

# **ANALISIS TEMPORADA FRUTICOLA 2008-09**

**Omar Hernández Céspedes**  
**Centro de Pomáceas**



**CENTRO DE  
POMACEAS**  
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

# **TEMARIO**

**1. Introducción**

**2. Conceptos importantes**

**3. Temporada frutícola 2009**

**4. Índices de madurez**

**5. Desórdenes fisiológicos**



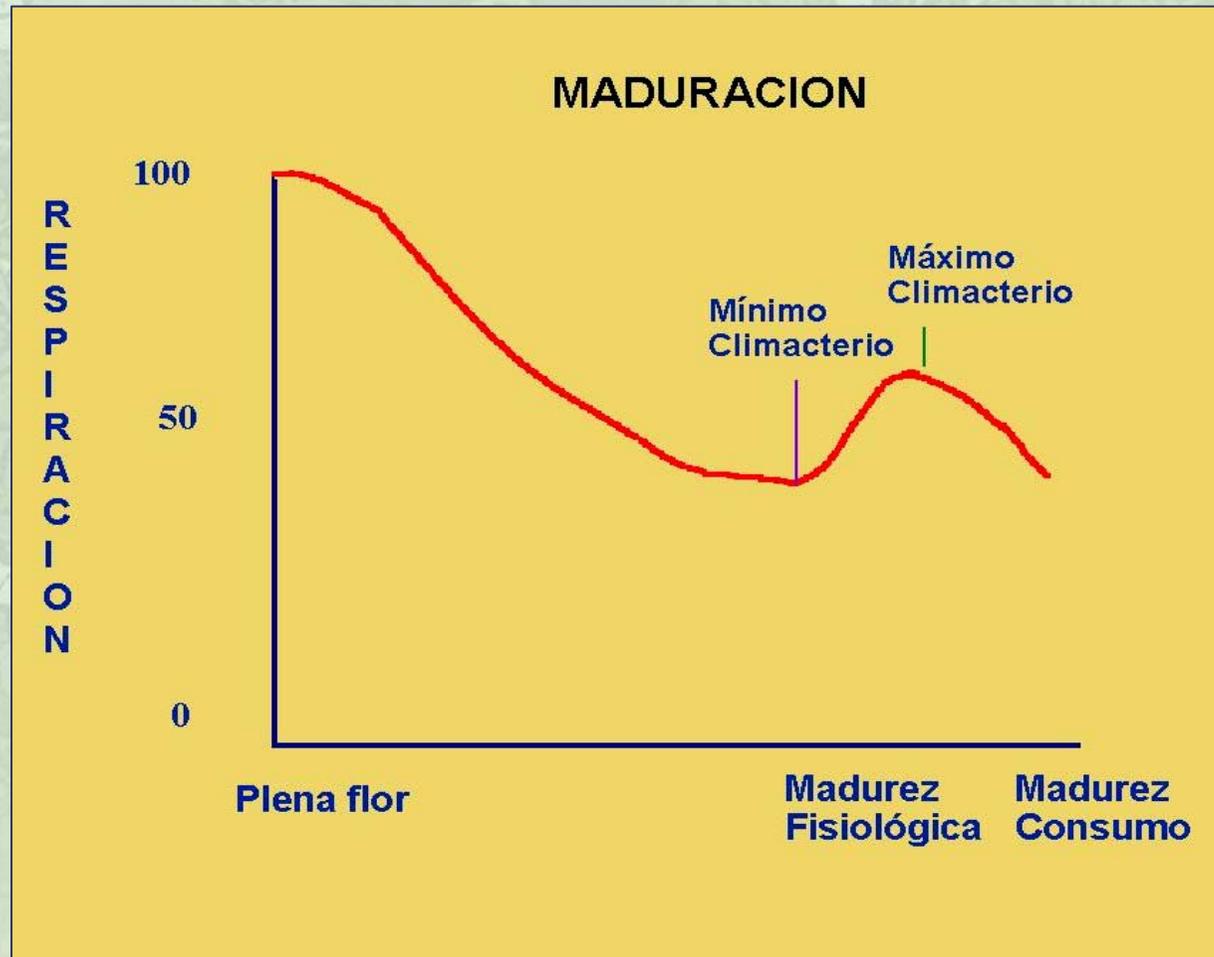
# NO OLVIDAR...

- La función natural de todo fruto es la preservación de la especie..



