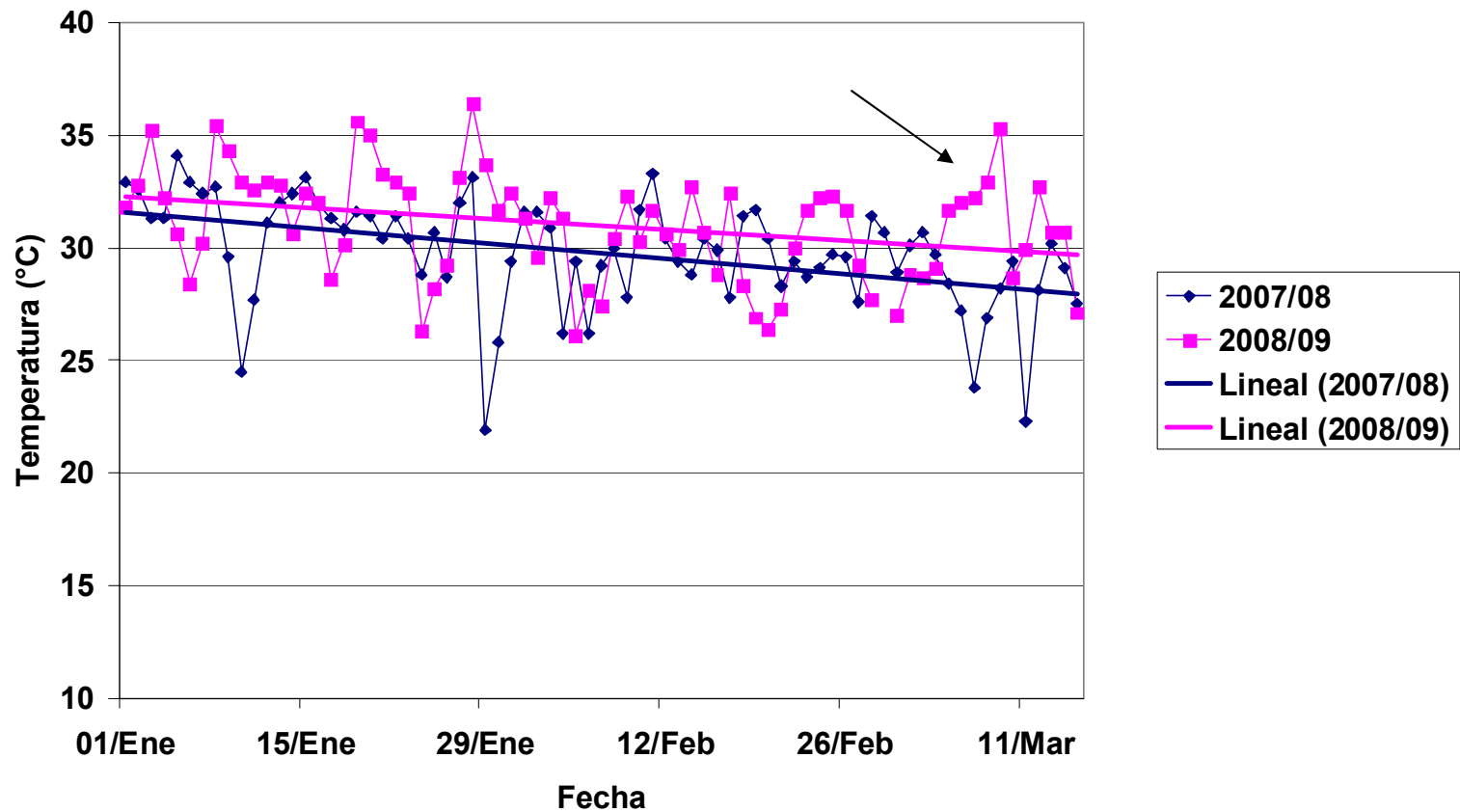
TEMPERATURAS MÁXIMAS GRANEROS



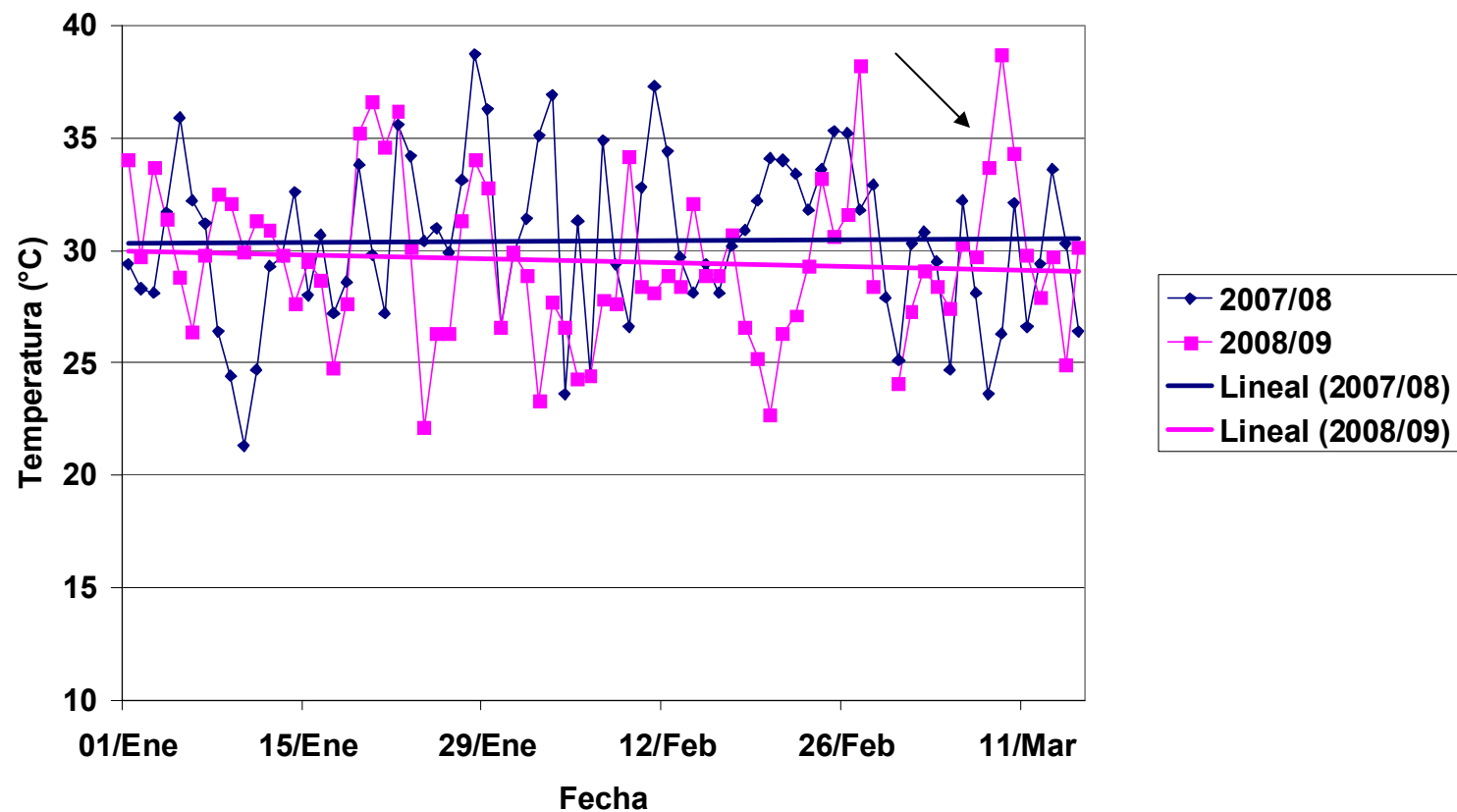
TEMPERATURAS MÁXIMAS LOS NICHES



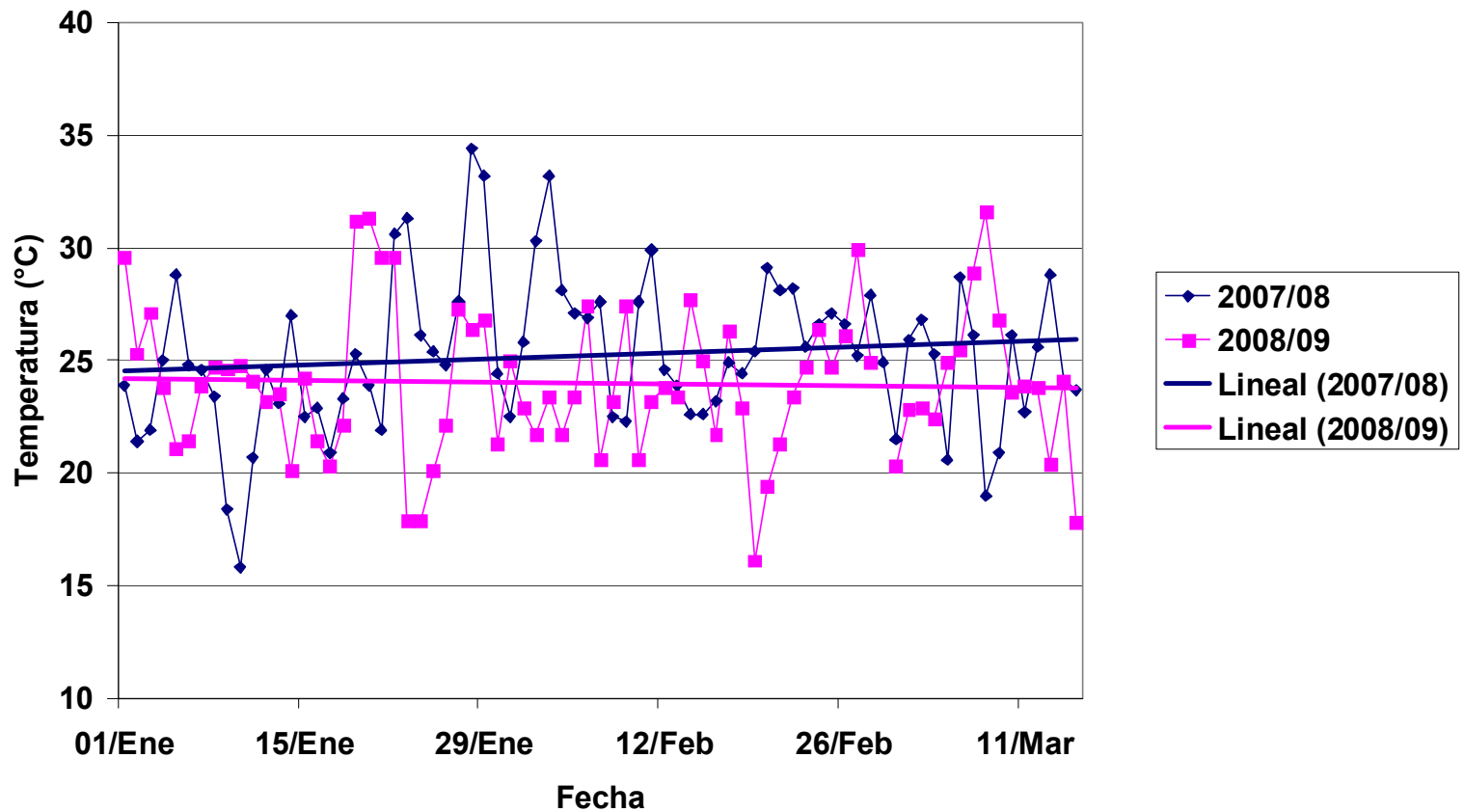
TEMPERATURAS MÁXIMAS SAN CLEMENTE



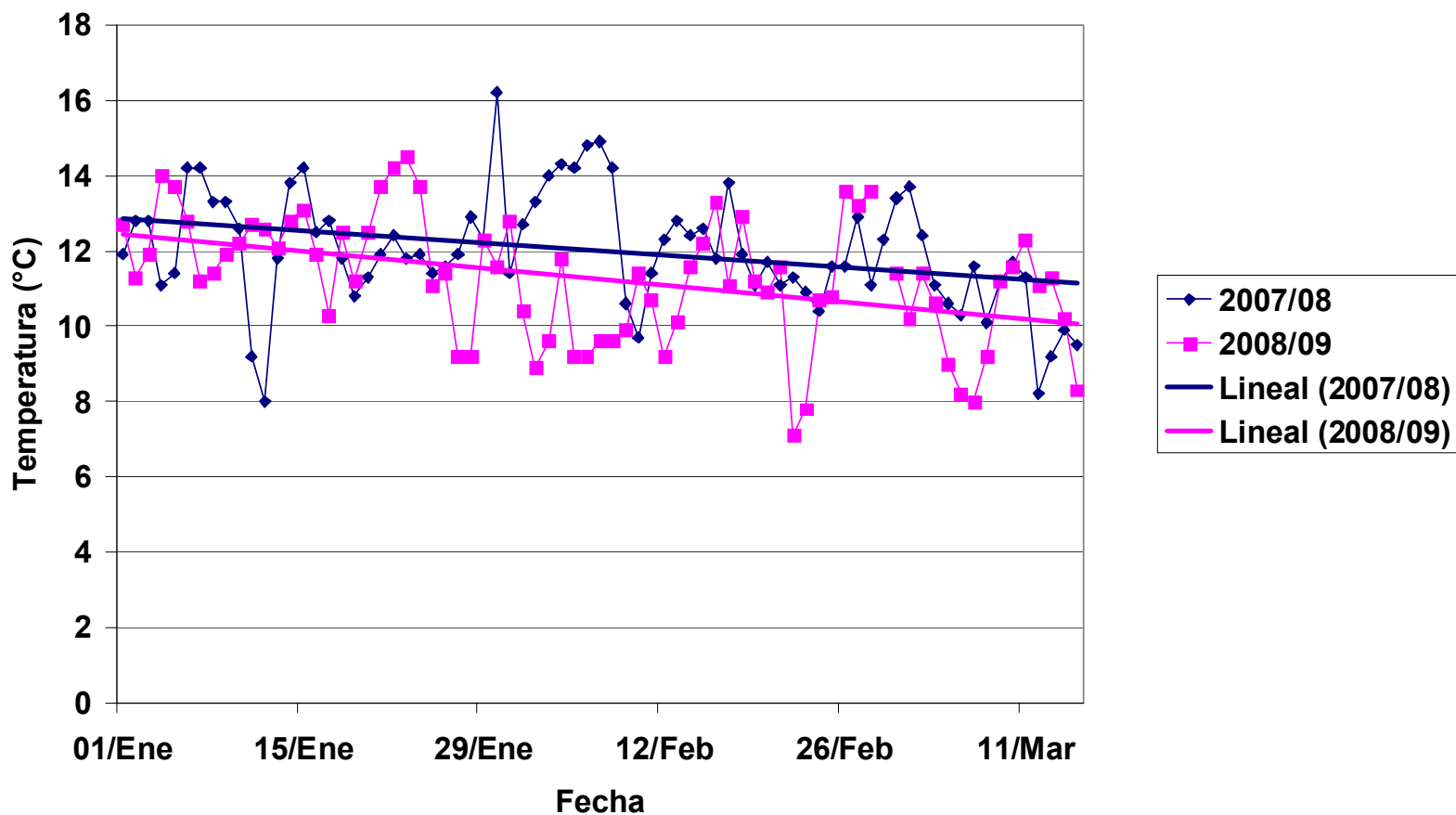
TEMPERATURAS MÁXIMAS ANGOL



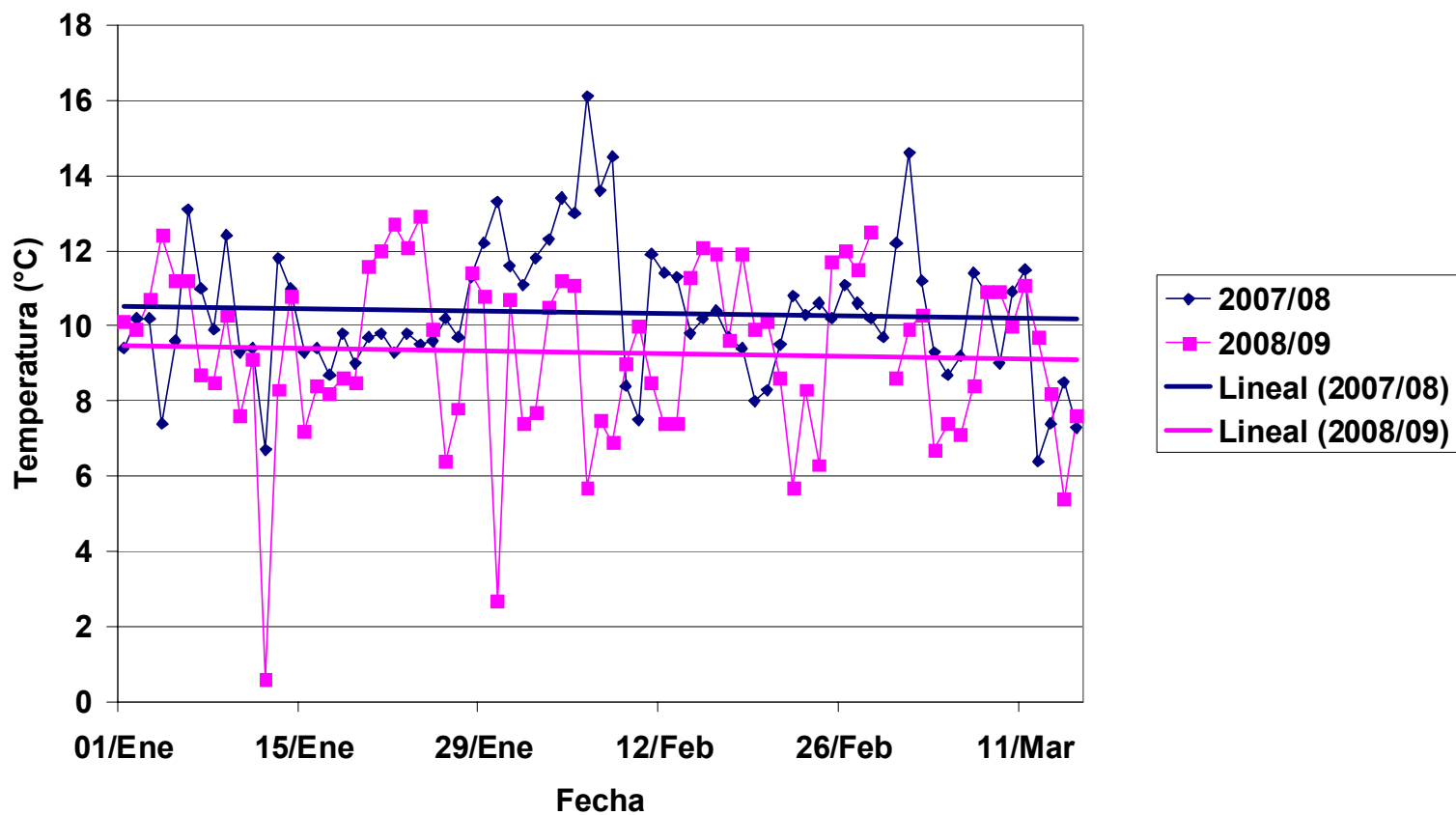
TEMPERATURAS MÁXIMAS TEMUCO



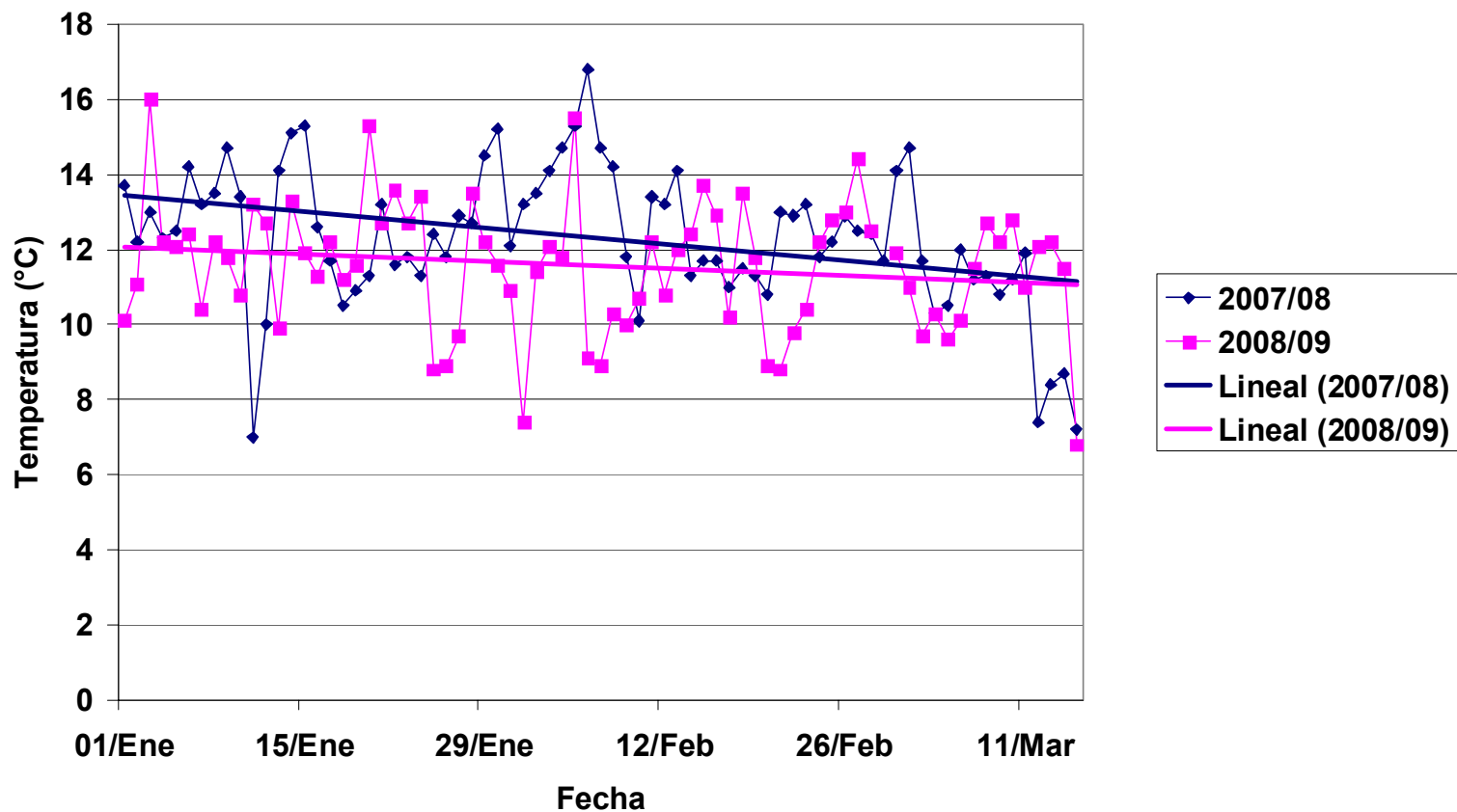
TEMPERATURAS MÍNIMAS GRANEROS



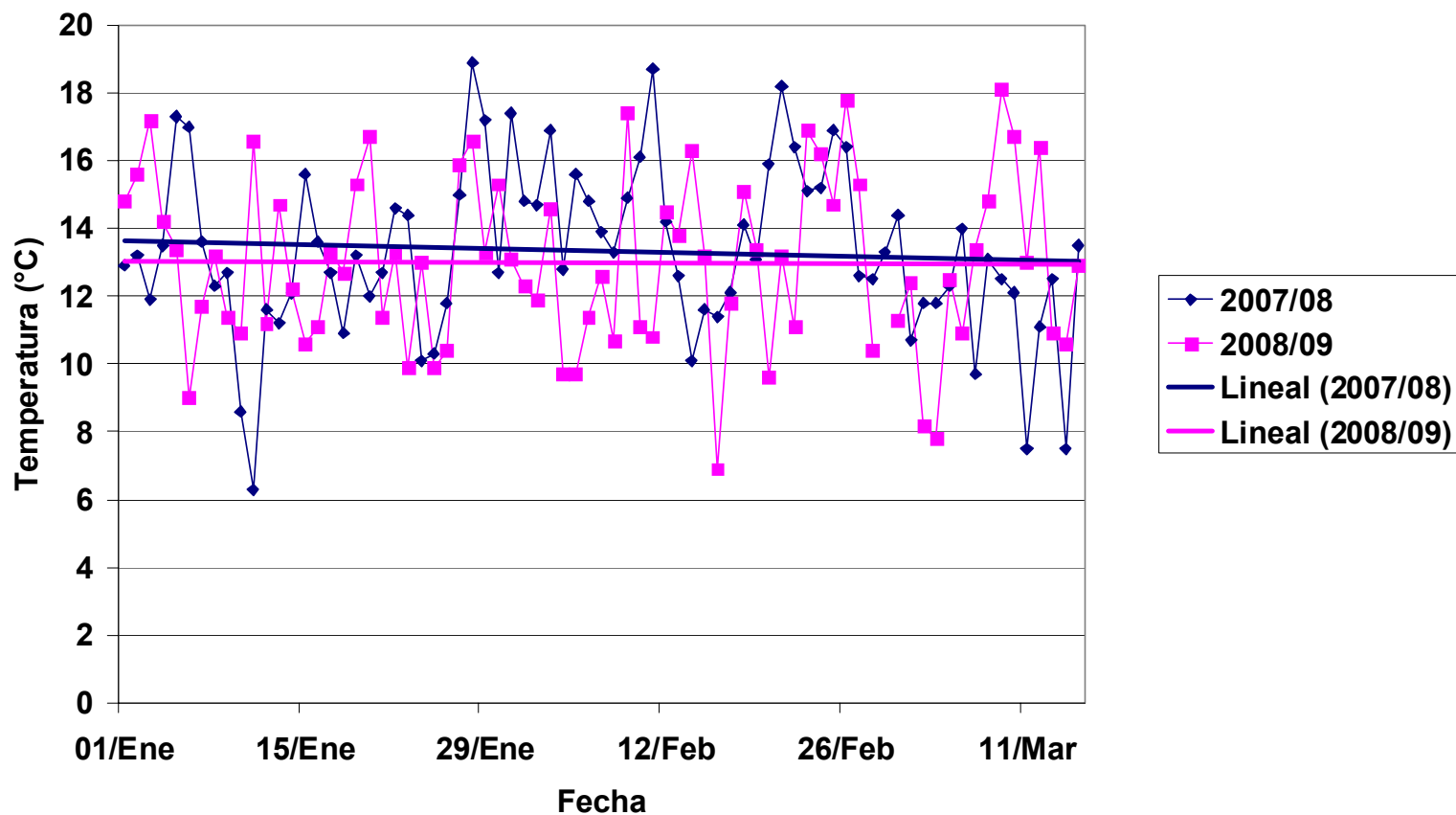
TEMPERATURAS MÍNIMAS LOS NICHES



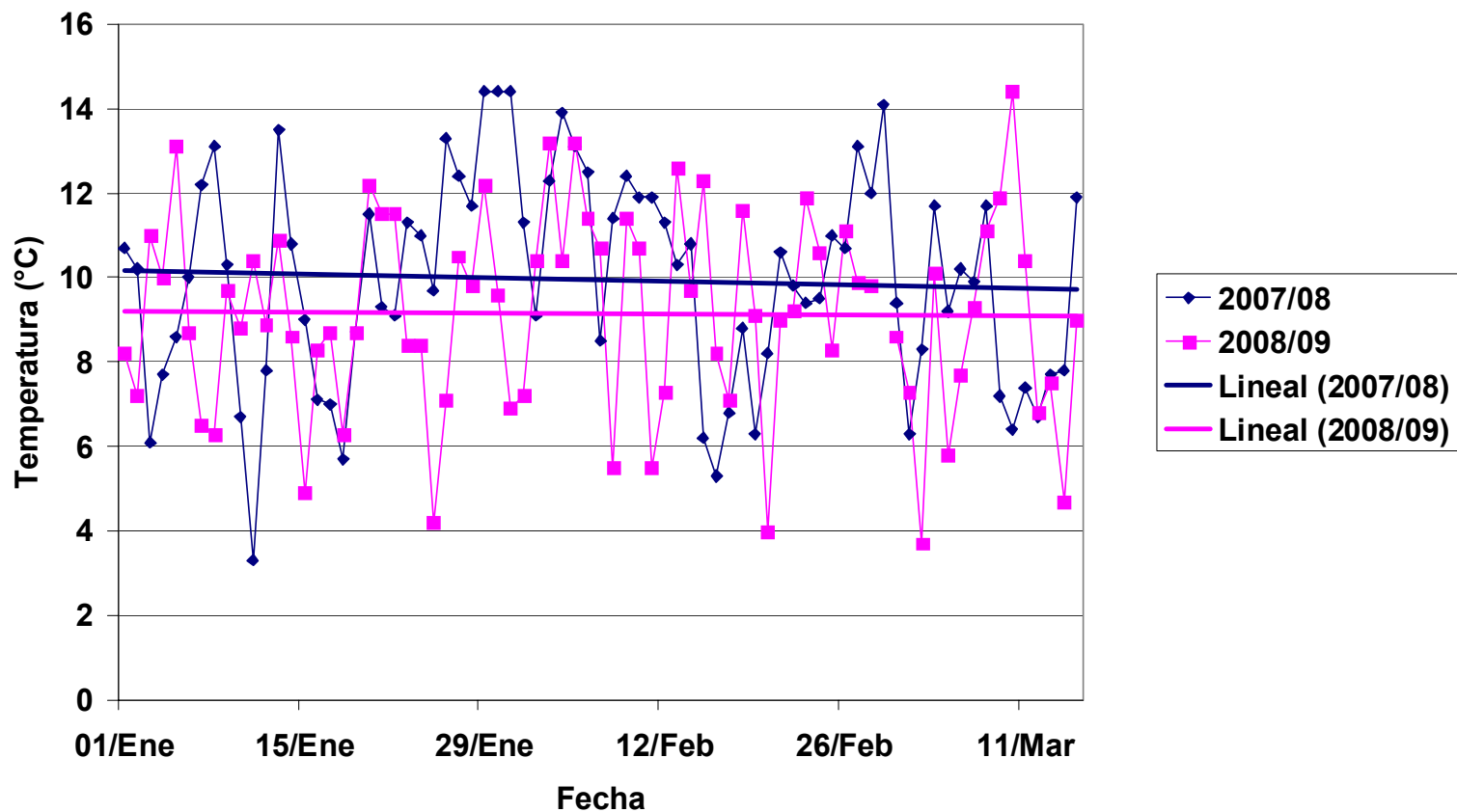
TEMPERATURAS MÍNIMAS SAN CLEMENTE



TEMPERATURAS MÍNIMAS ANGOL



TEMPERATURAS MÍNIMAS TEMUCO



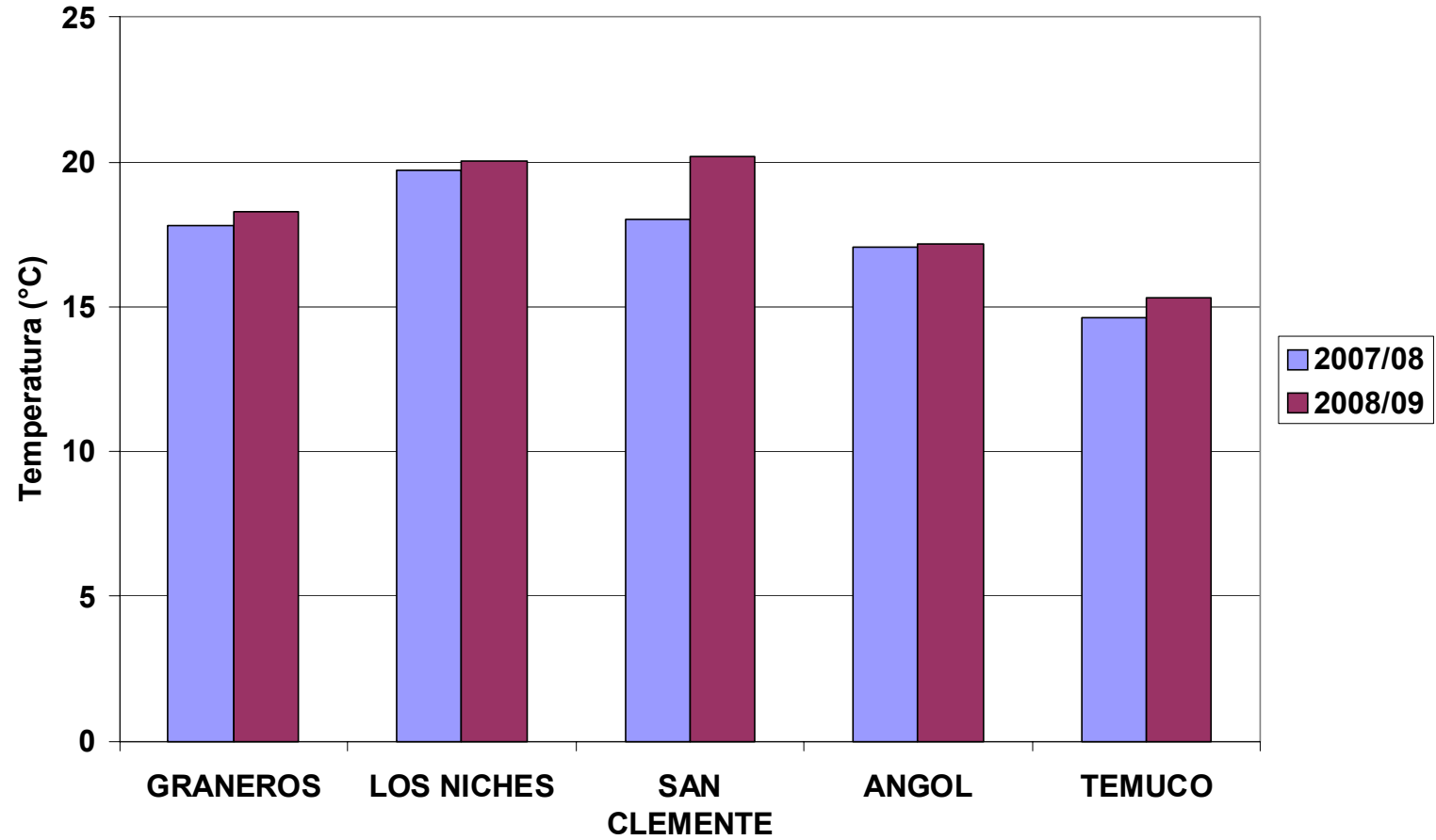
OSCILACIÓN TÉRMICA



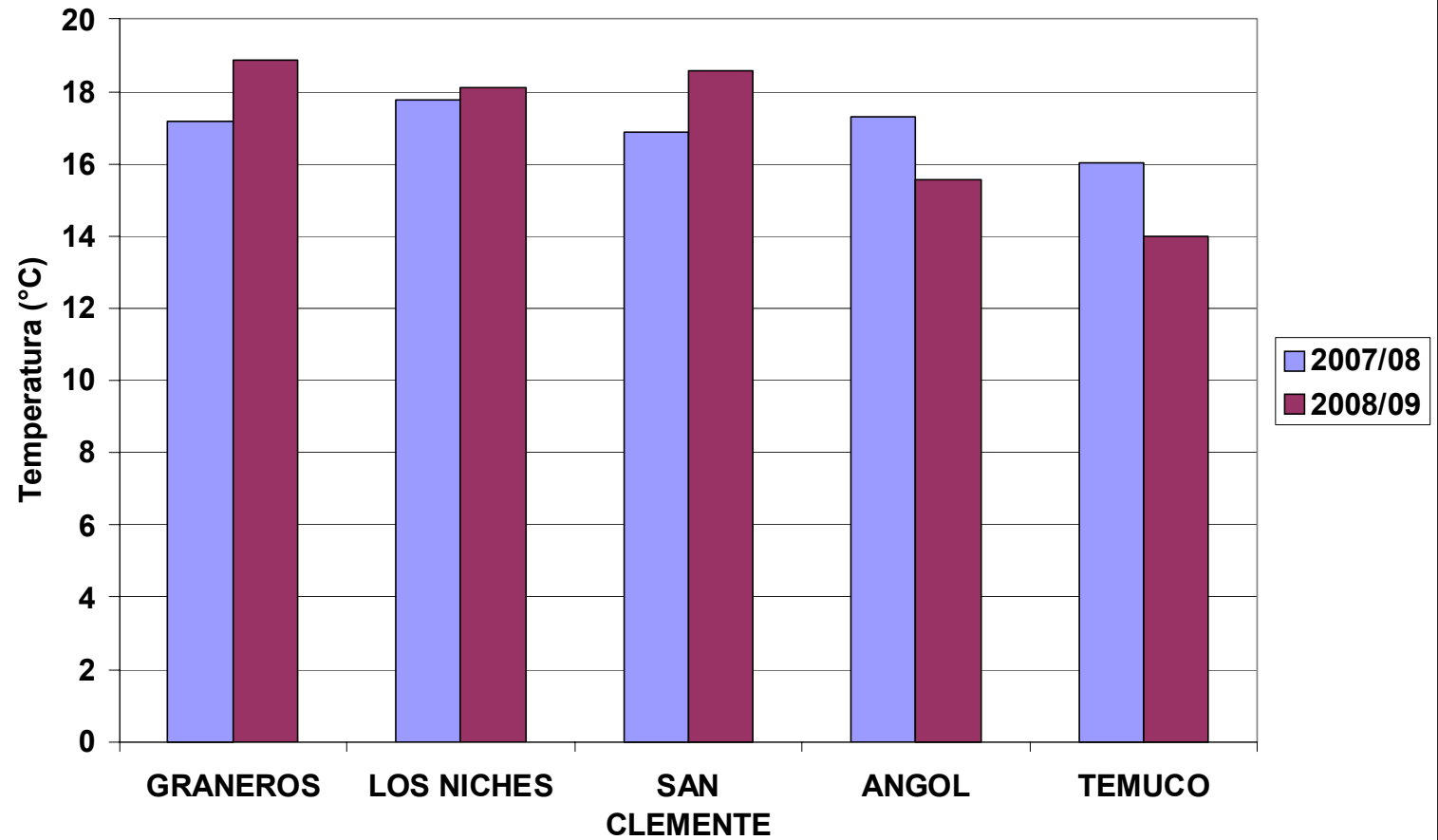
CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

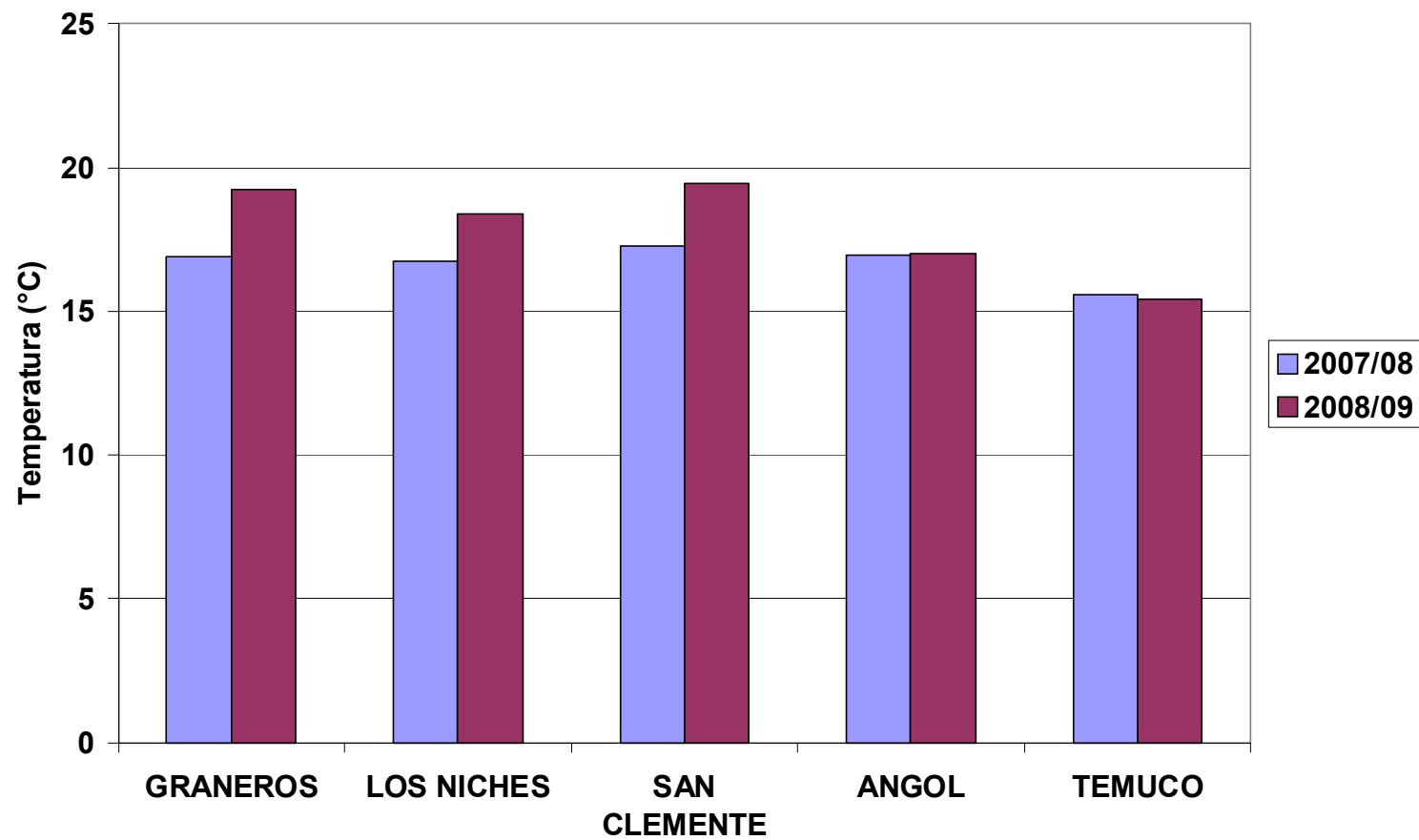
OSCILACIÓN TÉRMICA ENERO



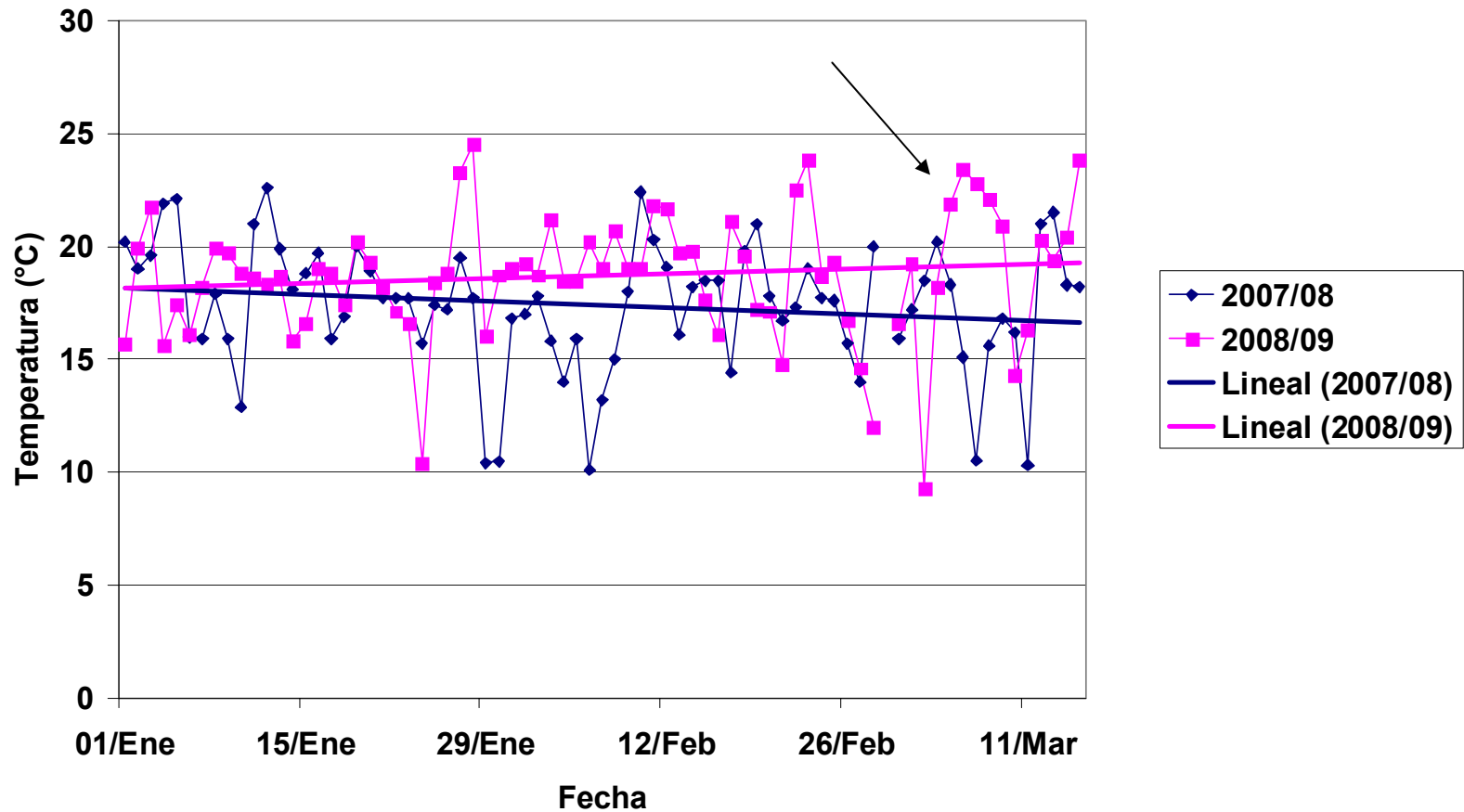
OSCILACIÓN TÉRMICA FEBRERO



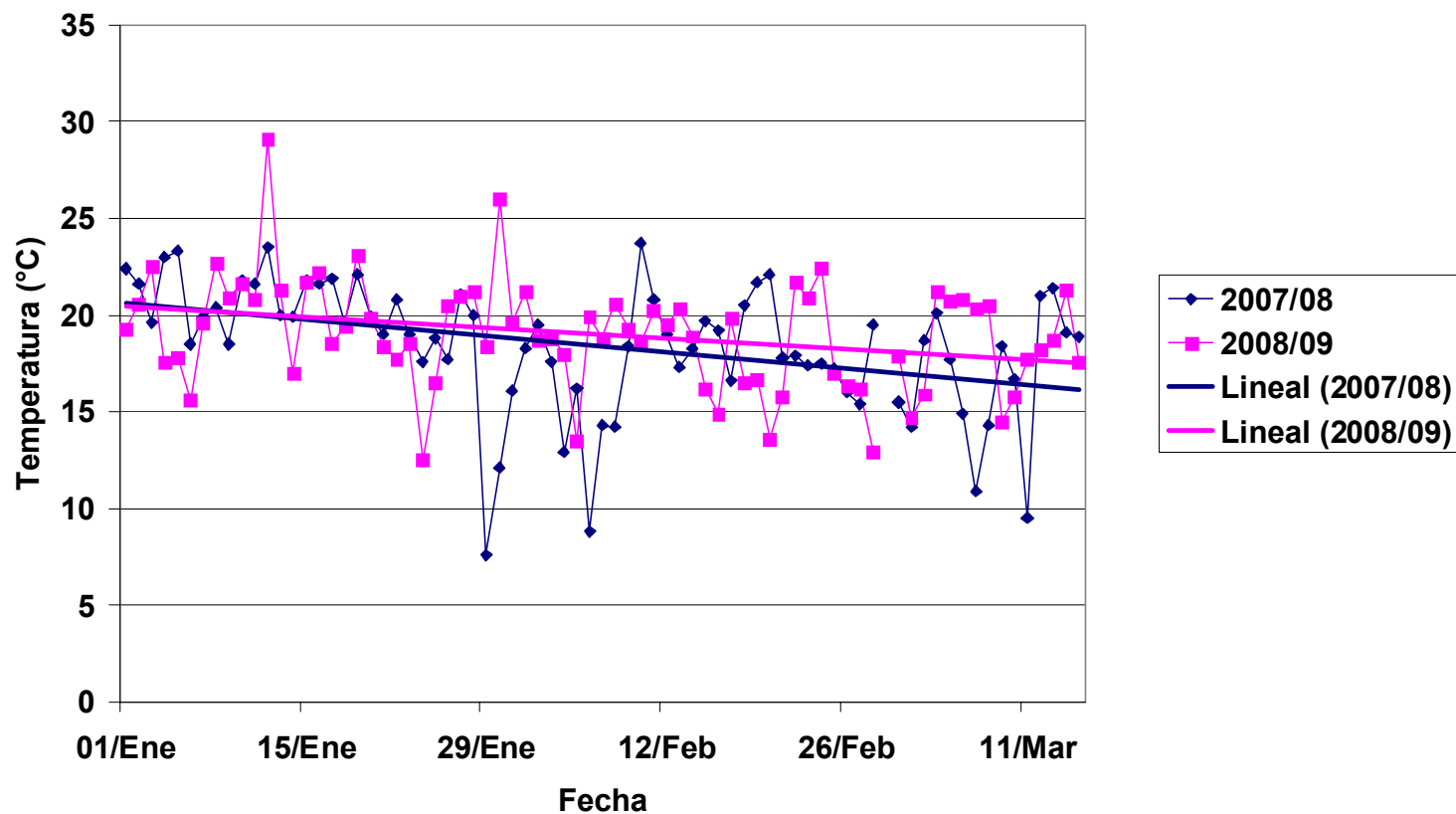
OSCILACIÓN TÉRMICA MARZO (15)