# MADUREZ FISIOLÓGICA

- Acumulación de compuestos por el fruto que le permitirán alcanzar la madurez de consumo posterior



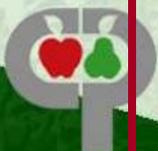
Contenidos Relativos o Intensidades

Etileno

CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

- Colores Rojos
- Colores Amarillos
- Azúcares
- Sabores
- Aromas
- Pectinas Solubles
- Taninos Polimerizados

- Colores Verdes
- Almidón
- Acidez
- Pectinas Insolubles
- Firmeza
- Fenoles



# MADURACIÓN



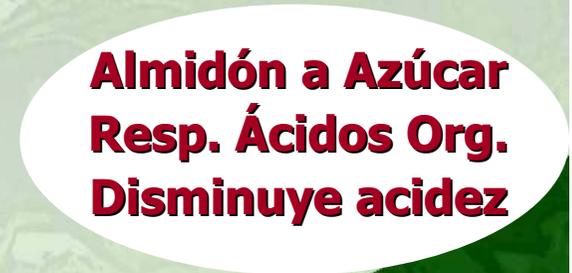
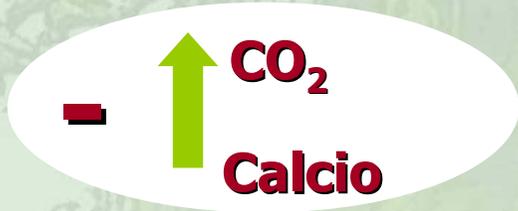
**Ablandamiento**



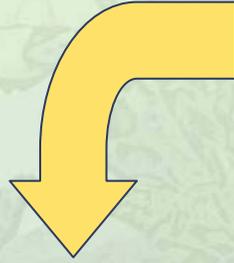
**Clorofila**  
**Carotenoides**  
**Pigmentos**