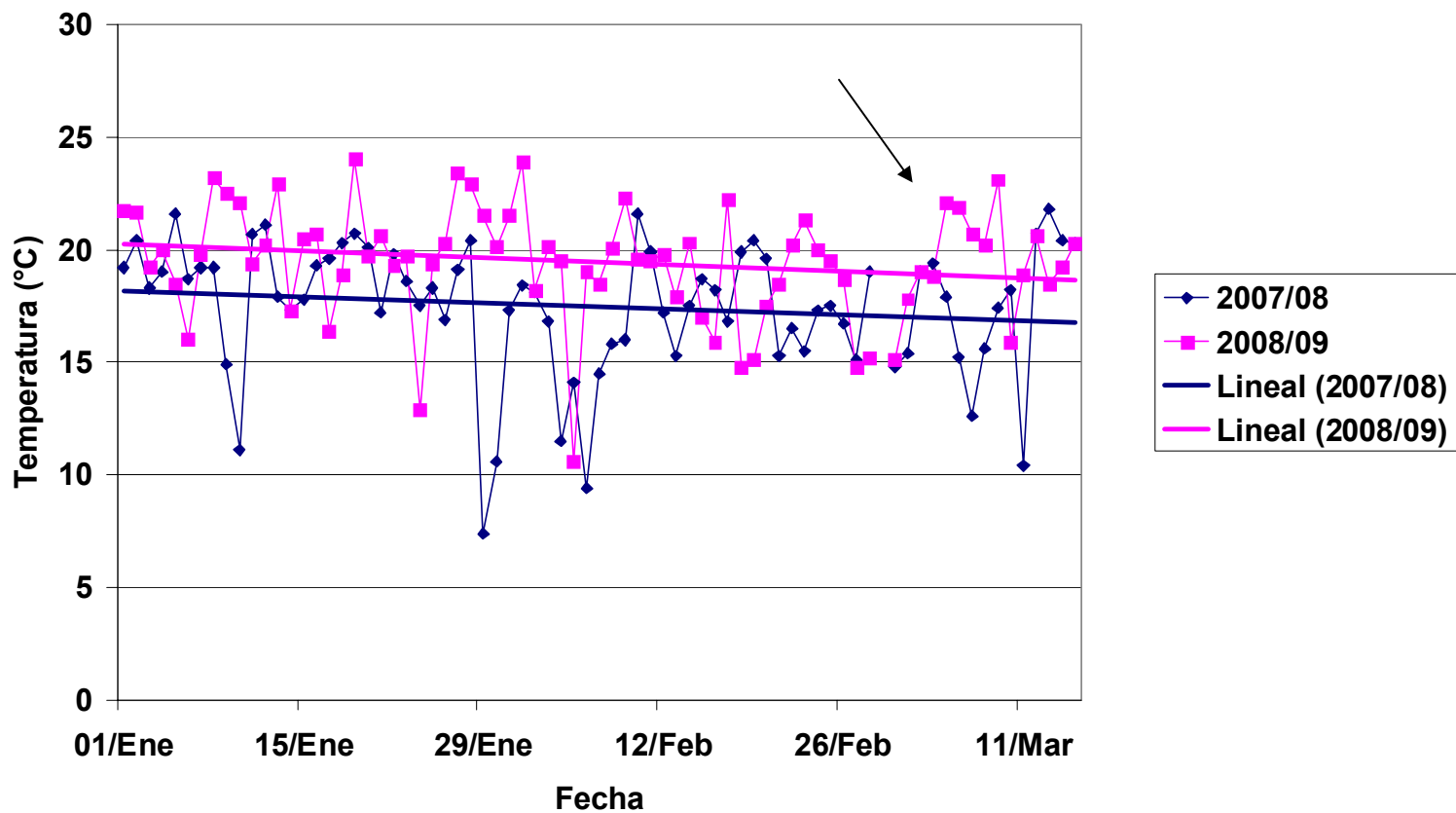
OSCILACIÓN TÉRMICA GRANEROS



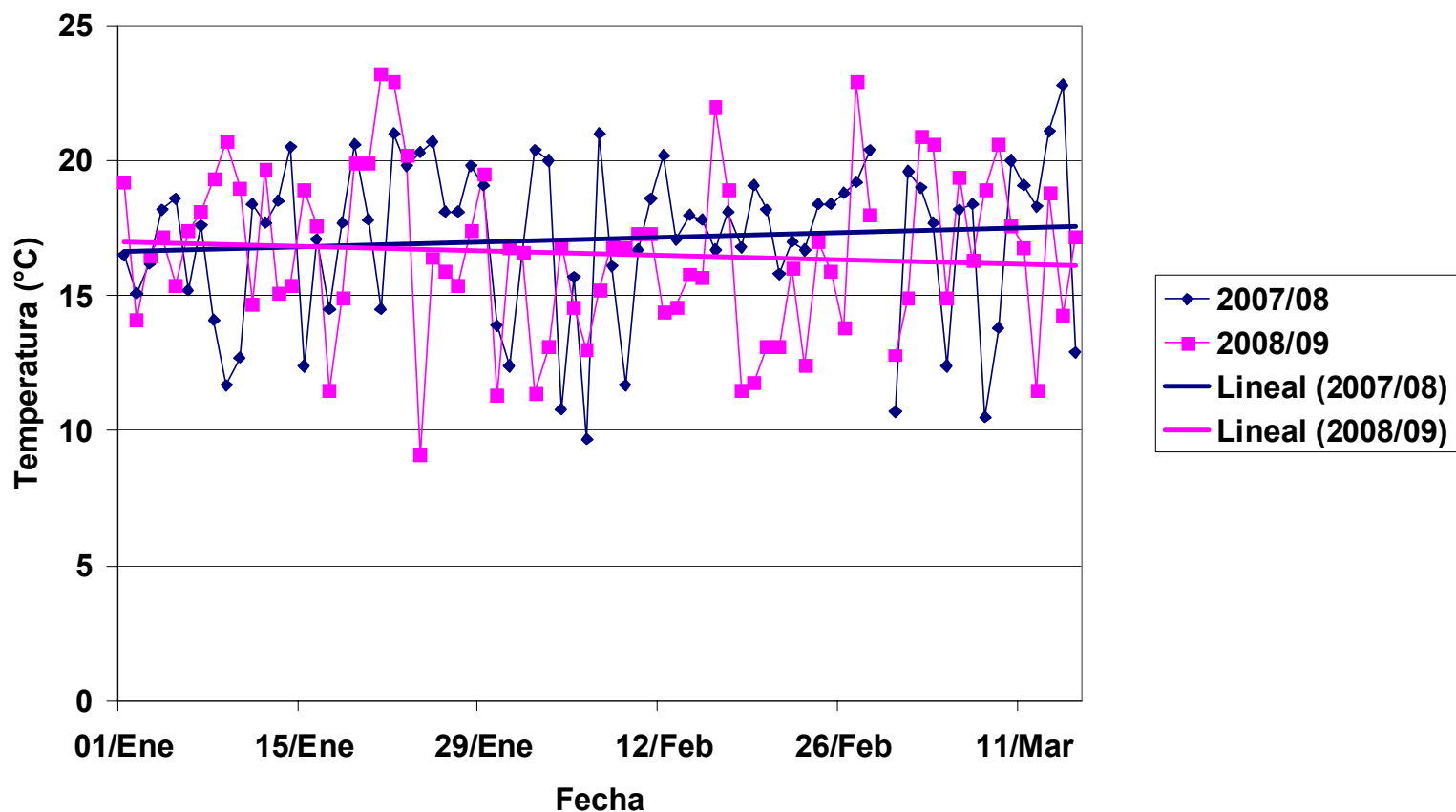
OSCILACIÓN TÉRMICA LOS NICHES



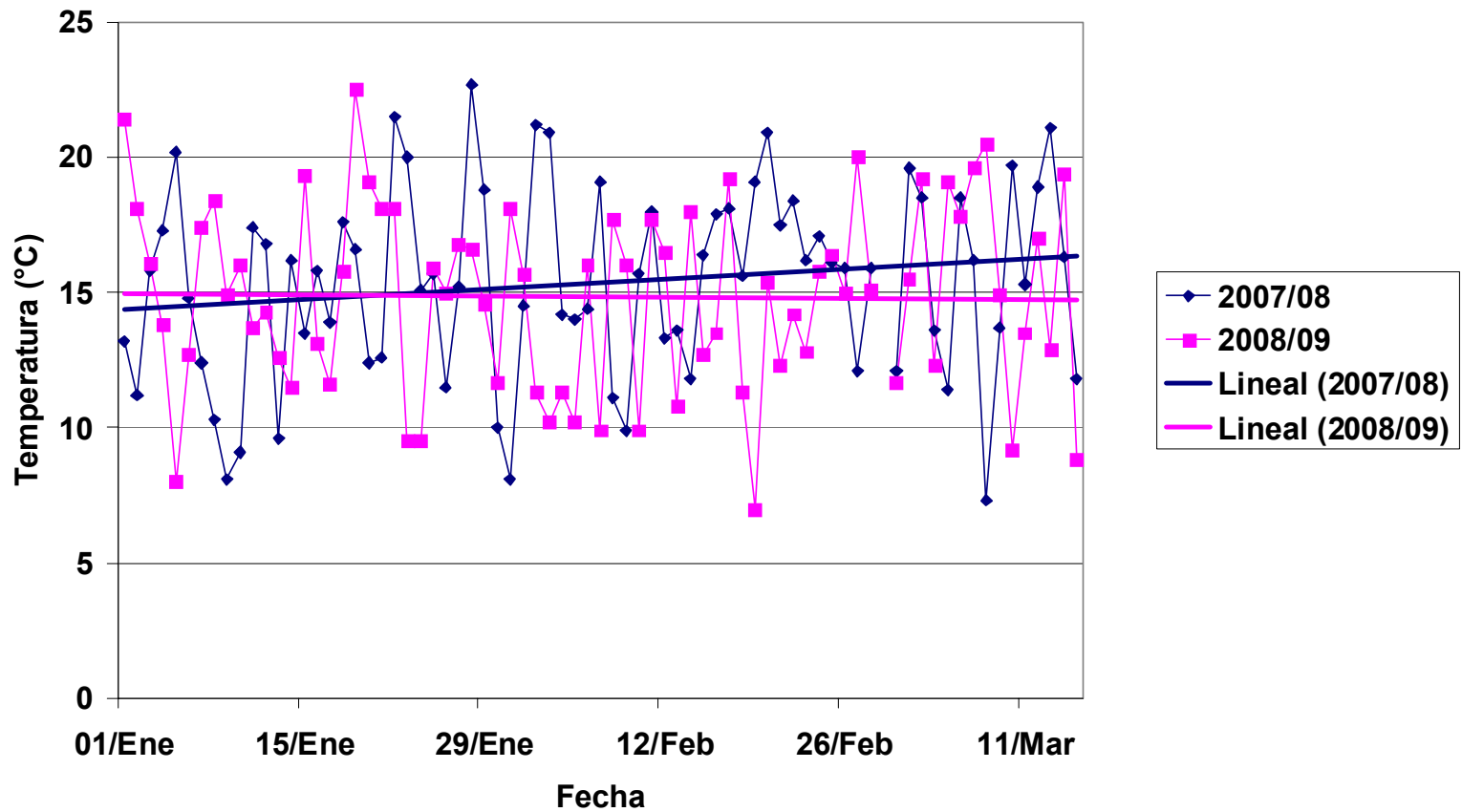
OSCILACIÓN TÉRMICA SAN CLEMENTE



OSCILACIÓN TÉRMICA ANGOL



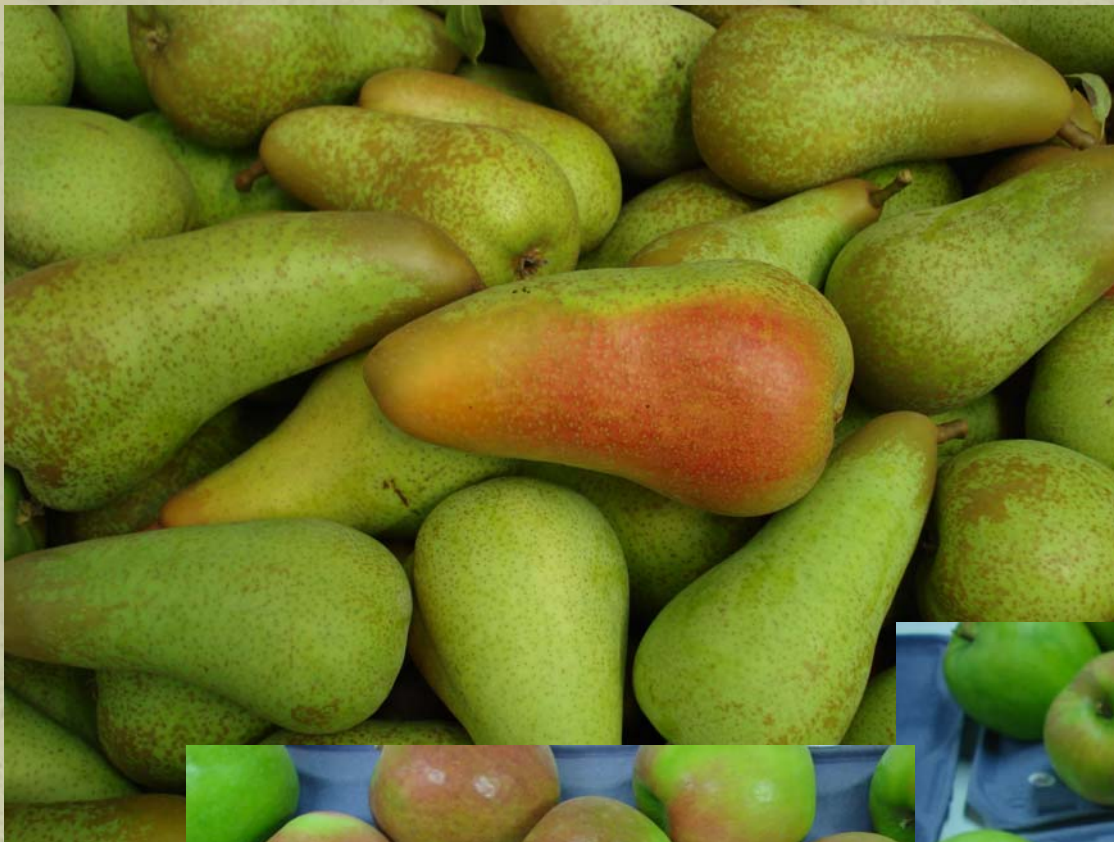
OSCILACIÓN TÉRMICA TEMUCO





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE VALCA

<http://pomaceas.utalca.cl>





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE VALCA

<http://pomaceas.utalca.cl>

ACUMULACIÓN DE DÍAS CALUROSOS

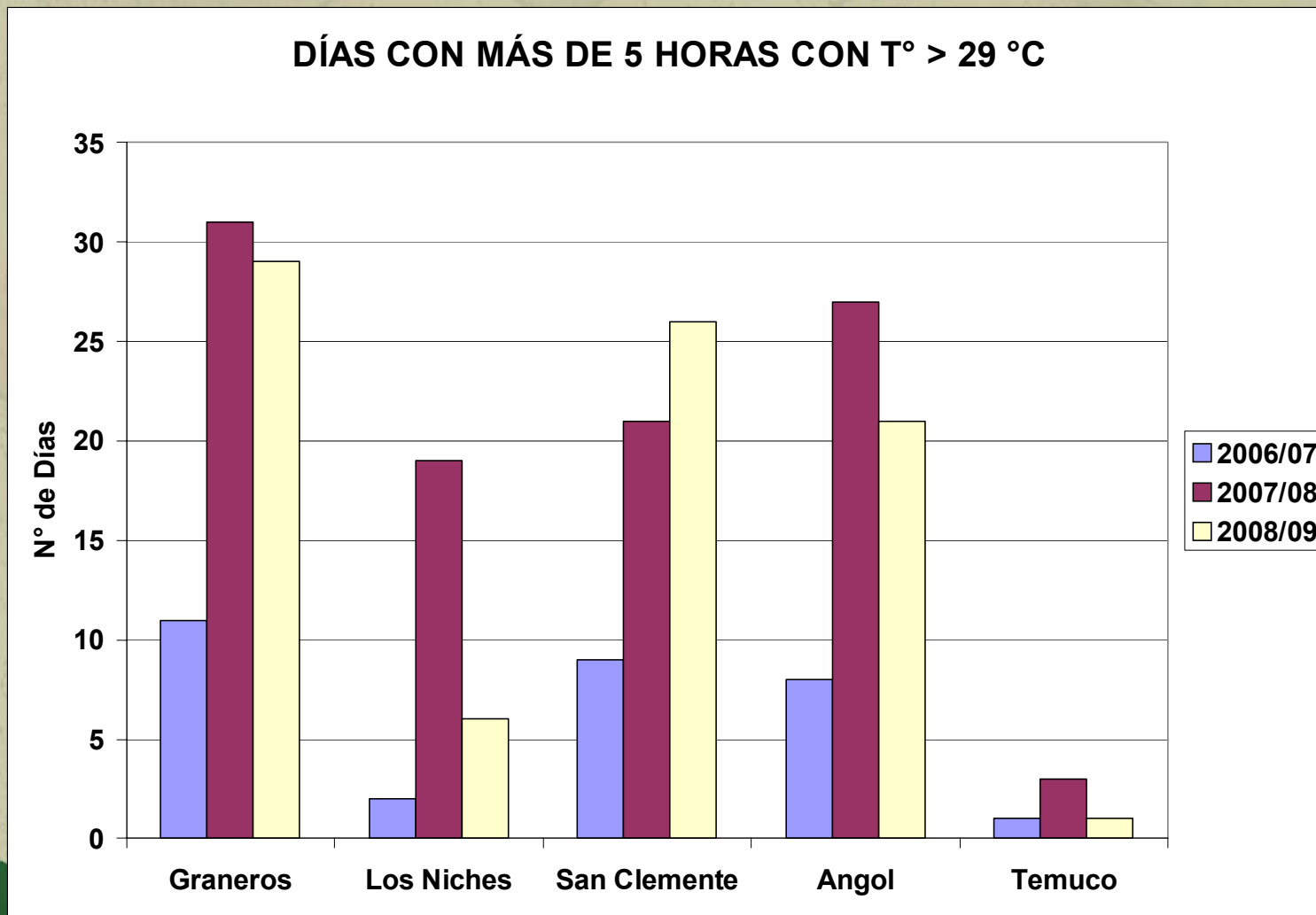


CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

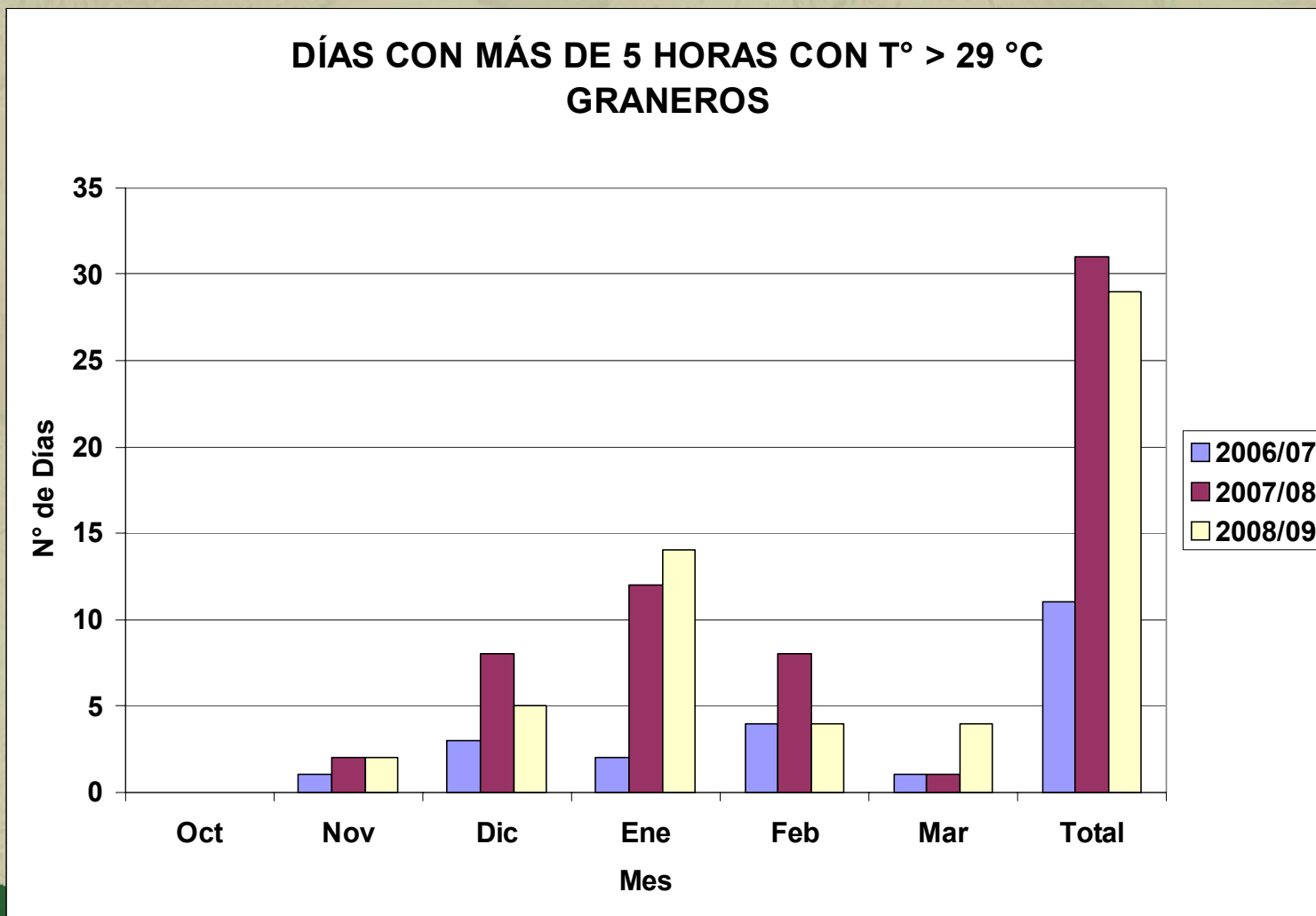
<http://pomaceas.otalca.cl>

Σ ΔÍAS CON MÁS DE 5 HORAS CON T° > 29 °C

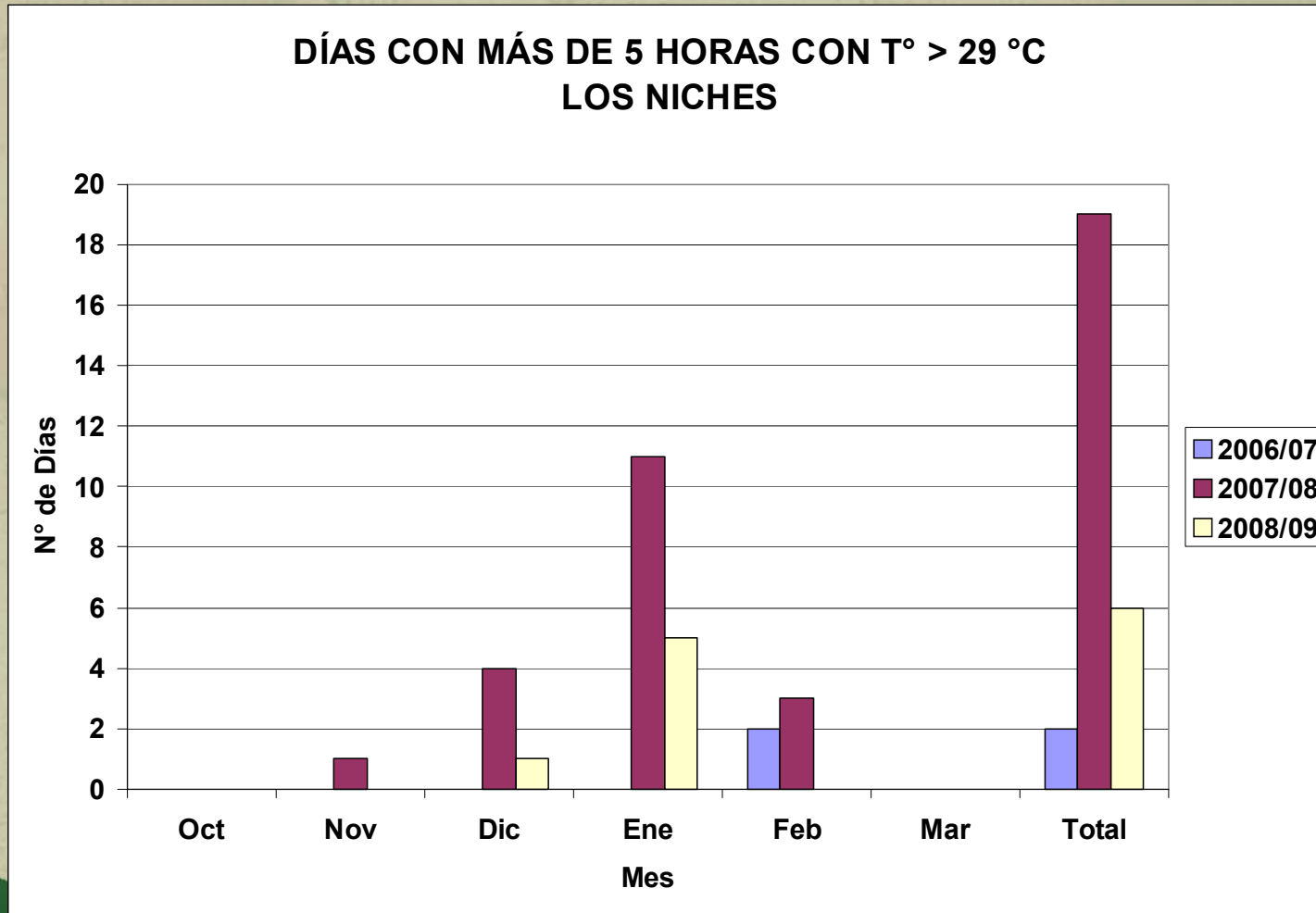
1 DE OCTUBRE AL 15 DE MARZO



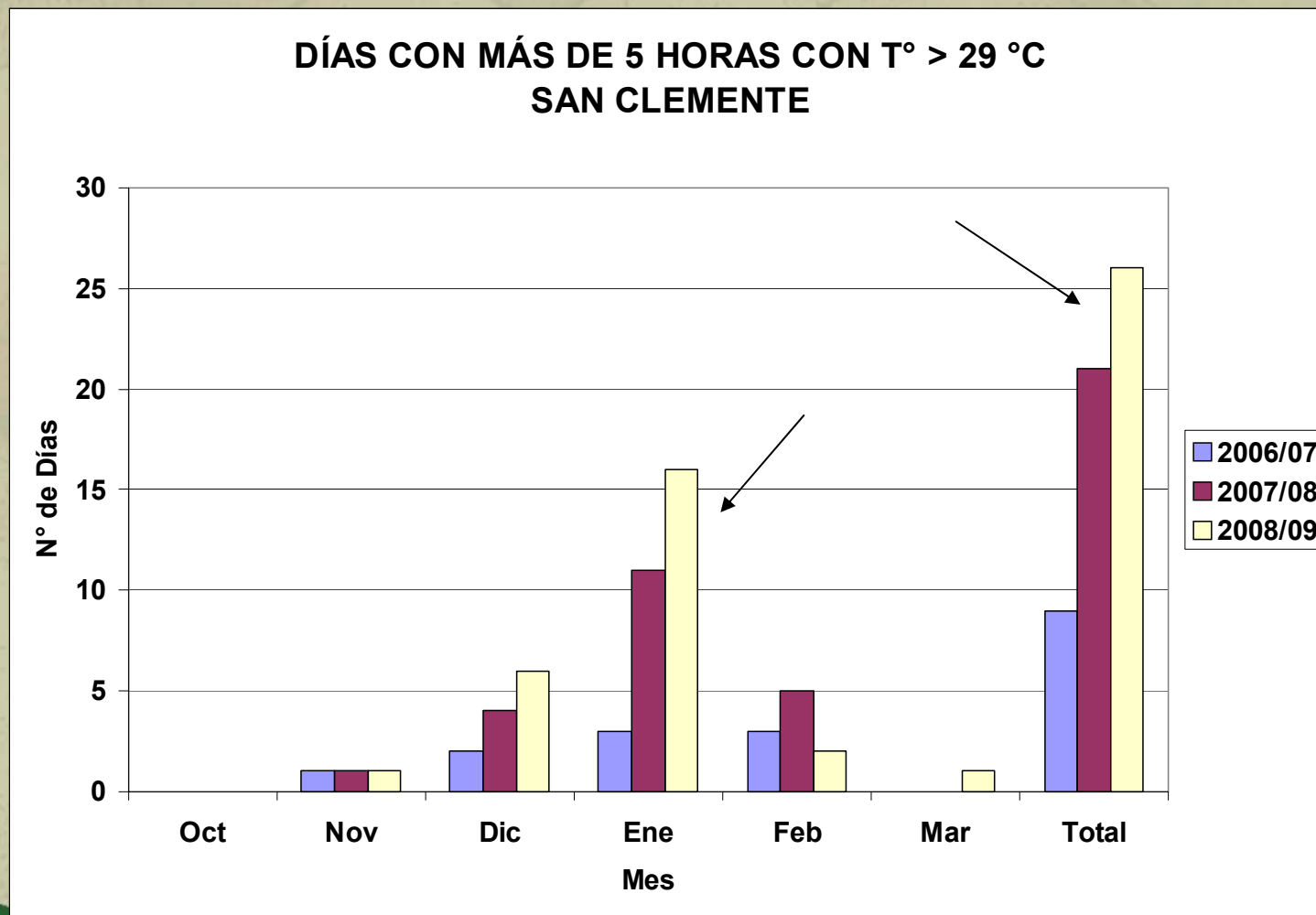
Σ DÍAS CON MÁS DE 5 HORAS CON $T^{\circ} > 29^{\circ} C$



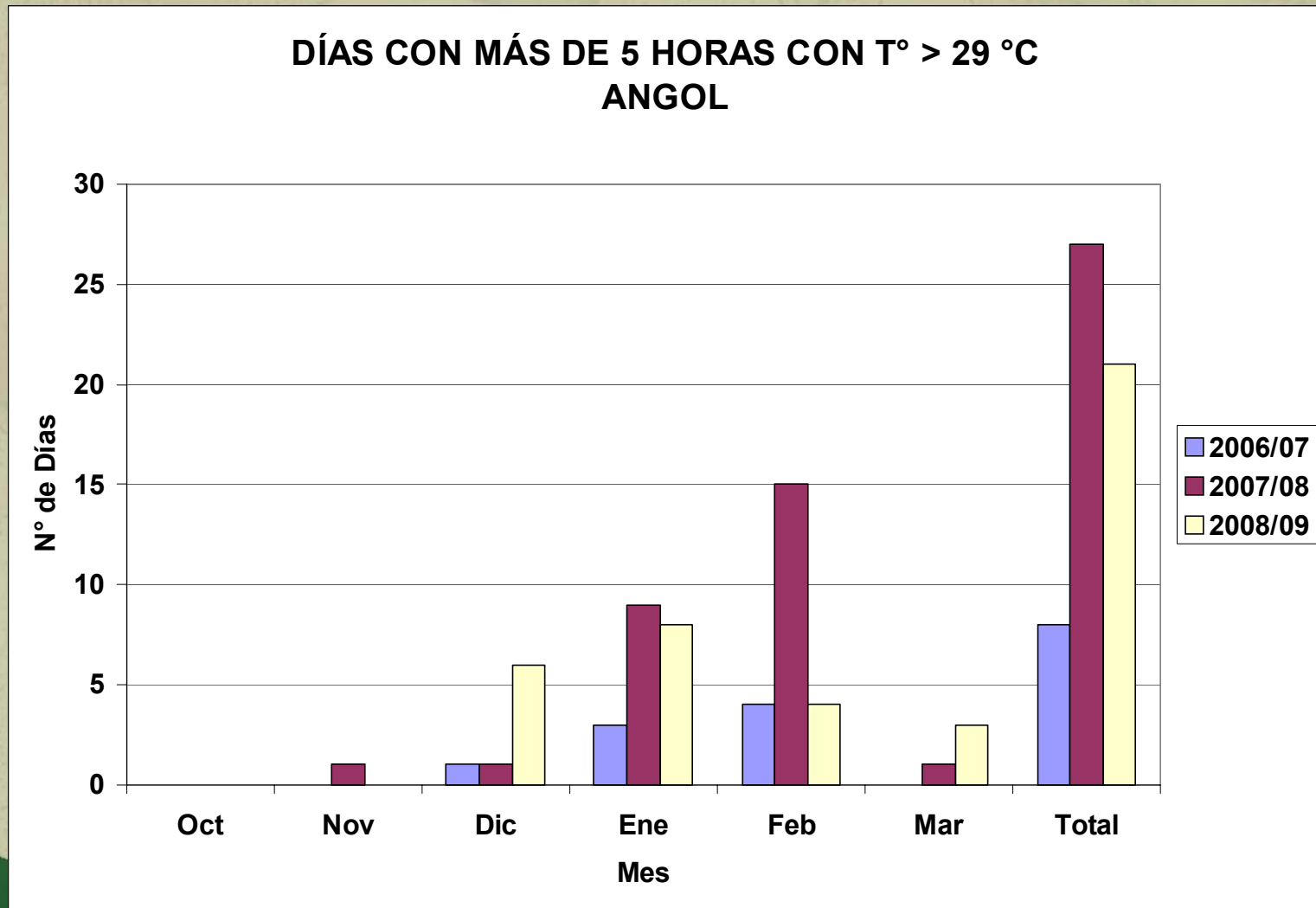
Σ DE DÍAS CON MÁS DE 5 HORAS CON $T^{\circ} > 29^{\circ} \text{C}$



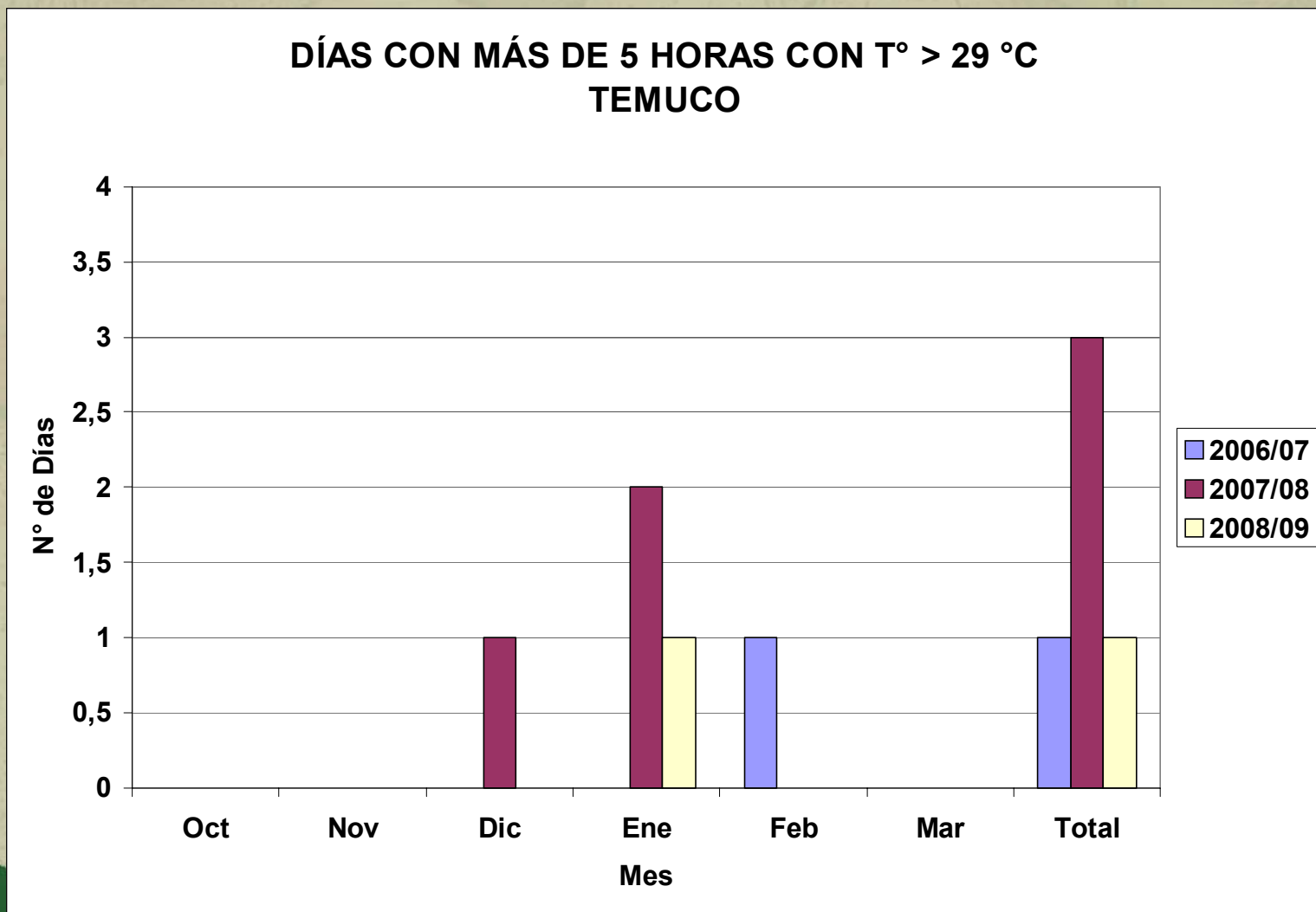
Σ DE DÍAS CON MÁS DE 5 HORAS CON $T^{\circ} > 29^{\circ} C$

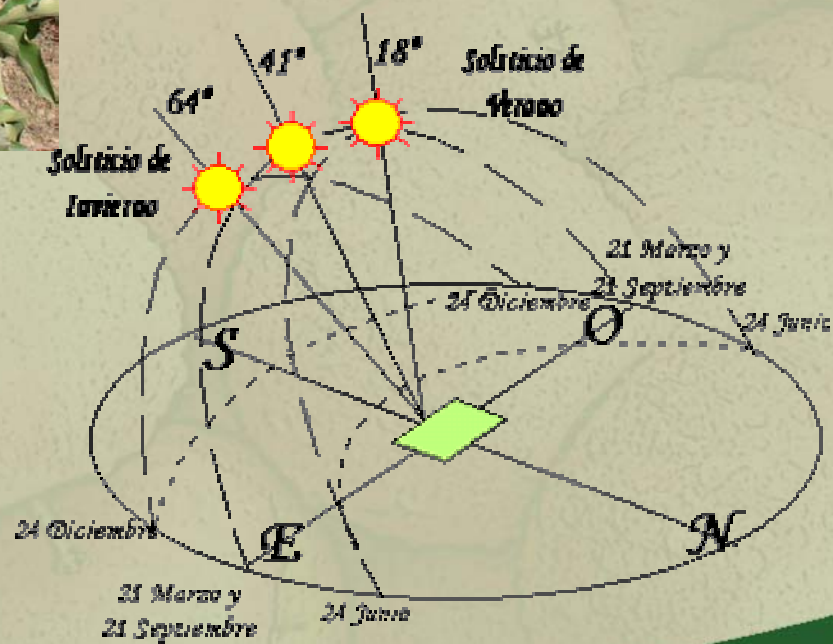


Σ DE DÍAS CON MÁS DE 5 HORAS CON T° > 29 °C



Σ DE DÍAS CON MÁS DE 5 HORAS CON $T^{\circ} > 29^{\circ} C$





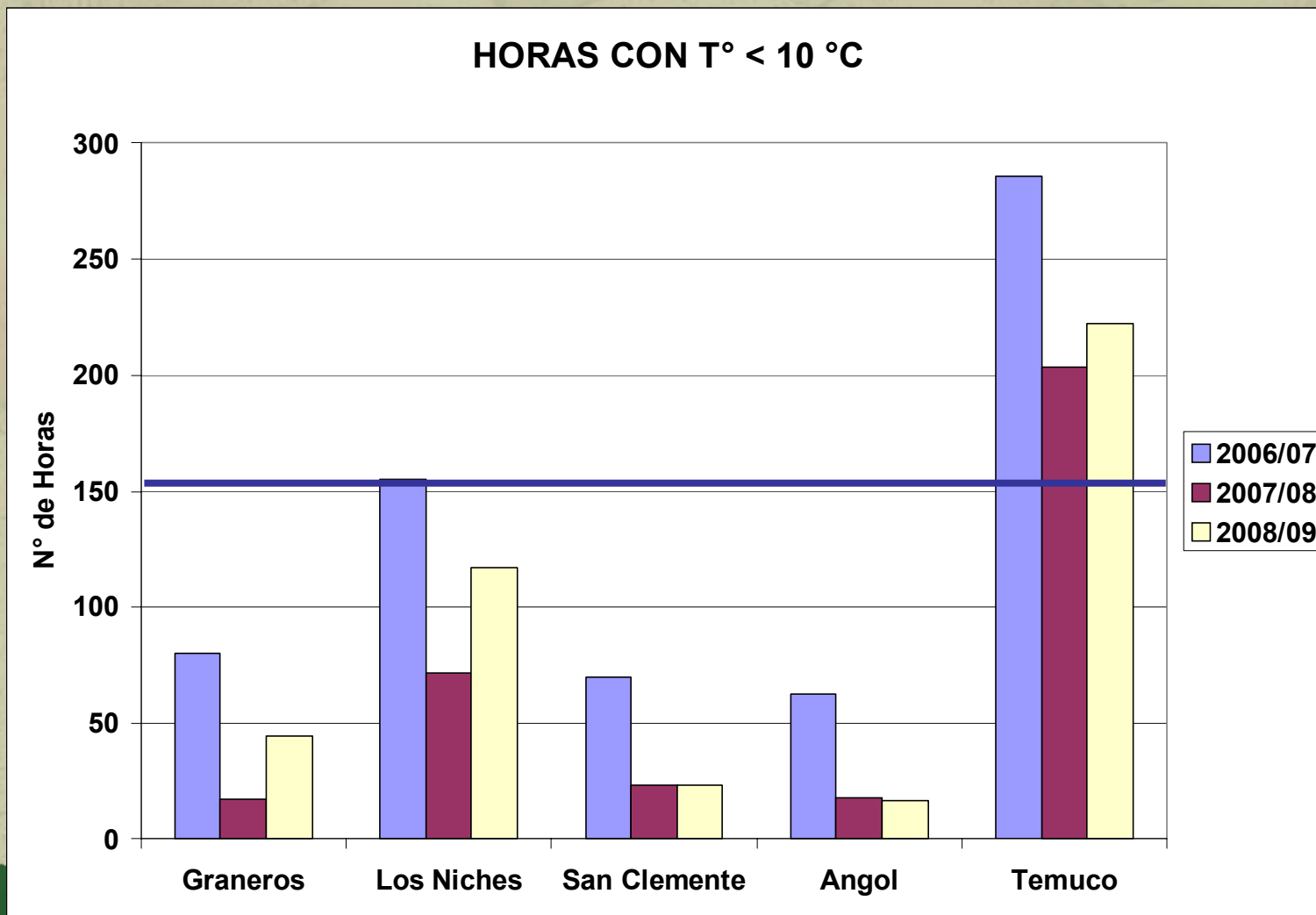
ACUMULACIÓN DE DÍAS FRÍOS



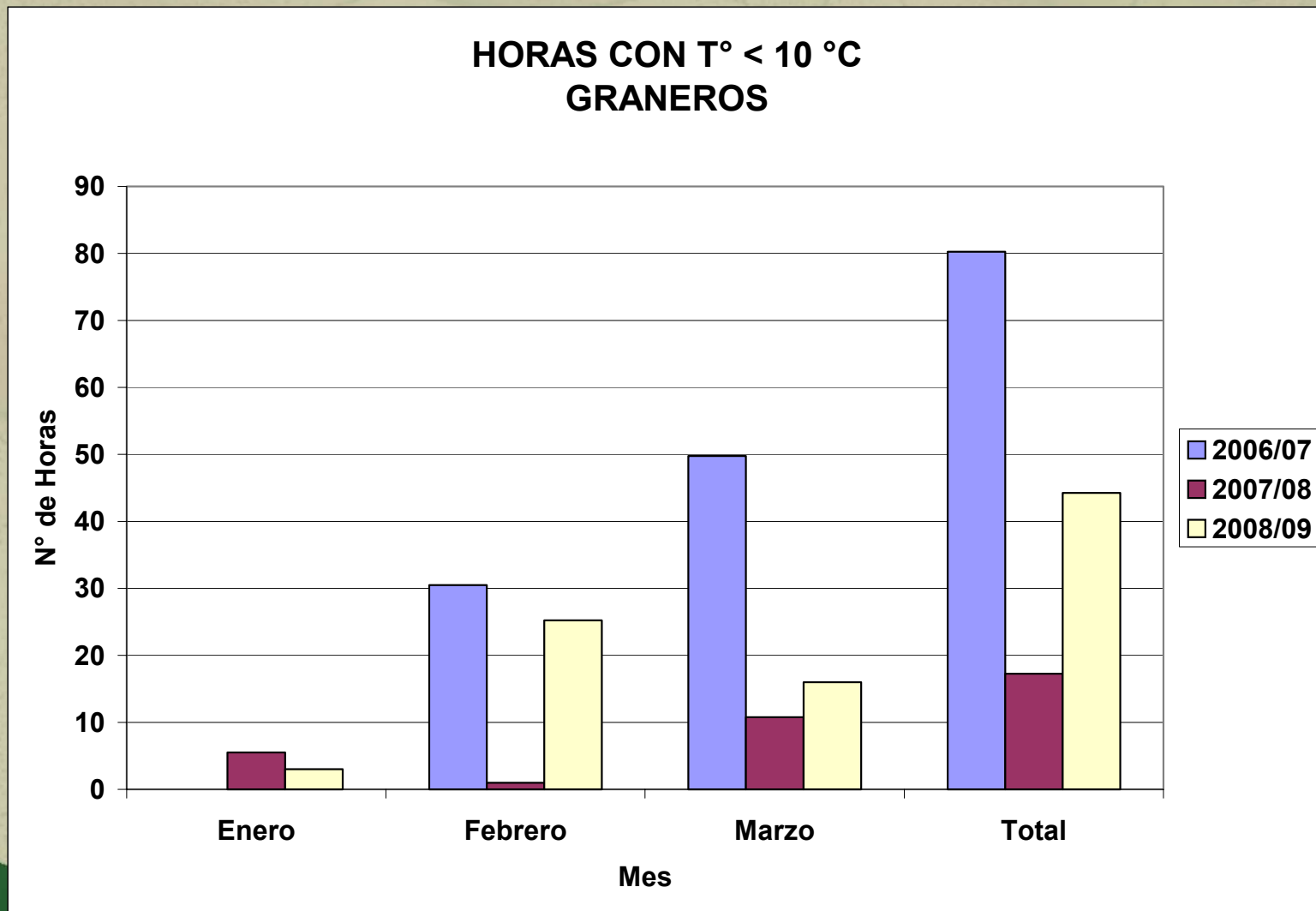
CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

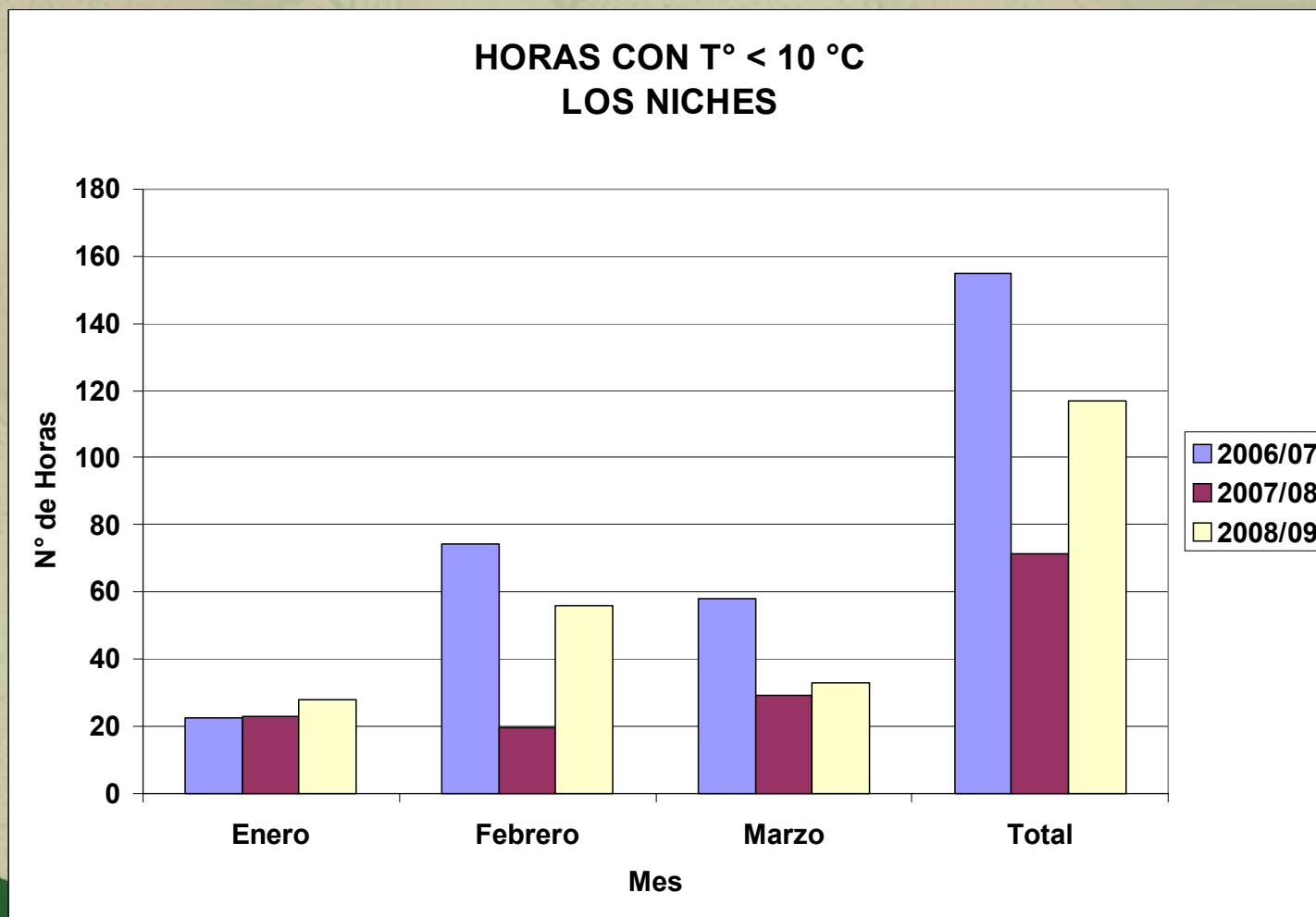
Σ HORAS CON $T^{\circ} < 10^{\circ} \text{C}$ 1 DE ENERO AL 15 DE MARZO



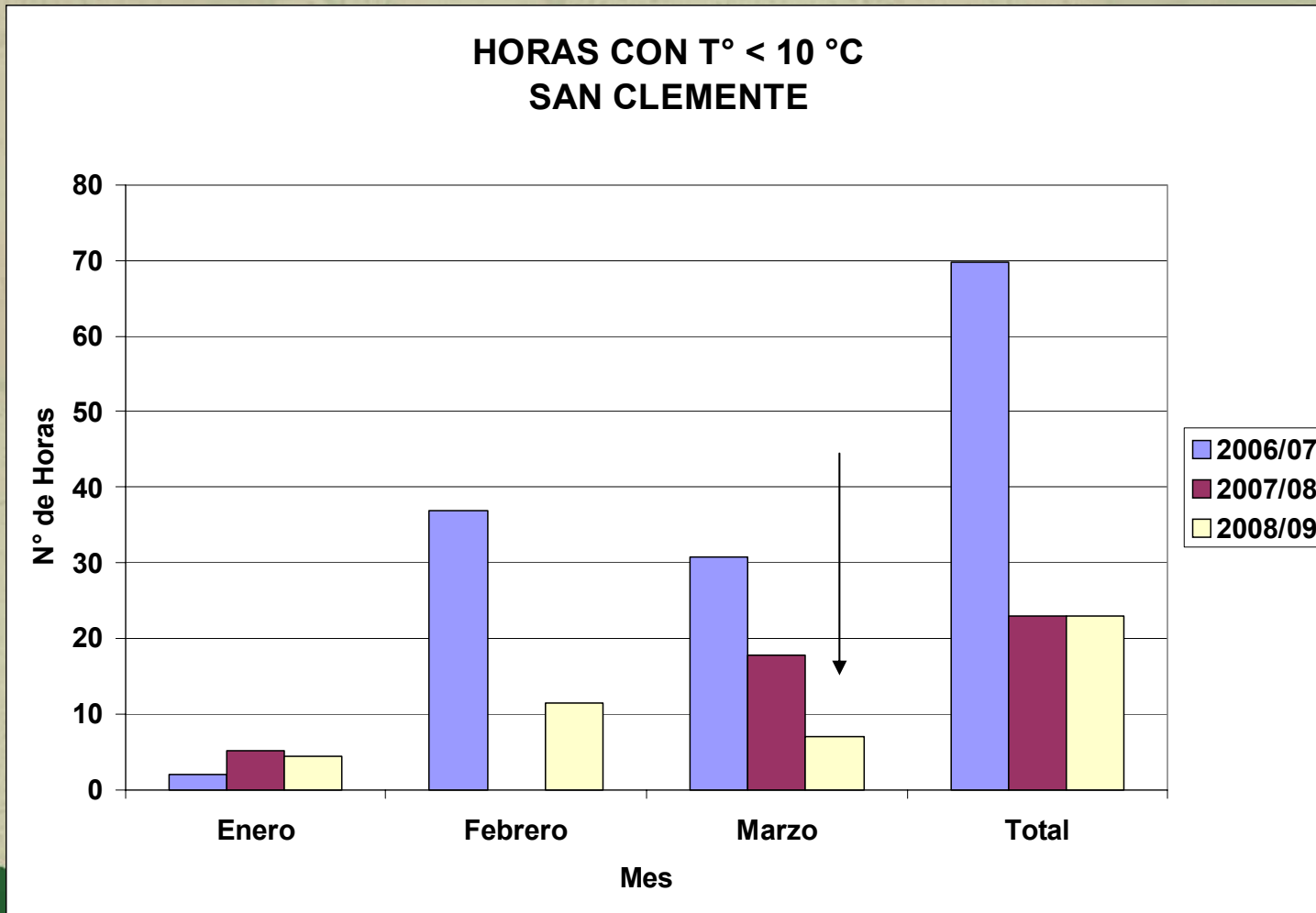
Σ HORAS CON $T^{\circ} < 10^{\circ} \text{C}$



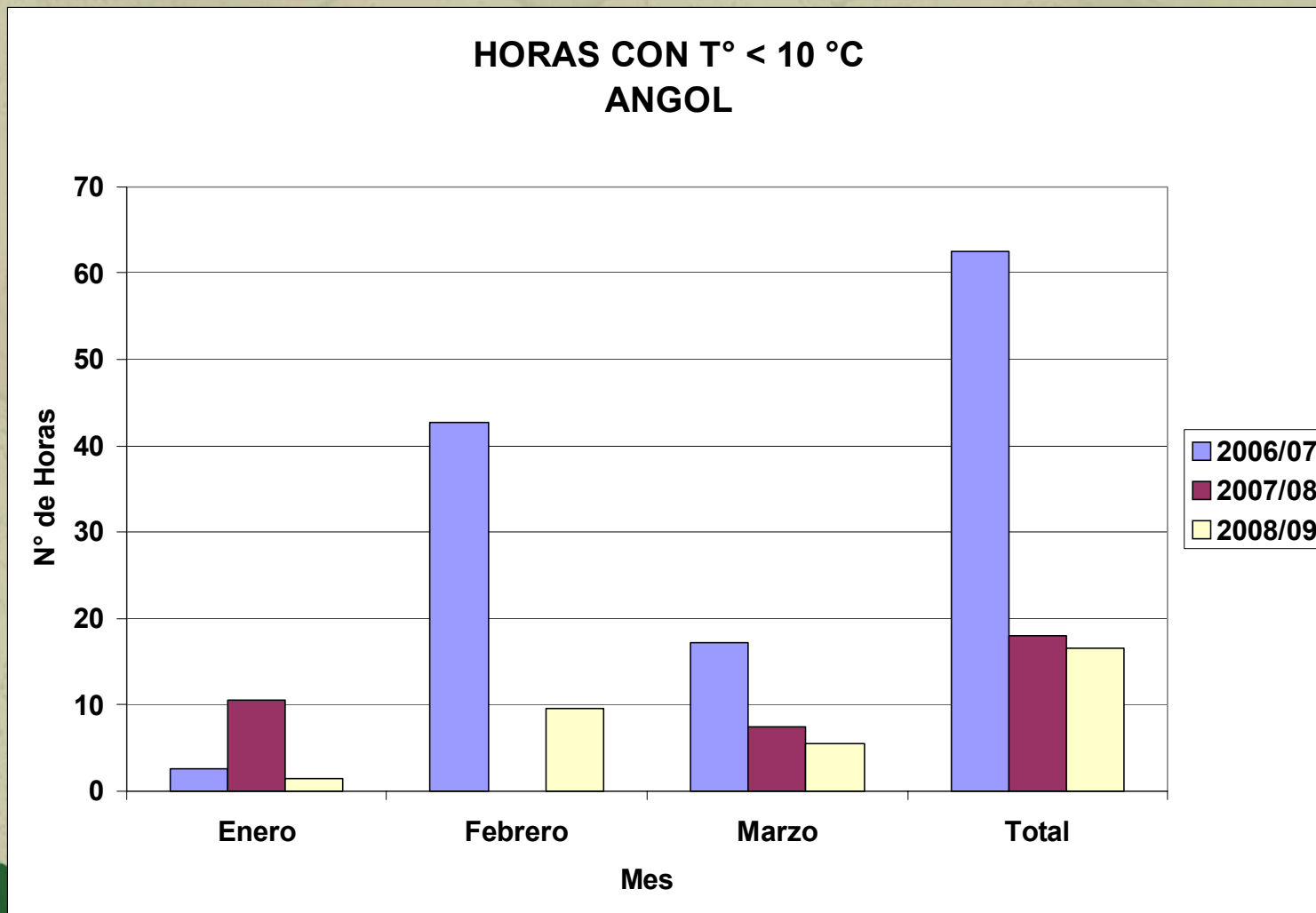
Σ HORAS CON $T^{\circ} < 10^{\circ} \text{C}$



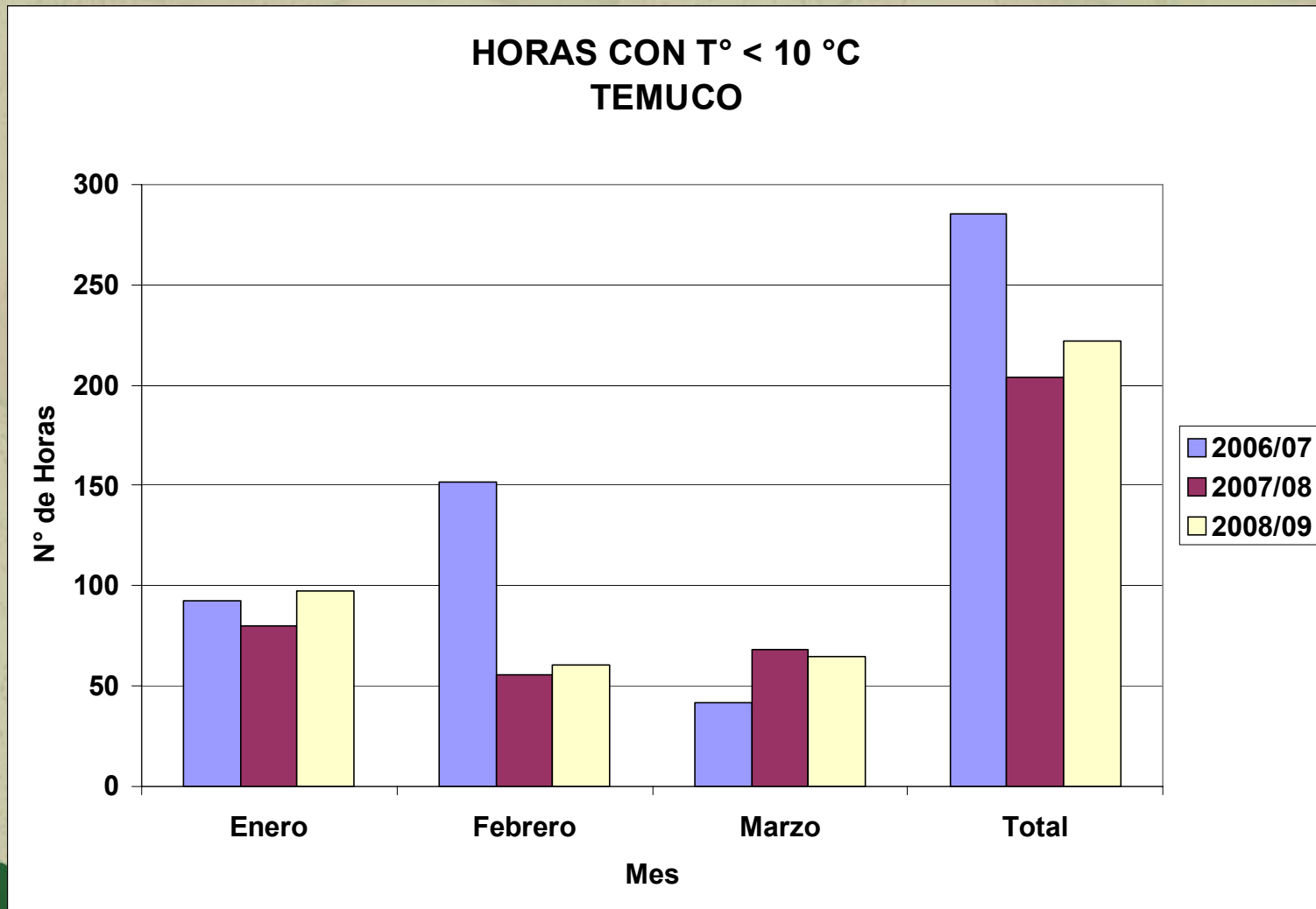
Σ HORAS CON $T^{\circ} < 10^{\circ} \text{C}$



Σ HORAS CON $T^{\circ} < 10^{\circ} \text{C}$



Σ HORAS CON $T^{\circ} < 10^{\circ} \text{C}$





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.utalca.cl>

ACUMULACIÓN DE GD & GDH



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

°D (BASE 10) Y MADURACIÓN DE FRUTA

Tipo de Clima	Variedades Mejor Adaptadas	DG (base 10°C)
Frío	HoneyCrisp, Elstar, Jonagold	650-850
Semi Cálido	Braeburn, Pinova, Golden D.	800-1.100
Cálido	R. Gala, Fuji, Red Delicious	1.000-1.400
Caluroso	Pink Lady, Granny Smith	1.400 - 1750

Gabriel Aylwin, comunicación personal



FECHAS DE COSECHA DIFERENTES LOCALIDADES

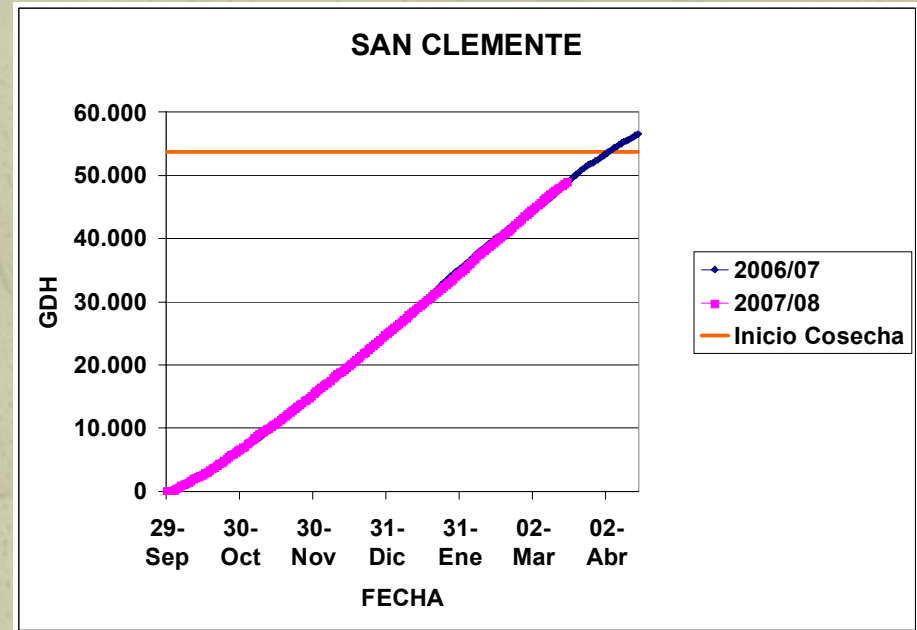
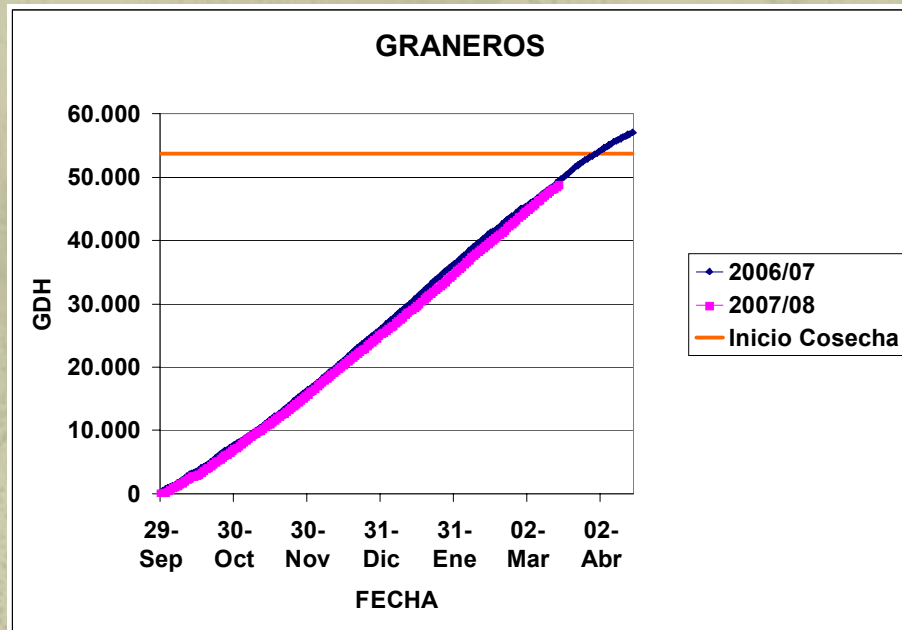
MANZANAS CV. ROYAL GALA

TEMPORADA 2004/2005

Localidad	Ubicación (Lat. Sur / Long. Oeste)	Fecha cosecha	Días después de plena flor (DDPF)	Grados Días Acumulados (GDA, base 10°C)
Graneros	34°04' / 70°44'	08 Febrero	131	1.026
		15 Febrero	138	1.099
San Fernando	34°25' / 70°52'	17 Febrero	140	1.251
		26 Febrero	149	1.227
Molina	35°07' / 71°17'	11 Febrero	126	931
		17 Febrero	132	985
		23 Febrero	138	1.042
San Clemente	35°30' / 71°28'	17 Febrero	141	1.099
		28 Febrero	152	1.221
Angol	37°48' / 72°43'	17 Febrero	135	871
Traiguén	38°15' / 72°41'	10 Febrero	123	s/i*
		23 Marzo	164	s/i
Temuco	38°44' / 72°36'	11 Marzo	150	626
		07 Abril	177	696



ACUMULACIÓN TÉRMICA (GDH) (DESDE PLENA FLOR)

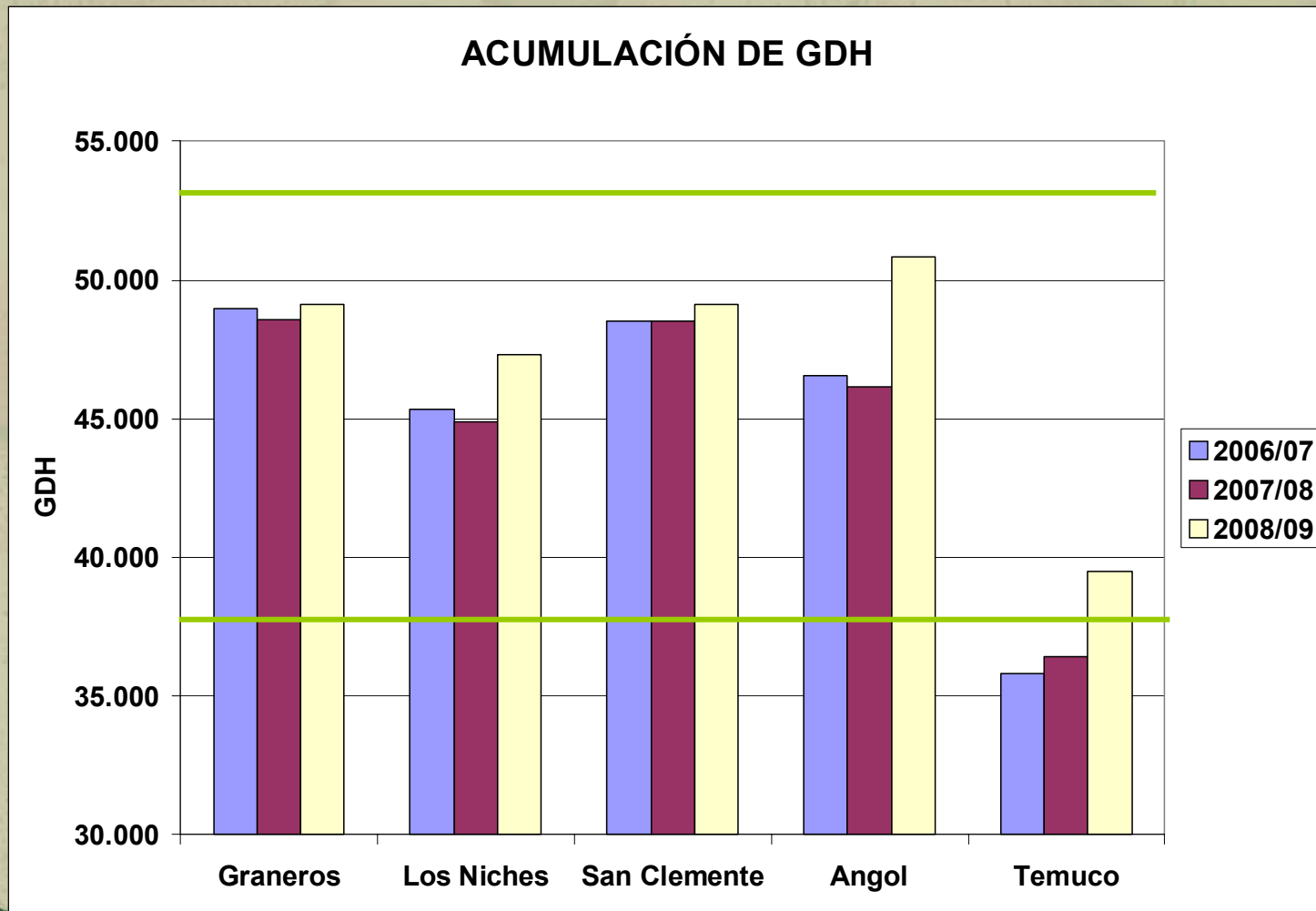


LOCALIDAD	PLENA FLOR PINK LADY		GDH a Inicio Cosecha PROMEDIO
	2006	2007	
GRANEROS	29 SEPTIEMBRE	01 OCTUBRE	54.985
SAN CLEMENTE	01 OCTUBRE	02 OCTUBRE	53.711

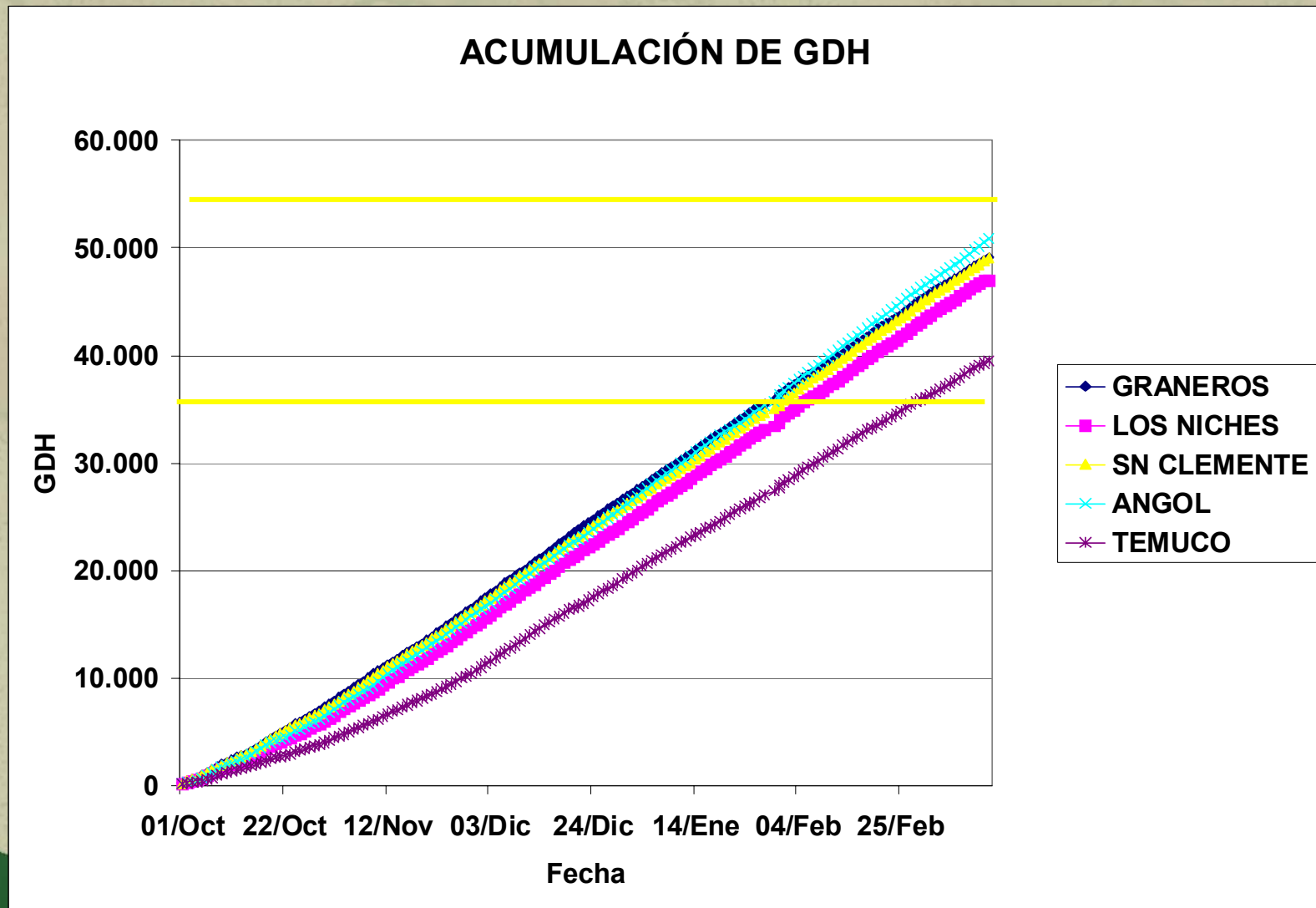


Σ GDH

1 DE OCTUBRE AL 15 DE MARZO

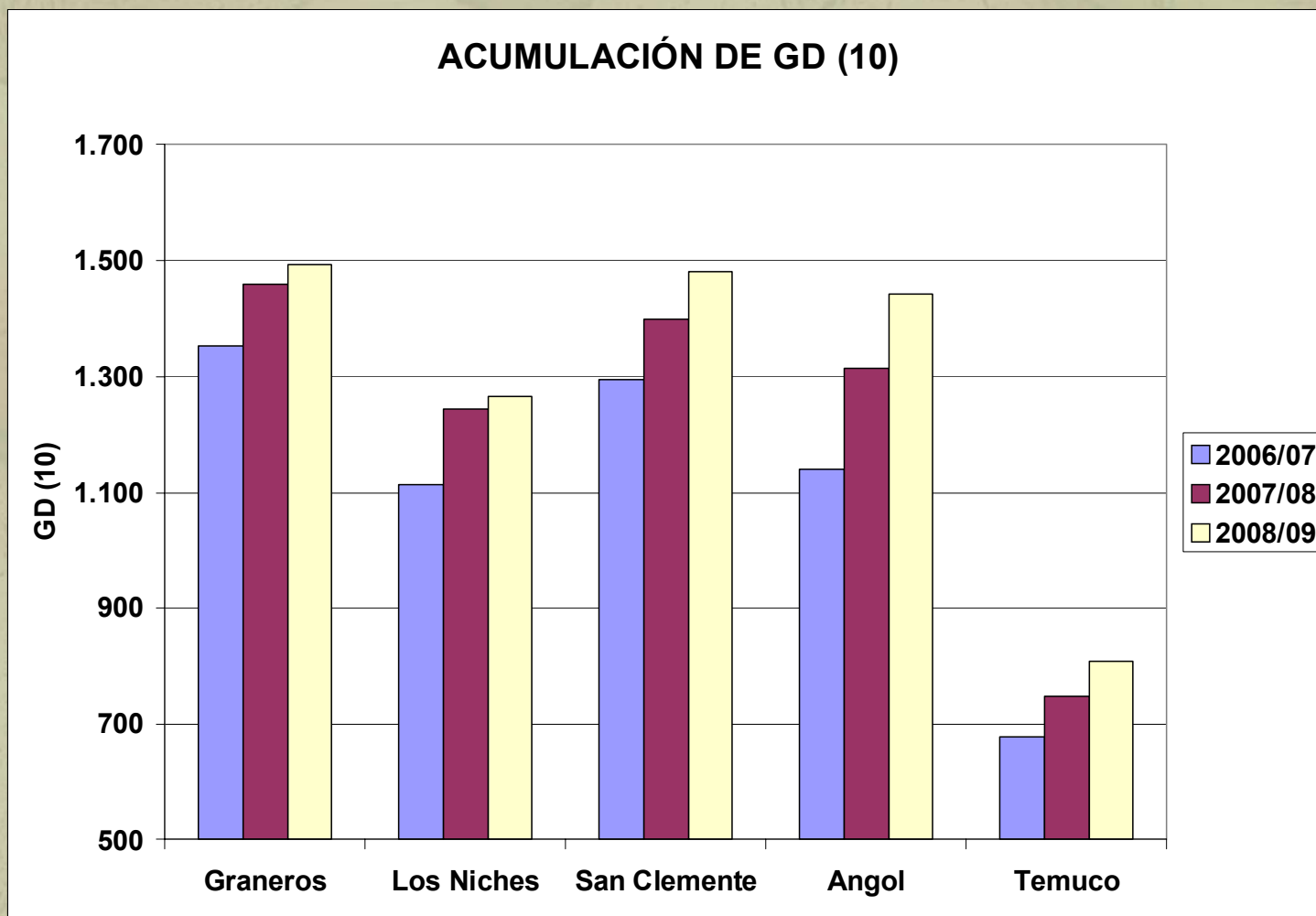


Σ GDH

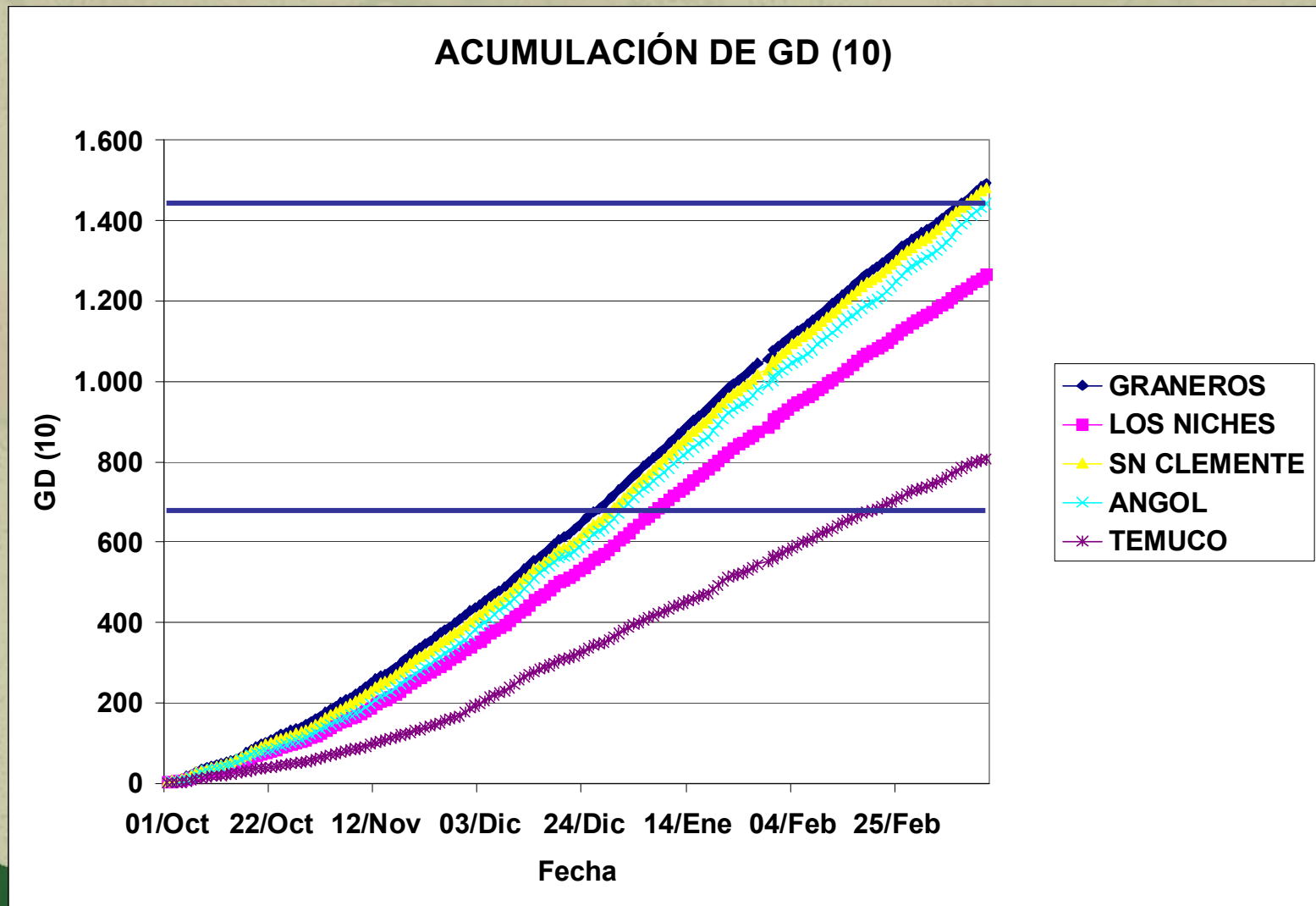


Σ GD (10)

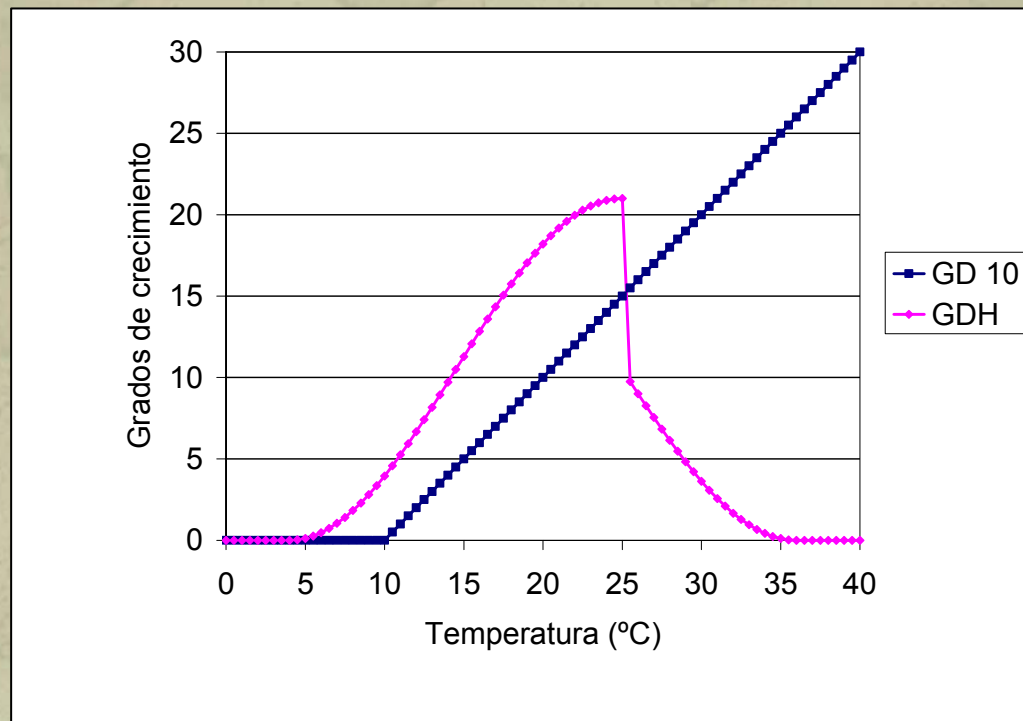
1 DE OCTUBRE AL 15 DE MARZO



$\Sigma GD (10^\circ)$



ACUMULACIÓN DE GRADOS DE CRECIMIENTO A DIFERENTES T°, SEGÚN LOS MODELOS GRADOS DÍA (GD 10) Y GRADOS HORA DE CRECIMIENTO (GDH)



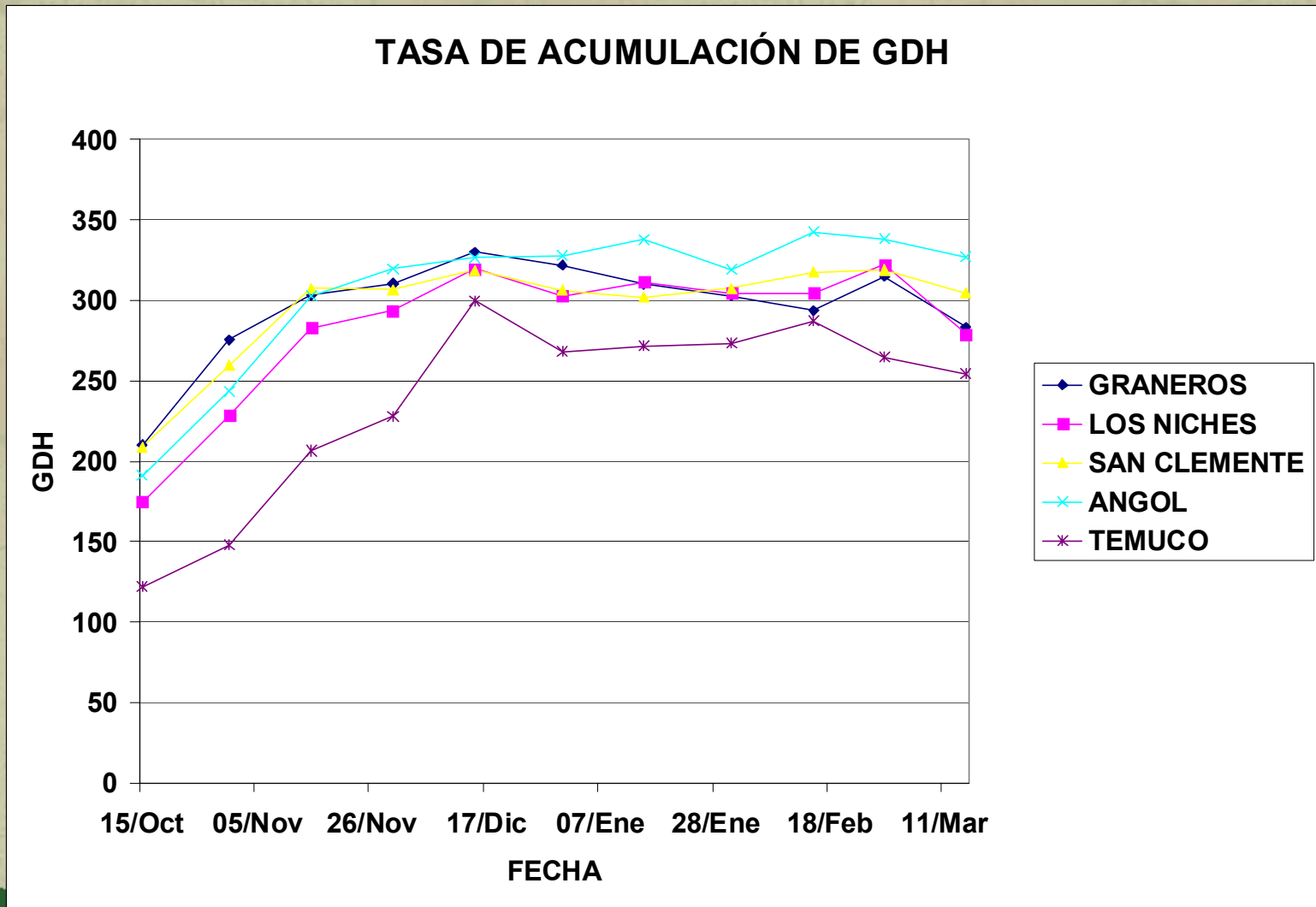
$$GD(base10) = \frac{\sum_{h=1}^{24} (T^{\circ}_h - 10)}{24}$$

$$\text{SI } T^{\circ} < 25^{\circ} \text{C: } GDH = \left(\frac{T^{\circ} \text{óptima} - T^{\circ} \text{base}}{2} \right) \left(1 + \cos \left(\pi + \pi \left(\frac{T^{\circ} \text{aire} - T^{\circ} \text{base}}{T^{\circ} \text{óptima} - T^{\circ} \text{base}} \right) \right) \right)$$

$$\text{SI } T^{\circ} > 25^{\circ} \text{C: } GDH = \left(\frac{T^{\circ} \text{óptima} - T^{\circ} \text{base}}{2} \right) \left(1 + \cos \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \left(\frac{T^{\circ} \text{aire} - T^{\circ} \text{óptima}}{T^{\circ} \text{crítica} - T^{\circ} \text{óptima}} \right) \right) \right)$$

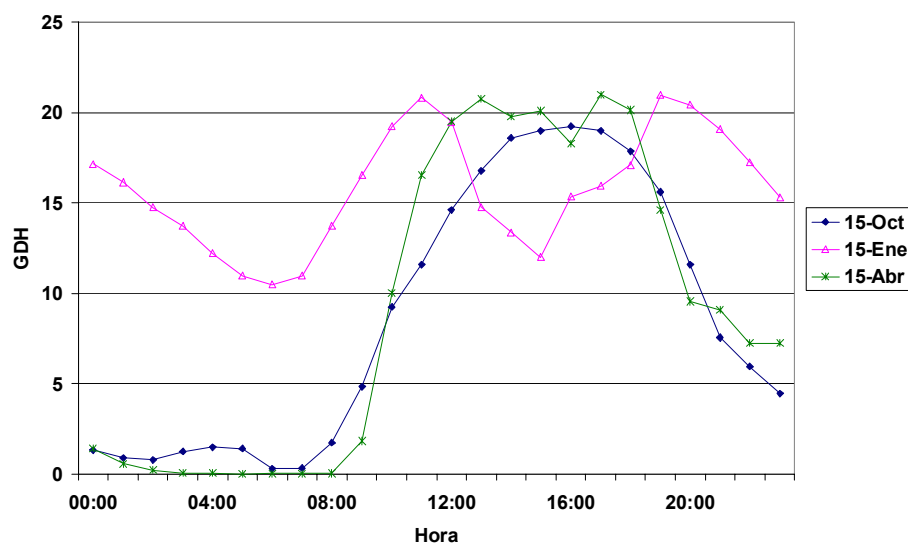


ACUMULACIÓN GDH

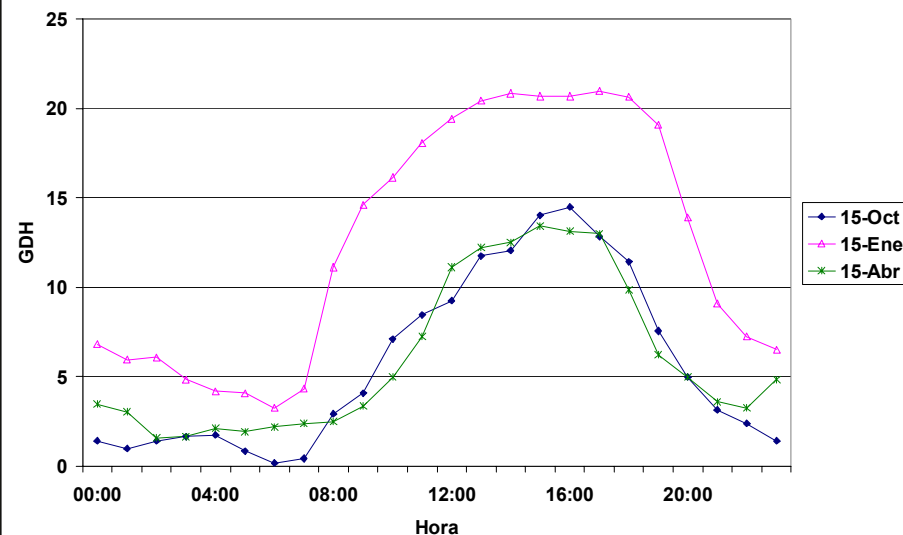


ACUMULACIÓN GDH

GDH GRANEROS

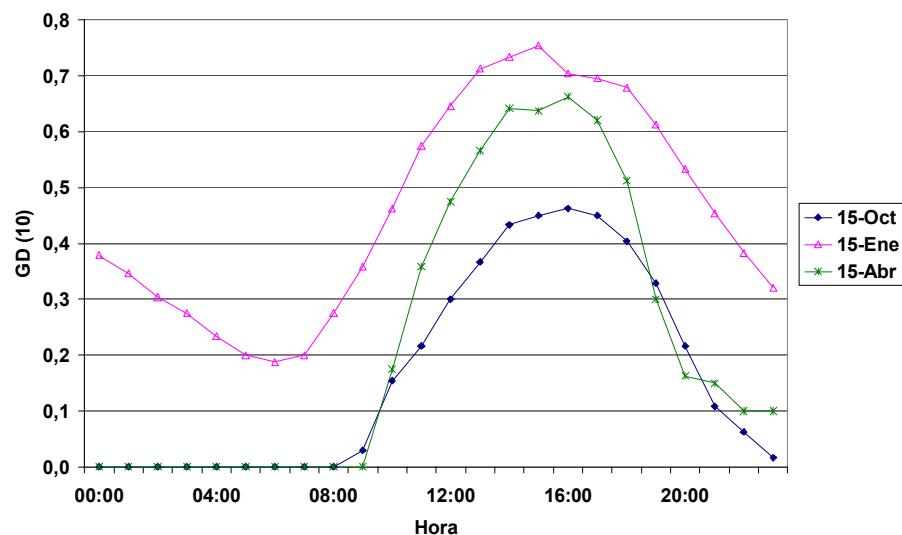


GDH TEMUCO

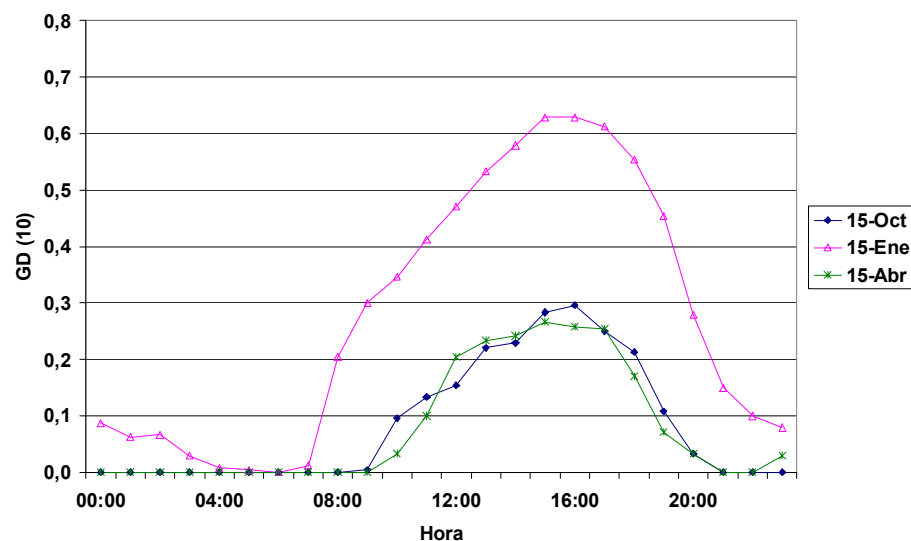


ACUMULACIÓN GD

GD (10) GRANEROS



GD (10) TEMUCO



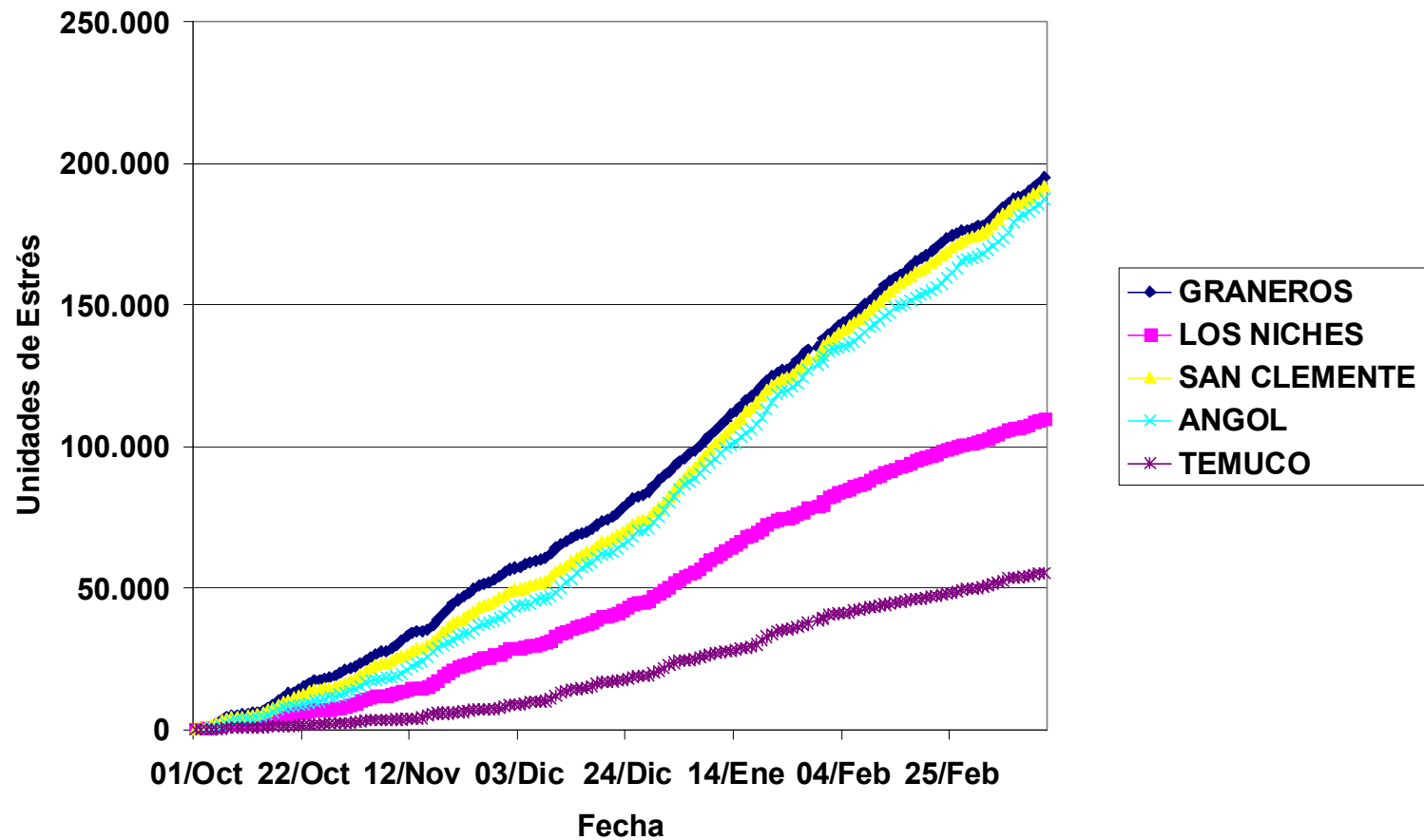
ÍNDICE DE ESTRÉS



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

ÍNDICE DE ESTRÉS

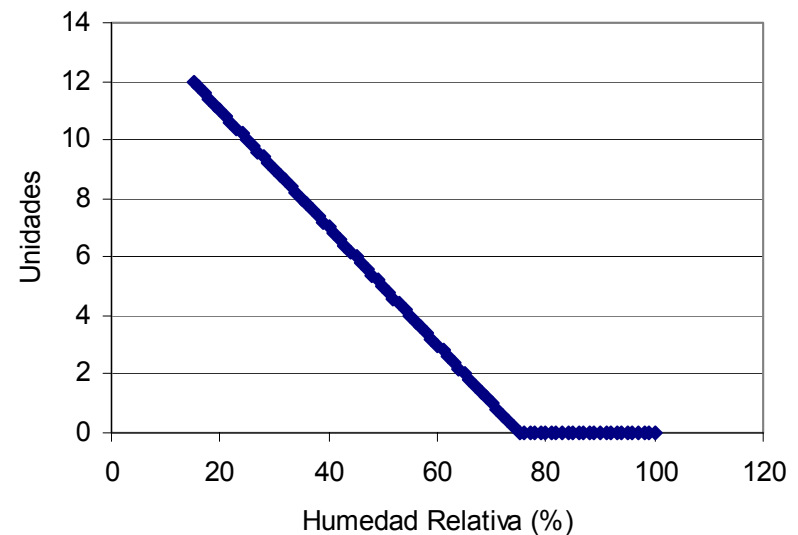
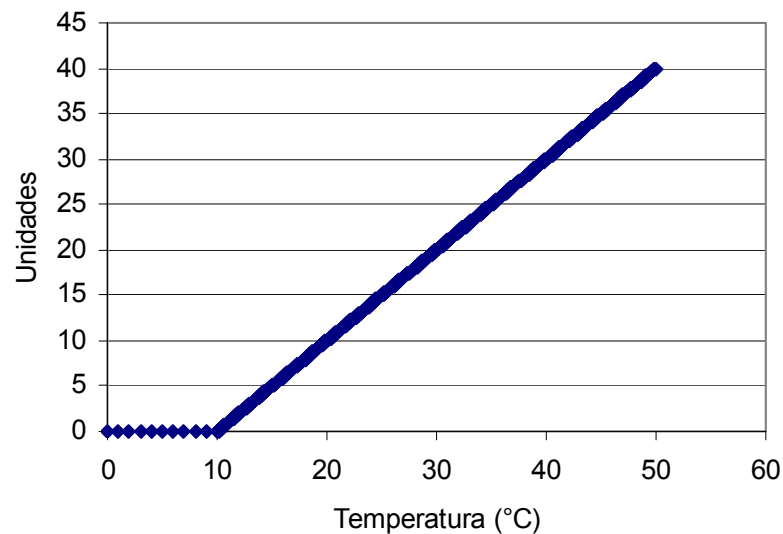


ÍNDICE DE ESTRÉS

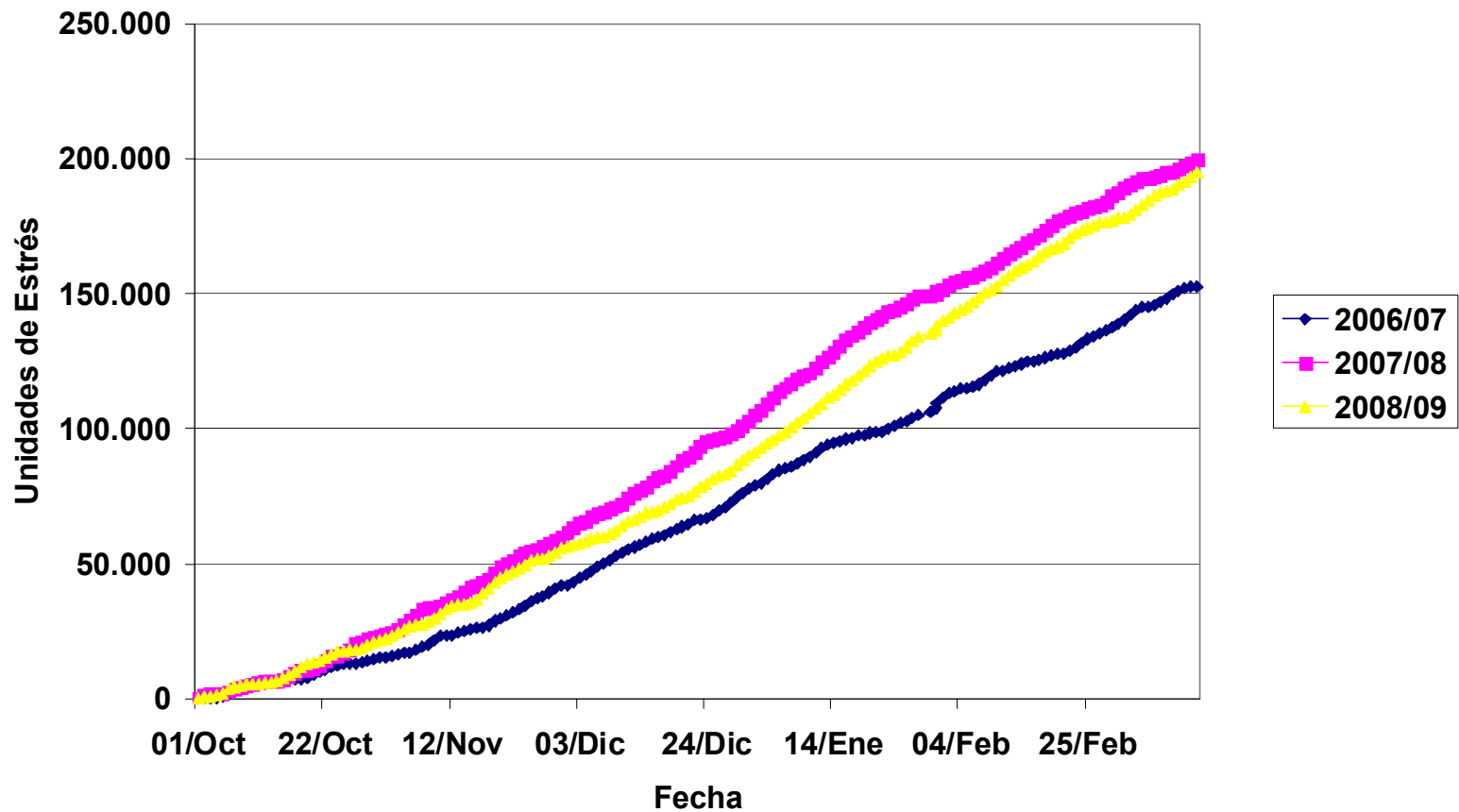
Cálculo Unidades de estrés

$$Unidadestrés = (T^{\circ}aire - 10)(-0,2HR + 15)$$

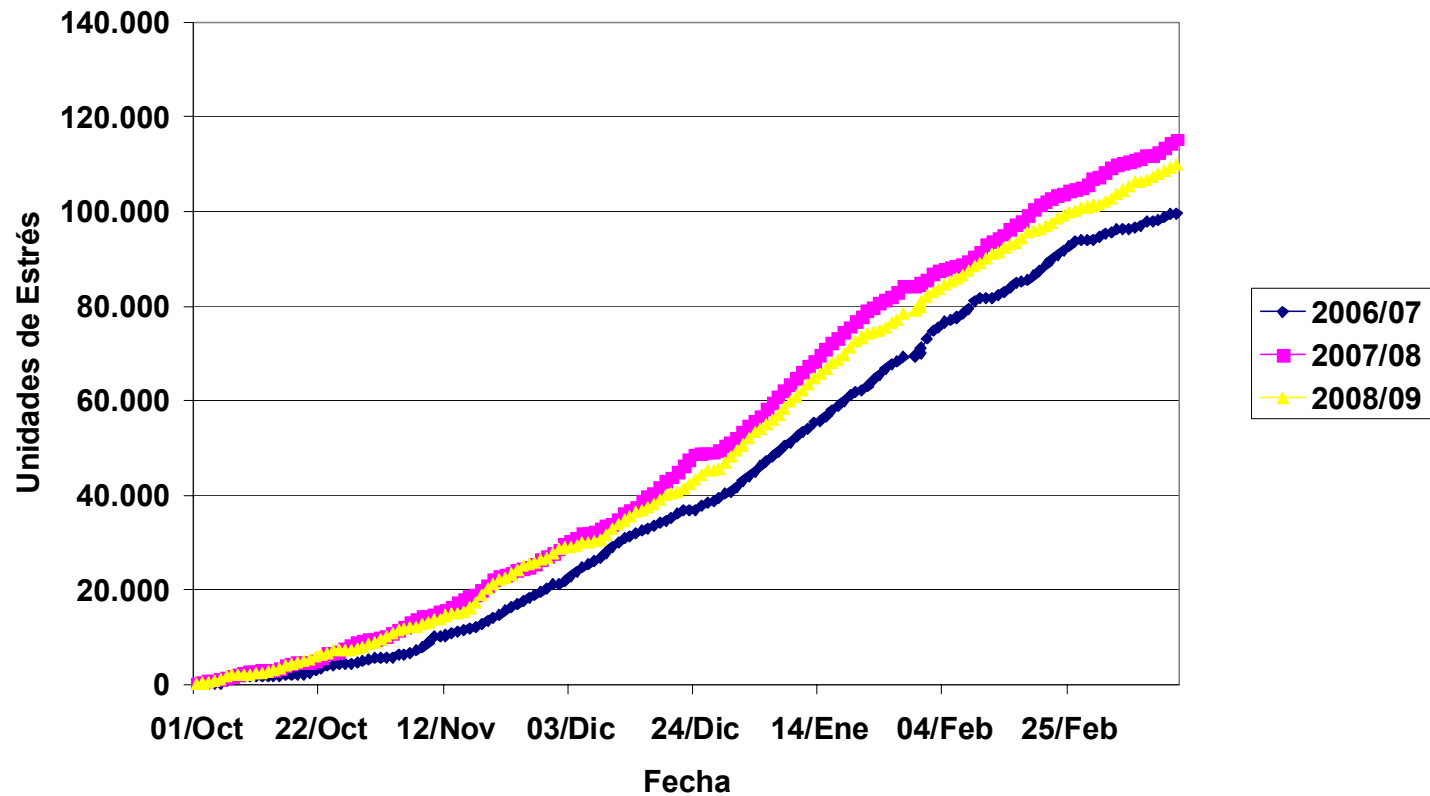
Relación entre la temperatura y la humedad relativa, y las unidades de estrés



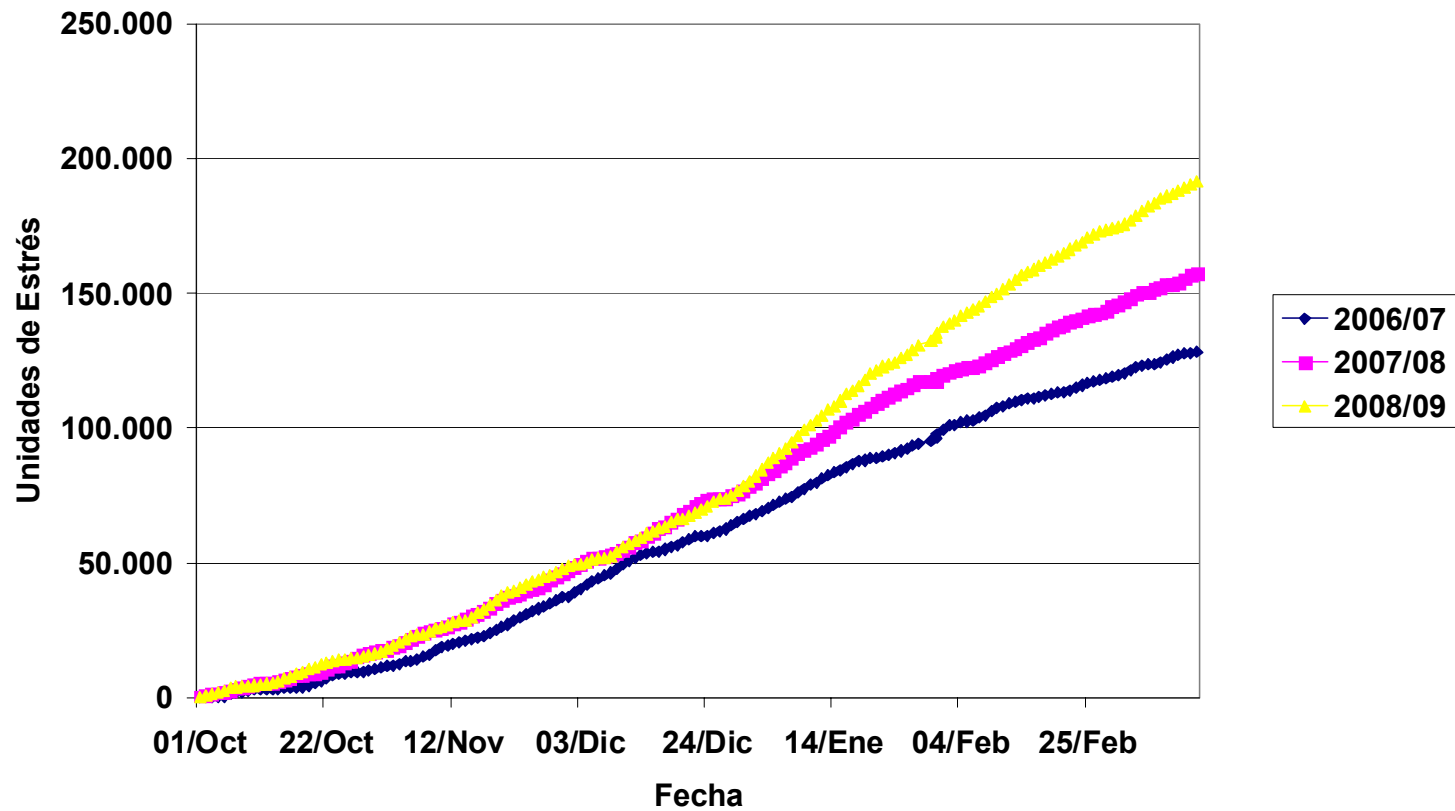
ÍNDICE DE ESTRÉS GRANEROS



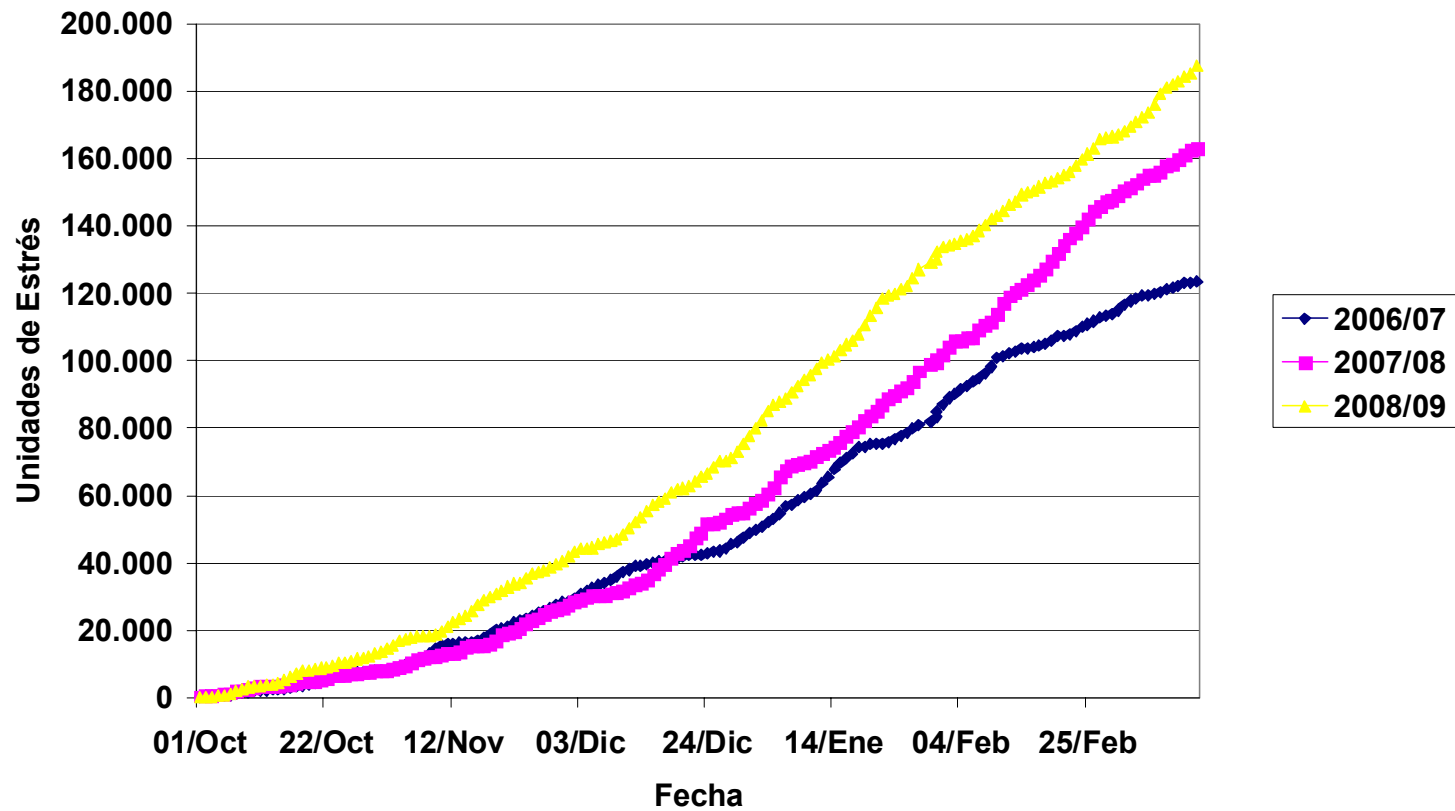
ÍNDICE DE ESTRÉS LOS NICHES



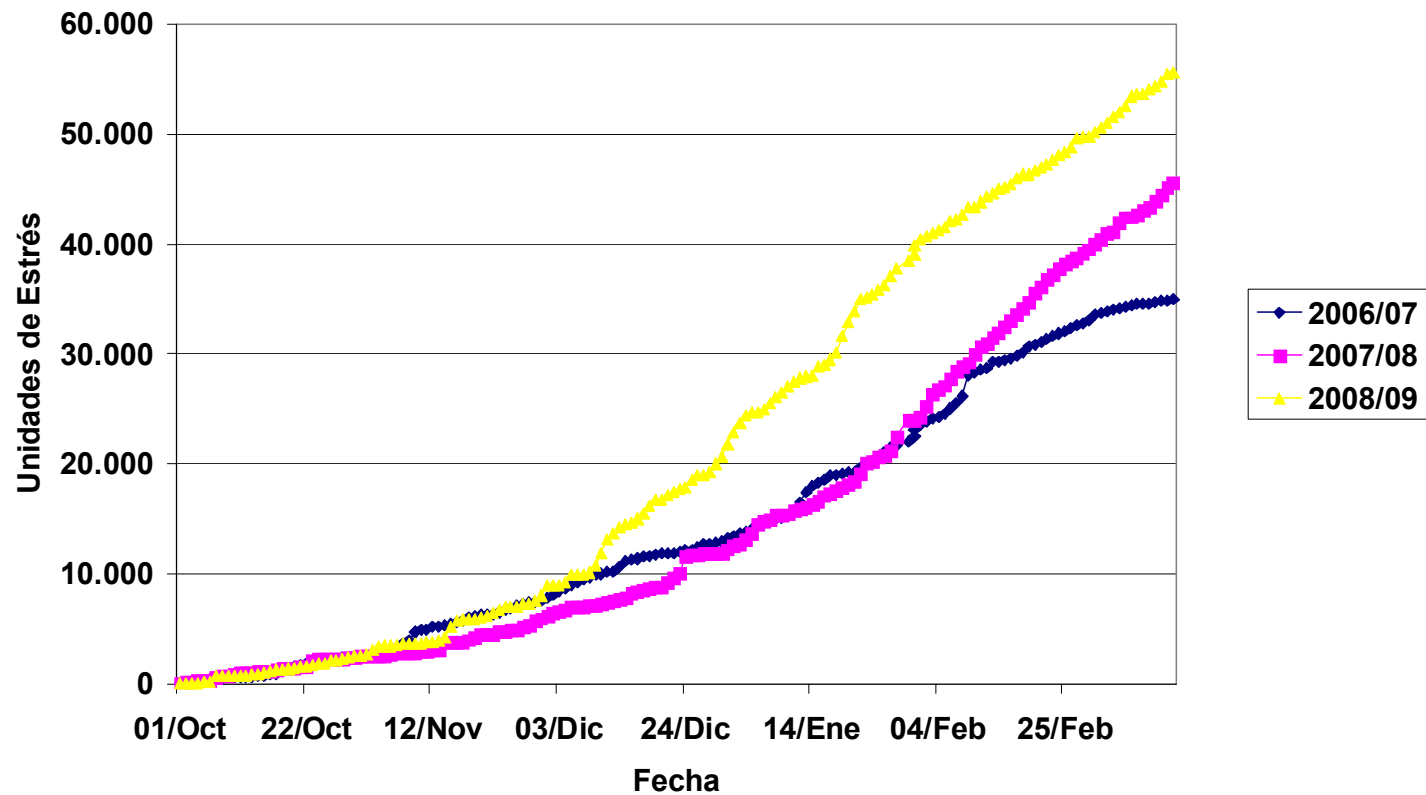
ÍNDICE DE ESTRÉS SAN CLEMENTE



ÍNDICE DE ESTRÉS ANGOL



ÍNDICE DE ESTRÉS TEMUCO



STARCH CONVERSION CHART FOR APPLES

RADIAL TYPE (R)



1 (R)

Slight central discolouration



2(R)



3(R)



4(R)

Increasing radial discolourations



5(R)



6(R)



7(R)

Increasing central discolouration with peripheral cracks



8(R)



9(R)

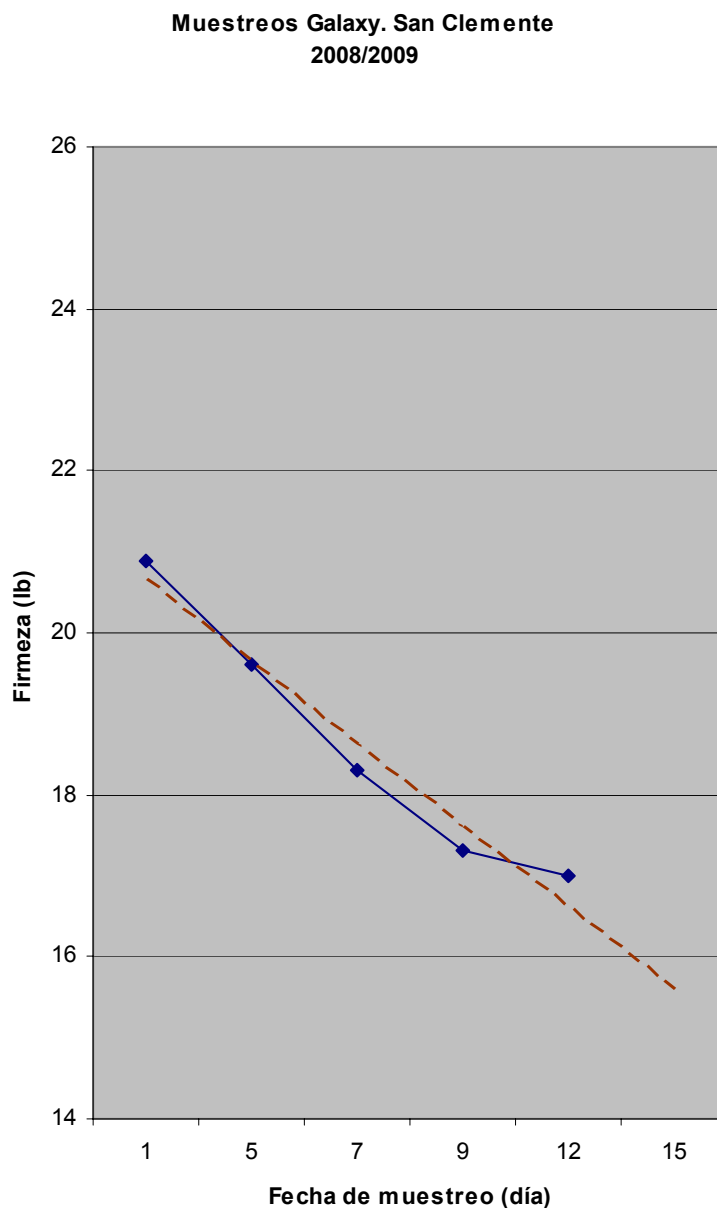


10(R)

Increasing peripheral discolouration



Galaxy		
Fecha	Día	Firmeza (lb)
15-01-2009	1	20,9
19-01-2009	5	19,6
21-01-2009	7	18,3
23-01-2009	9	17,3
26-01-2009	12	17
	15	
R = 0,98		





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

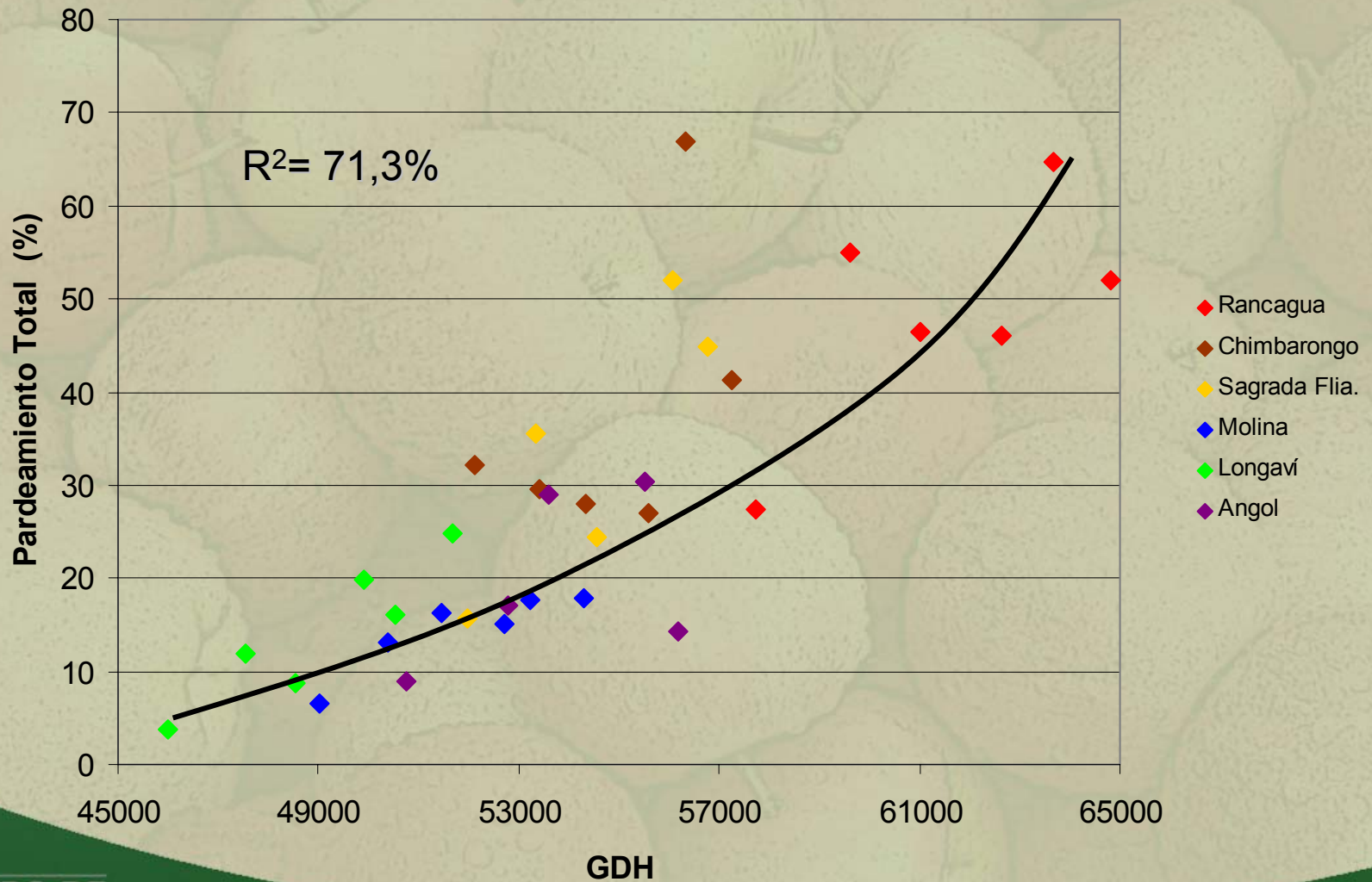
<http://pomaceas.utalca.cl>



PARDEAMIENTO INTERNO PINK LADY



PARDEAMIENTO VS GDH



ACUMULACIÓN DE GD & GDH TEMPRANO

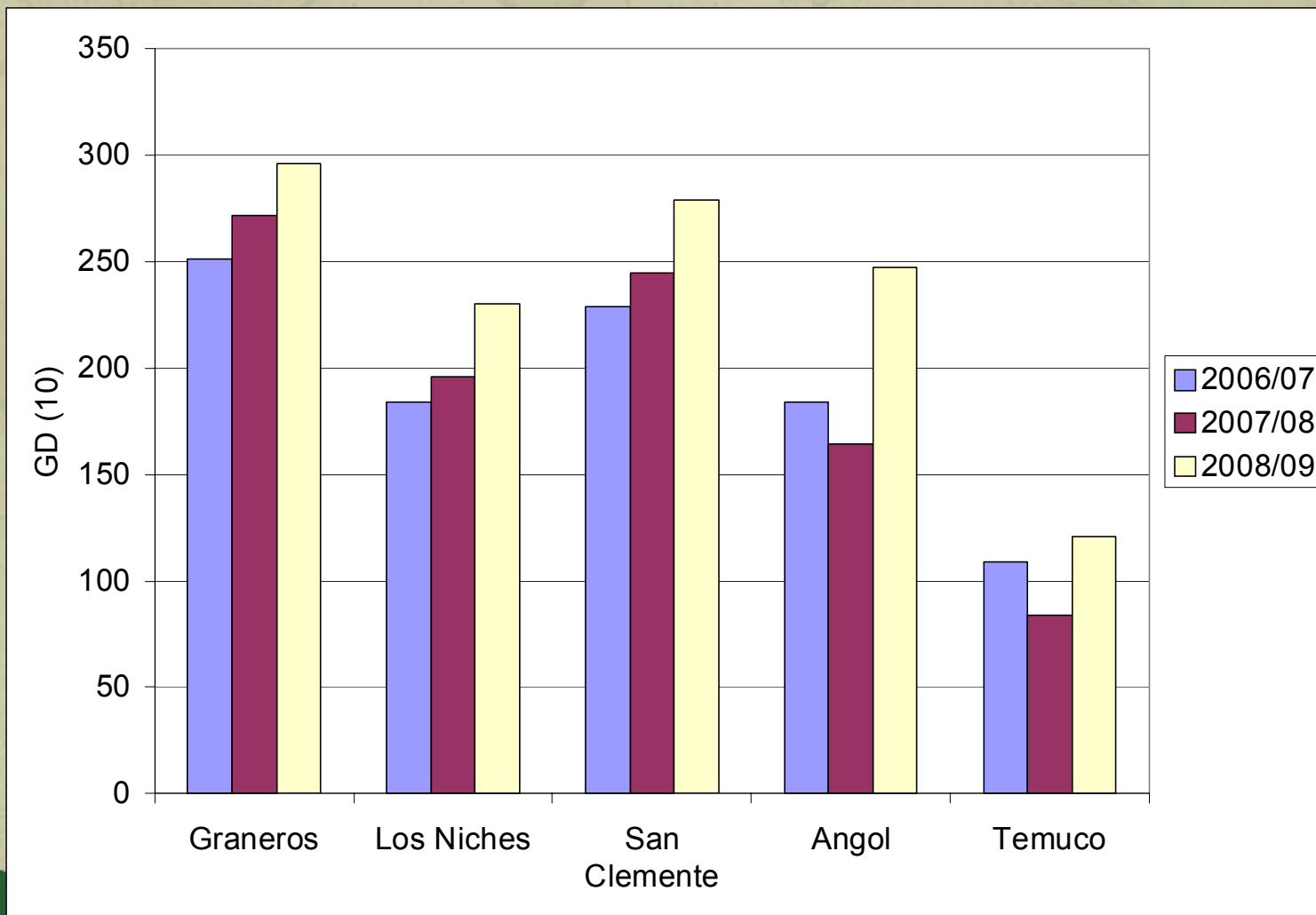


CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

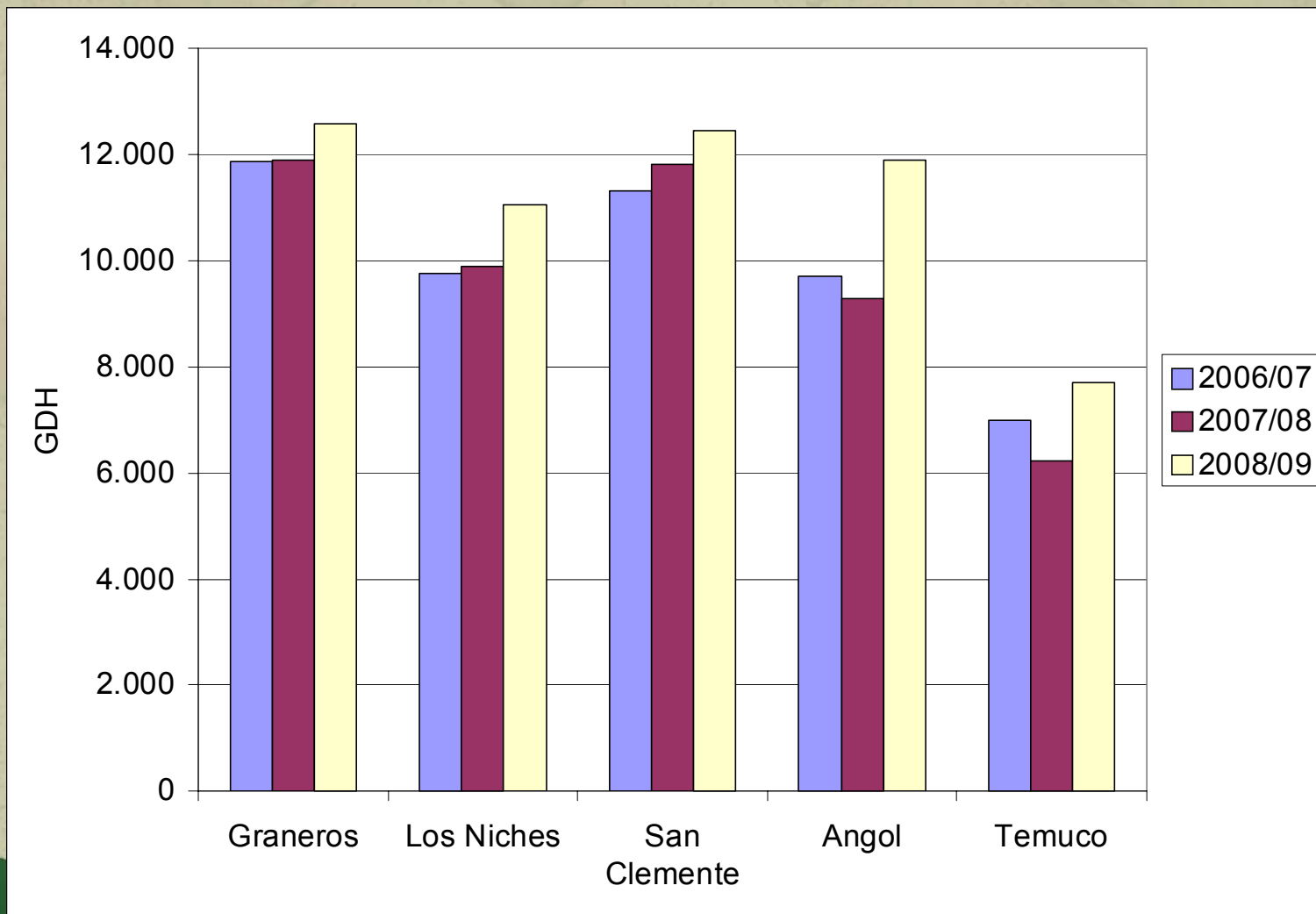
Σ GD

1 OCTUBRE AL 23 NOVIEMBRE



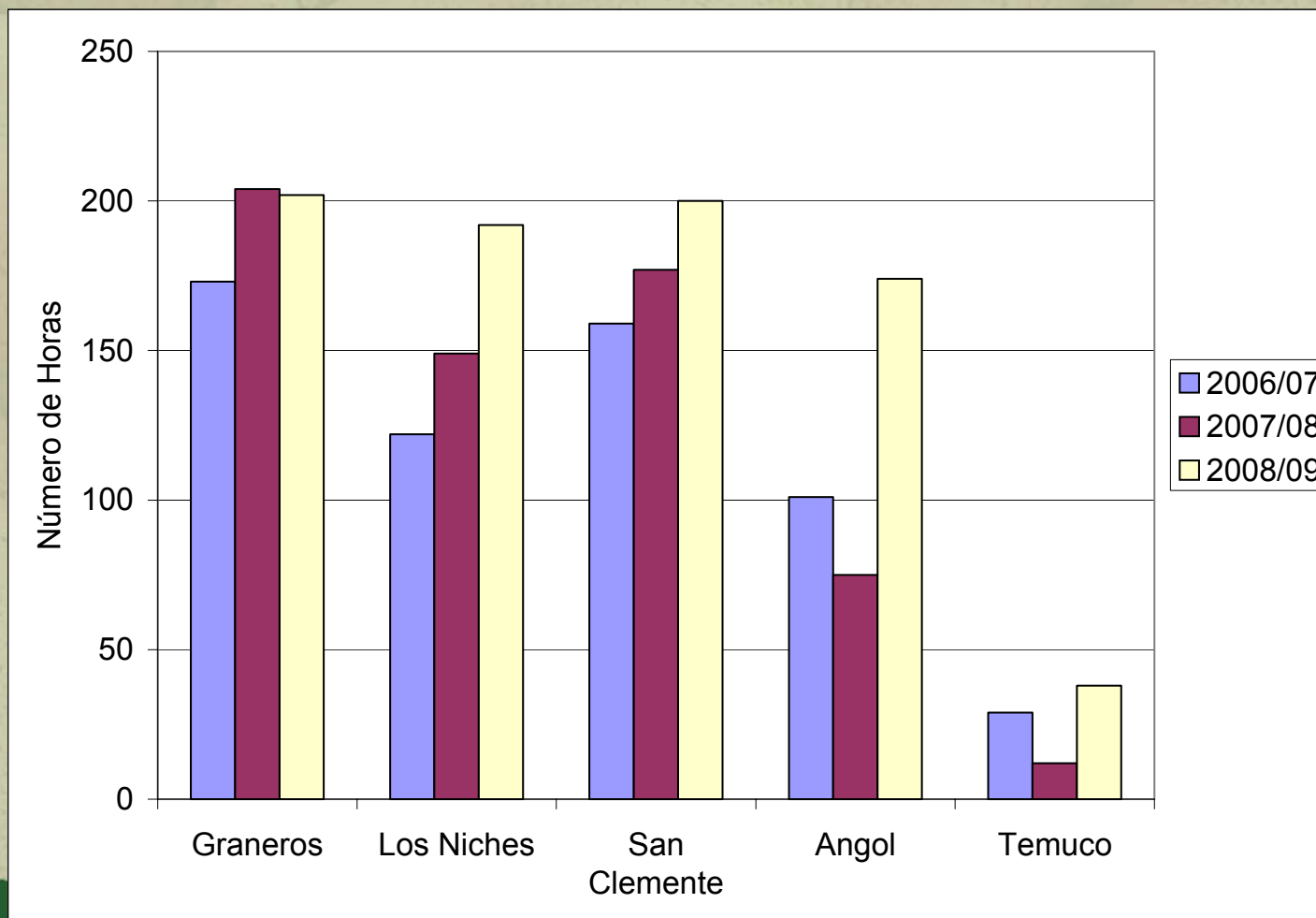
Σ GDH

1 OCTUBRE AL 23 NOVIEMBRE



ΣT° ENTRE 20 Y 25 °C

1 OCTUBRE AL 23 NOVIEMBRE





2 millones células



4.5 divisiones

T°

H_2O



40 millones células

300 Veces Volumen





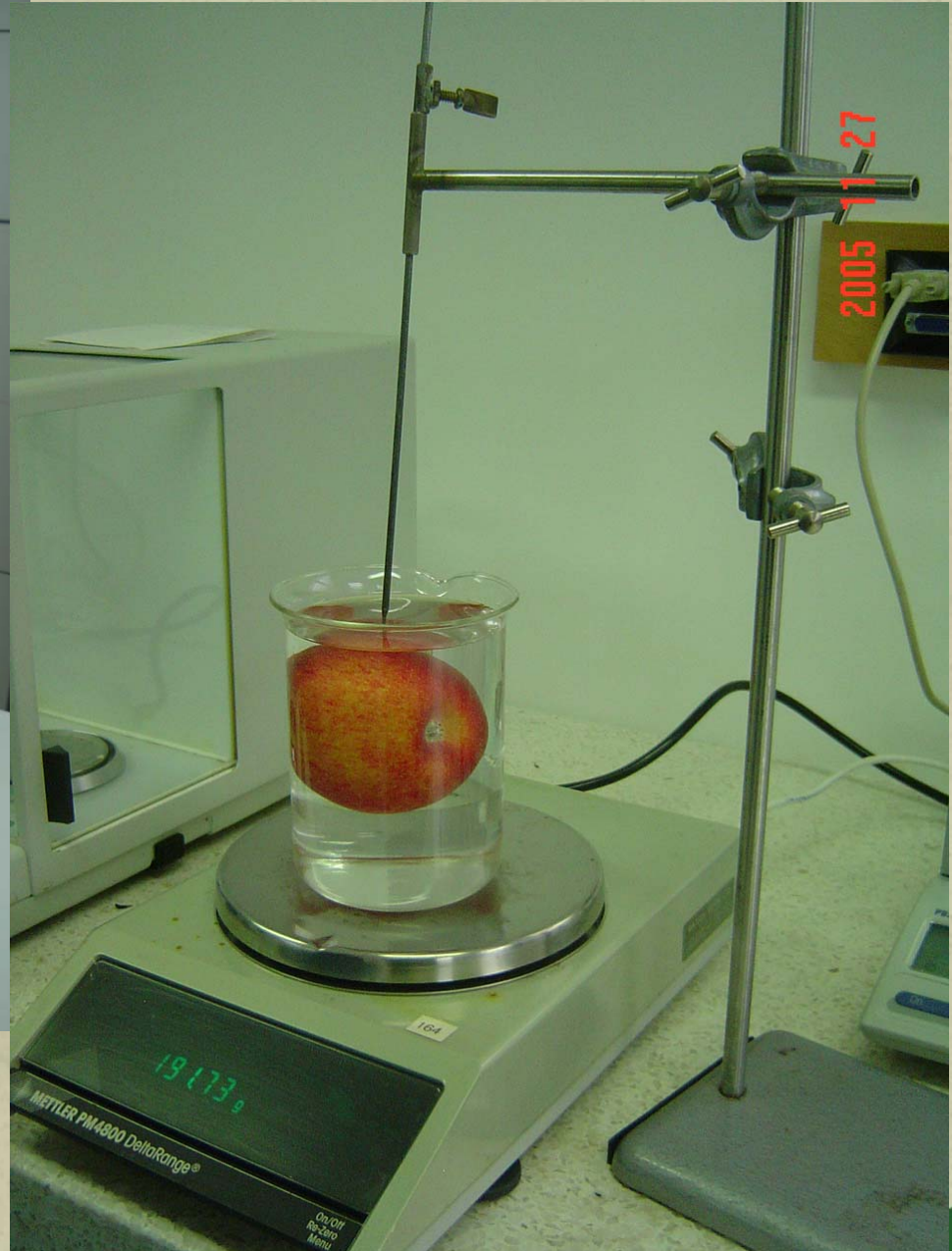
CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.utalca.cl>

PESO DEL FRUTO (G) A COSECHA DE MANZANAS CULTIVAR GALAXY EN DIFERENTES LOCALIDADES

Localidad	Temporada		
	2005/06	2006/07	2007/08
Graneros	174	162	158
San Clemente	187	220	180
Chillán	167	174	157
Angol	199	174	190
Temuco	166	168	156





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

DENSIDAD DE MANZANAS

(CALIBRE 88, 7.8-8.0 CM DIÁMETRO)

Cultivar	Densidad fruto (g/cm ³)
Braeburn	0.882
Fuji	0.862
Gala	0.841
Red Delicious	0.827
Jonagold	0.816
Elstar	0.800
McIntosh	0.788
Golden Delicious	0.788

Fuente: Lau, O. L., 1998

Medición por desplazamiento de agua.
Promedios de 9 muestras/20 frutos



Densidad de fruto (g cm^{-3}) sobre portainjerto MM 106 al momento de cosecha por variedad y localidad. Datos promedio de temporadas 2006/07 y 2007/08

Huerto módulo	Cultivar				
	Galaxy	Super Chief	Granny Smith	Fuji Tac 114	Pink Lady®
Graneros	0,88	0,84	0,81	0,87	0,79
San Clemente	0,87	0,84	0,81	0,86	0,80
Chillán	0,87	0,87	0,83	0,86	0,81
Angol	0,88	0,88	0,84	0,87	-
Temuco	0,89	0,88	0,83	0,88	-
Promedio	0,88	0,86	0,82	0,87	0,80
D.S.	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01

Densidad de fruto (g cm^{-3}) sobre portainjerto EMLA 9 al momento de cosecha por variedad y localidad. Datos promedio de temporadas 2006/07 y 2007/08

Huerto módulo	Cultivar			
	Gala xy	Granny Smith	Fuji Tac 114	Pink Lady®
Graneros	0,87	0,81	0,87	0,79
San Clemente	0,86	0,82	0,86	0,80
Chillán	0,87	0,83	0,87	0,81
Angol	0,88	0,84	-	-
Temuco	0,88	0,83	-	-
Promedio	0,87	0,83	0,87	0,80
D.S.	0,01	0,01	0,01	0,01



PESO DEL FRUTO (G) A COSECHA DE MANZANAS GALAXY EN DIFERENTES LOCALIDADES

Localidad	Temporada		
	2005/06	2006/07	2007/08
Graneros	174	162	158
San Clemente	187	220	180
Chillán	167	174	157
Angol	199	174	190
Temuco	166	168	156



OTROS PARÁMETROS CLIMÁTICOS

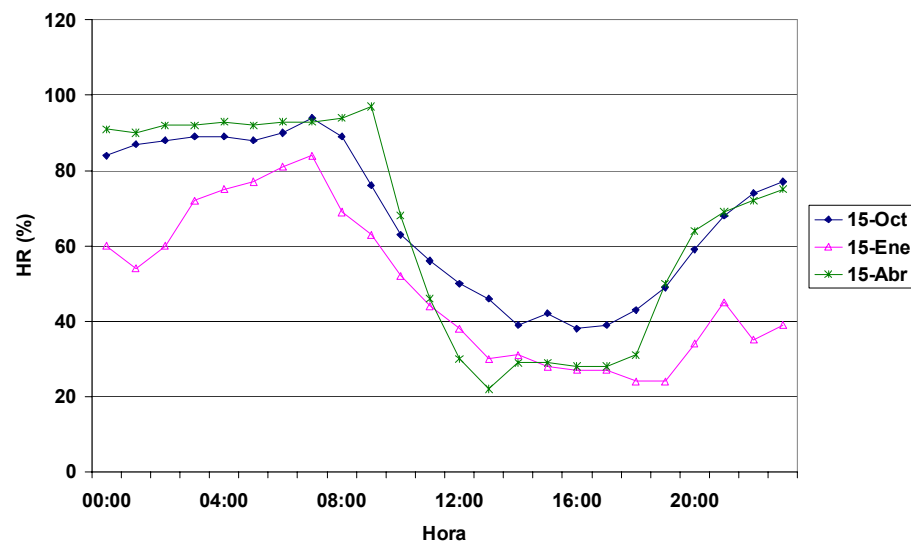


CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

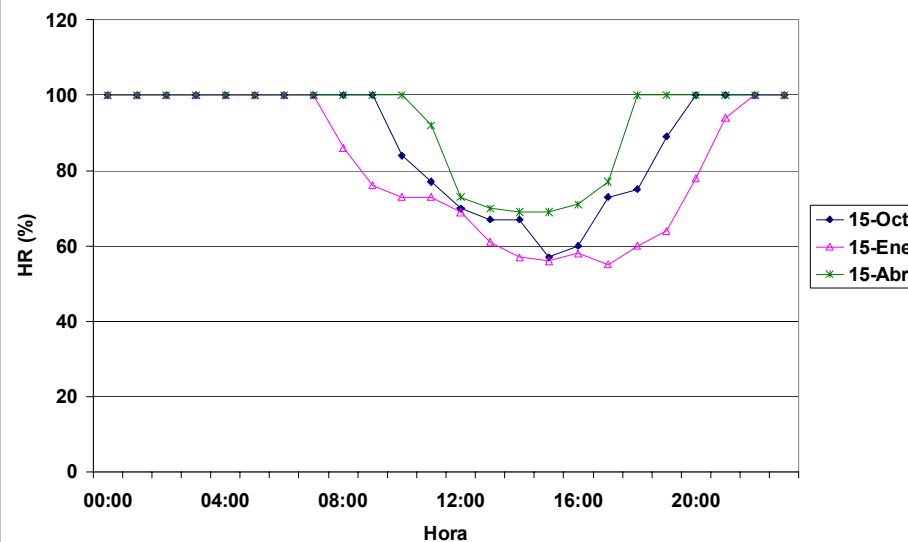
<http://pomaceas.otalca.cl>

HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA GRANEROS

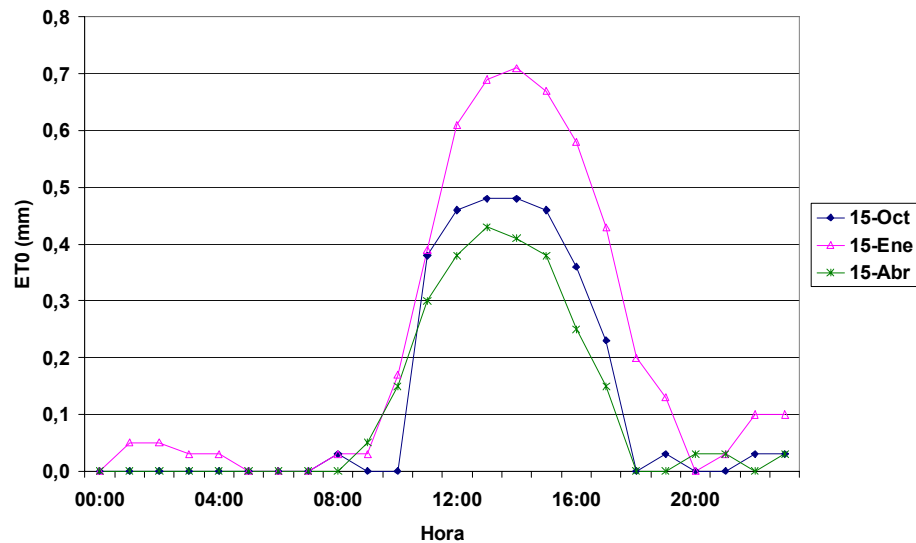


HUMEDAD RELATIVA TEMUCO

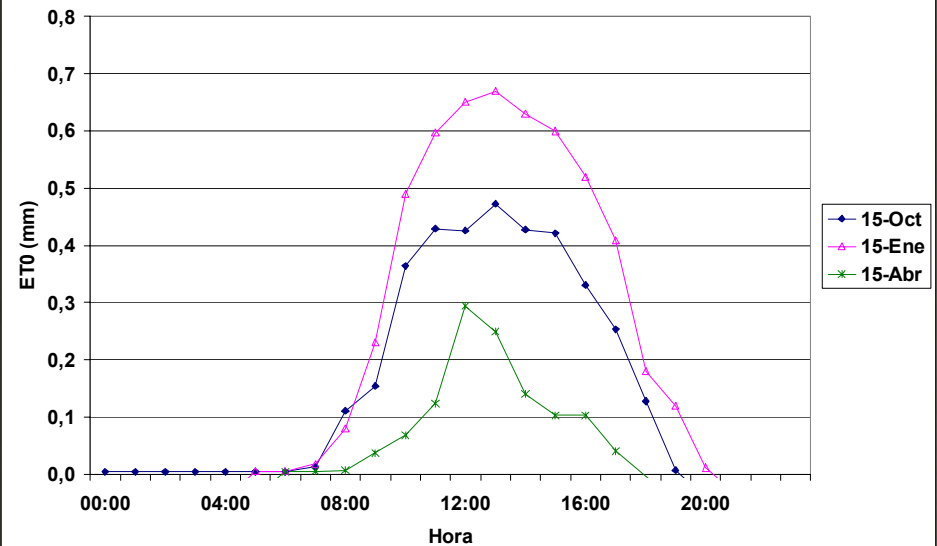


EVAPOTRANSPIRACIÓN

EVAPOTRNSPIRACIÓN GRANEROS

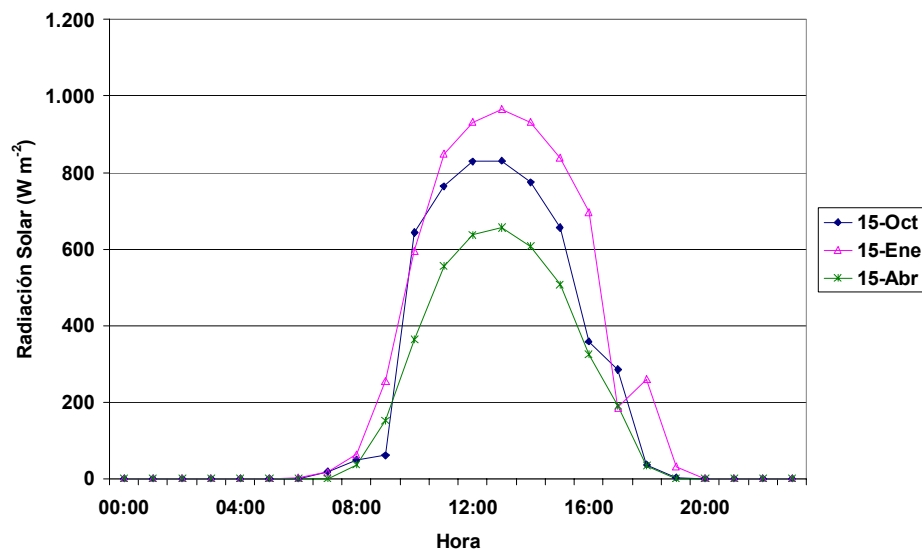


EVAPOTRANSPIRACIÓN TEMUCO

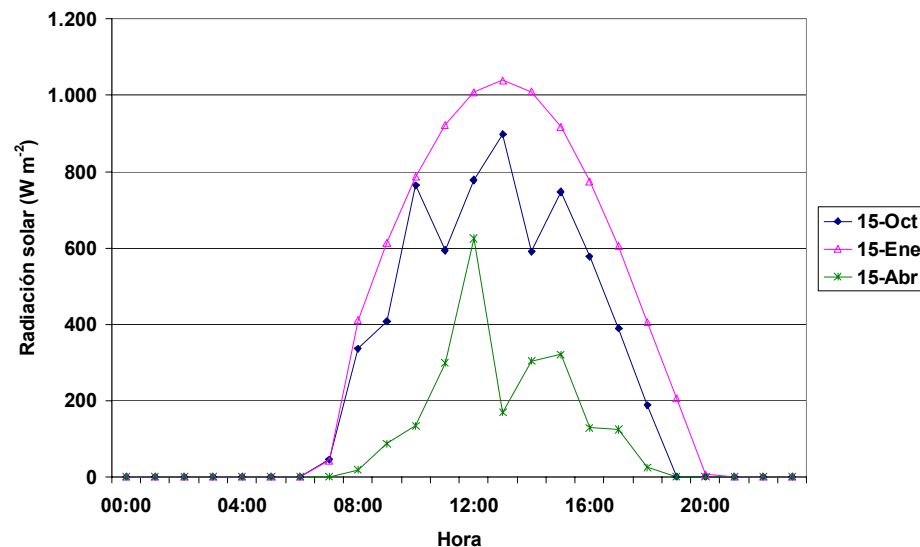


RADIACIÓN SOLAR

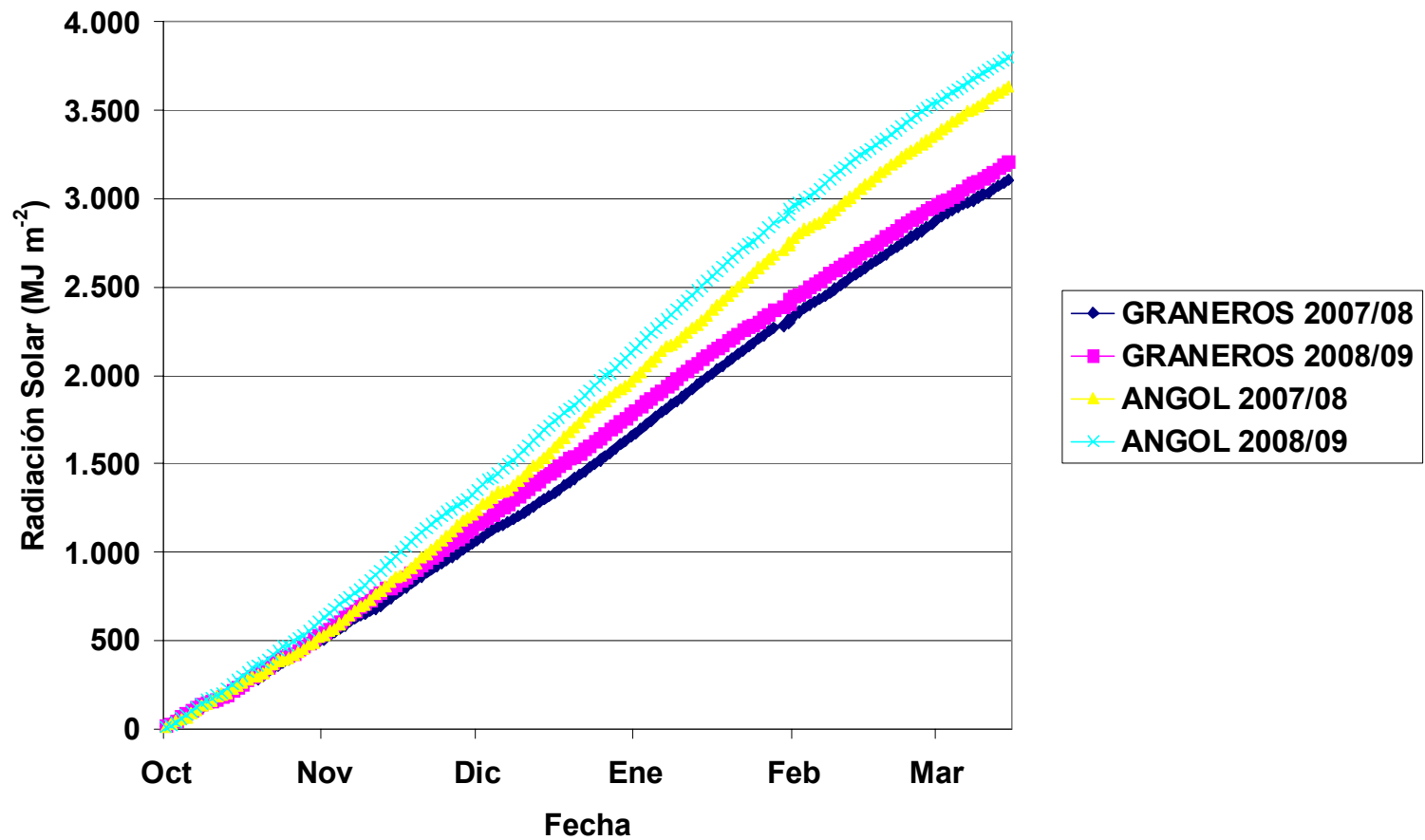
RADIACIÓN SOLAR TOTAL GRANEROS



RADIACIÓN SOLAR TOTAL TEMUCO



RADIACIÓN SOLAR TOTAL



BALANCE ACTUAL Y CONCLUSIONES



COSECHA DE CURICÓ

	Gala	Red delicious	Fuji
Rendimiento	10-15%< que temp. normal 20-25%< que temp. pasada	10-15 %< que temp. normal 40-60%< que temp. pasada	15-20 %< que temp. normal 30%< que temp. pasada
Calibre	Mediano-grande	Grande	Grande
Color	Mejor	Mejor	Por definirse
Daño por sol	Bajo	Bajo	Medio-bajo
Corazón acuoso	Bajo	Medio-alto	Por definirse
Bitter Pit	Medio	Medio (por verse en recepción)	Por definirse



COSECHA DE ANGOL

Galas

Rendimiento:	Muy Buenos (cercano a los 60 ton.)
Calibre:	Muy Buenos. 65% de la fruta en calibre 100
Color de cubrimiento:	Bueno
Incidencia de daño por sol:	Bajo
Corazón acuoso:	No
Bitter pit:	Bajo

Observaciones: se adelantó la cosecha en 2 semanas en relación al año pasado y se concentró.

Fuji

Rendimiento:	Buenos (50 ton.)
Calibre:	Grande
Color de cubrimiento:	Por el momento menor color que el año pasado
Incidencia de daño por sol:	Mayor, pero sería aparente, al producirse al final del periodo.
Corazón acuoso:	Por ver
Bitter pit:	Por ver

Observaciones: se adelantó la cosecha en 1 semana en relación al año pasado.

Red delicious

Rendimiento:	Buenos a Regular (45ton.)
Calibre:	Mediano a grande
Color de cubrimiento:	Bueno, pero menor que el año pasado
Incidencia de daño por sol:	Bajo
Corazón acuoso:	Mayor que el año pasado
Bitter pit:	Por ver

Observaciones: se adelantó la cosecha en 1 semana en relación al año pasado y se concentró.



ALGUNAS CONCLUSIONES

- LA PRIMAVERA MÁS CÁLIDA DE ALGUNAS ZONAS POSIBILITARÍA UNA FRUTA DE MAYOR CALIBRE.
- LOS CALORES TARDÍOS, ESPECIALMENTE DE MARZO, INDUCIRÍAN MÁS DAÑO POR SOL EN VARIEDADES DE LARGA ESTACIÓN.
- LA MÁS RÁPIDA ACUMULACIÓN TÉRMICA ADELANTARÍA LA FECHA DE COSECHA.
- LOS INTENSOS CALORES ESTIVALES (+ ÍNDICE DE ESTRES) PROPENDEN A LA FRUTA A DESÓRDENES (CORAZÓN ACUOSO, LENTICELOSIS, BITTER PIT, ESCALDADO).
- LAS ALTAS FLUCTUACIONES TÉRMICAS DE MARZO AYUDARÍAN A UN MEJOR DESARROLLO DE COLOR. LAS EXCESIVAS T°, SIN EMBARGO, PODRÍAN CONTRARRESTAR SU EFECTO.



SUELO: FUENTE NUTRICIONAL

(JUAN HIRZEL. Ing.Agr.M.Sc.Dr. - INIA Quilamapu)

Posterior a la elección del suelo para un huerto frutal en función de sus características físicas, es necesario conocer sus características químicas, a fin de determinar la potencialidad de suministro de elementos y sus limitantes nutricionales. Ello está en estrecha relación con la textura, puesto en la medida que aumenta la fracción fina, también aumenta la capacidad de intercambio de iones, capacidad de intercambio catiónico (CIC) y aniónico (CIA), con un incremento en la capacidad de reserva nutricional. Dada esta interrelación físico-química, es difícil encontrar en la zona central de Chile suelos de textura gruesa (franco arenosos a arenosos), que en forma natural presenten alto contenido de cationes, como también es poco probable encontrar suelos con alta presencia de arcillas expansibles (del tipo 2:1), con bajo contenido de bases (Ca y Mg).

Para conocer las características químicas de un suelo se debe realizar un análisis del mismo. Para ello, se colecta una muestra, compuesta por un alto número de submuestras (más de 20 para cada

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Suelo: Fuente Nutricional
Editorial
Resúmenes de Investigaciones
Eventos

EDITORIAL

El 13 de Febrero falleció el Dr. Ernesto Saavedra (1940-2009), uno de los más destacados profesionales de la fruticultura chilena, quien además fue un excelente profesor e investigador. Sus aportes a la fruticultura nacional son invaluable, introduciendo el sistema de alta densidad de plantación a comienzos de los 80 y atreviéndose a desplazar el cultivo del manzano hacia el Sur. Además, fue un pionero en el cultivo in vitro. Los que fuimos sus discípulos y nos formamos bajo su tutela, estamos para siempre en deuda con él. Muchas gracias maestro!



Foto 1. Dr. Ernesto Saavedra. Foto del verano del 2004. Colbún.

A partir de Enero del 2009, se incorporó al staff del CP, la Dra. Carolina Torres, quien realizó sus estudios de doctorado en la Washington State University (USA), para luego hacerse cargo del departamento de desarrollo de productos de la empresa Pace Int. En la Foto 2 aparece junto al Dr. Carlo Nardin, quien visitó el CP el 24 de Febrero.



Foto 2. Dra. Carolina Torres, junto al Dr. Carlo Nardin.



[Quienes 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: **25,846**



**CENTRO DE
POMACEAS**
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>