**CHOs y Ácidos orgánicos**



# COSECHA



**Temprana**

- Poco tamaño
- Poco color
- Mala Calidad de Consumo
- Daños Fisiológicos

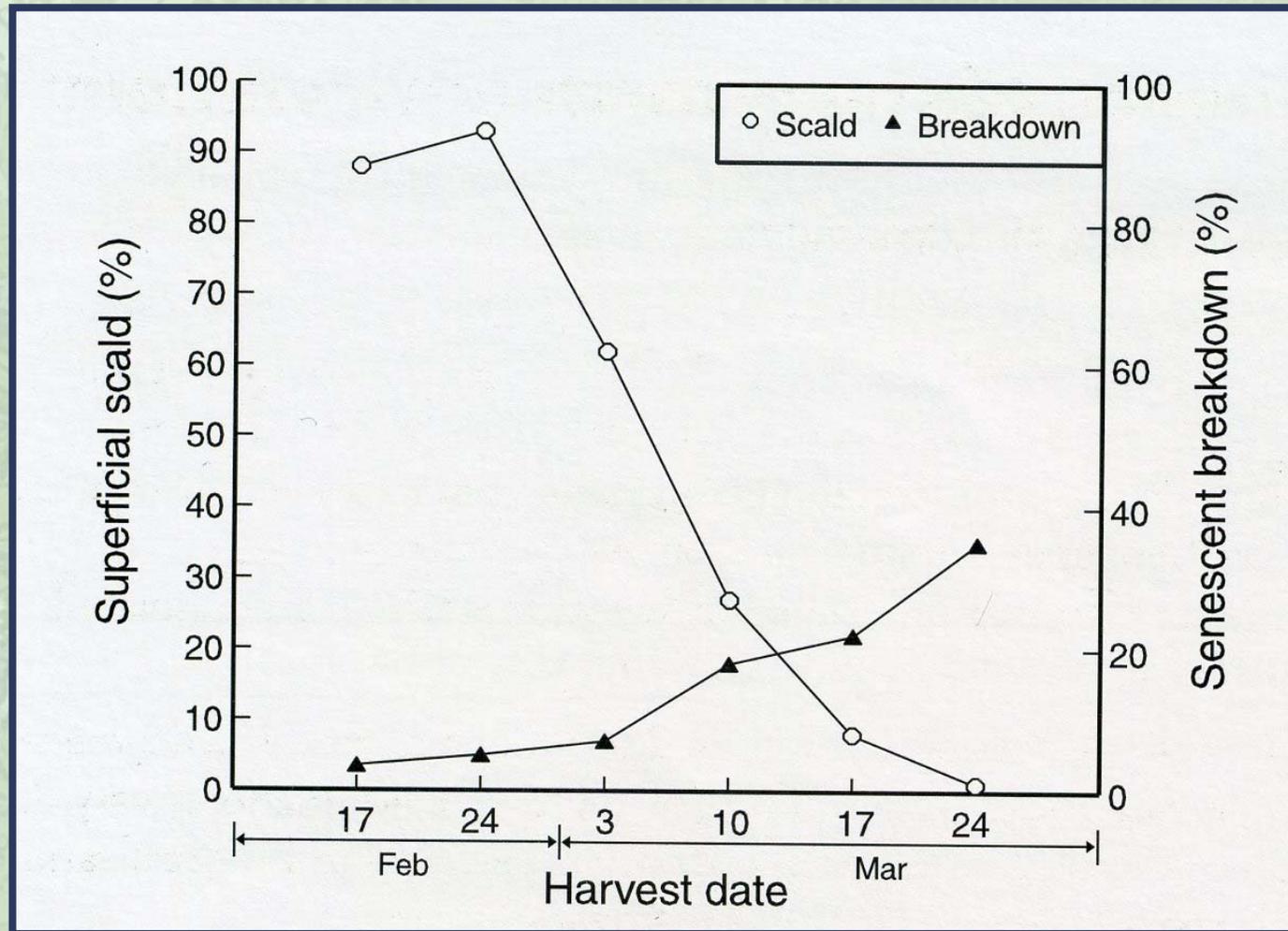


**Tardía**

- Caída de precosecha
- Menor vida útil
- Mayor susceptibilidad a Desórdenes y Enfermedades



# FECHA DE COSECHA VS. DAÑOS



Fuente: Little and Holmes, 2000



# ¿CUÁNDO COSECHAR?

## ➤ **Mínimo preclimactérico**

- Máxima acumulación de reservas para que la fruta soporte **almacenaje, transporte y exposición a temperatura ambiente.**



# FIRMEZA DE PULPA



Fundamento... degradación de pectinas..

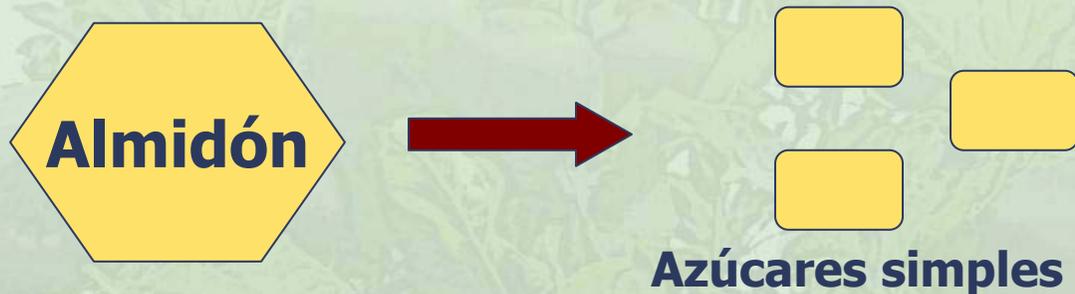
## Factores que afectan el ablandamiento:

- Degradación de pectinas
- Degradación de almidón
- Nivel de calcio

A medida que la fruta madura la resistencia disminuye...



# Contenido de almidón/Test Yodo



- **Solución de lugol**
- **Coloración oscura en presencia de almidón → amilosa**
- **Tablas para cada variedad**

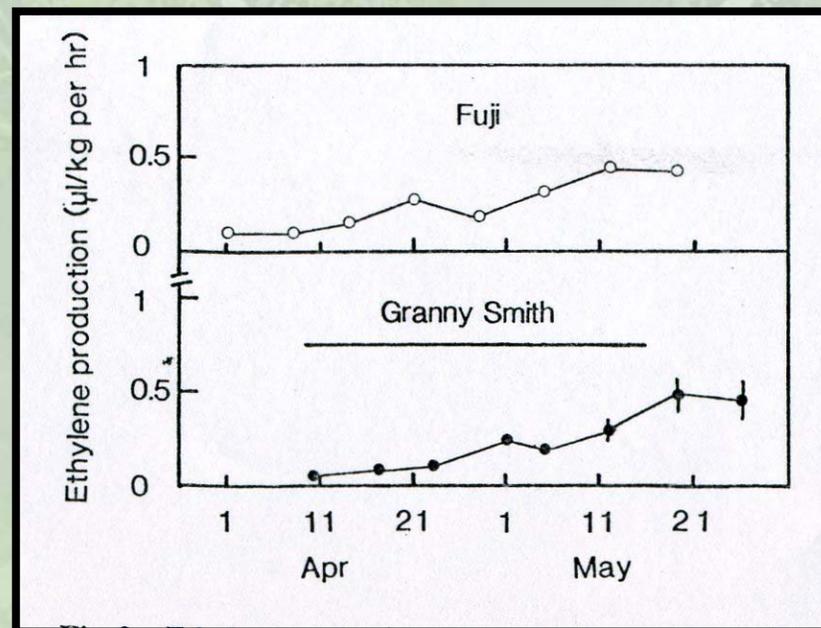
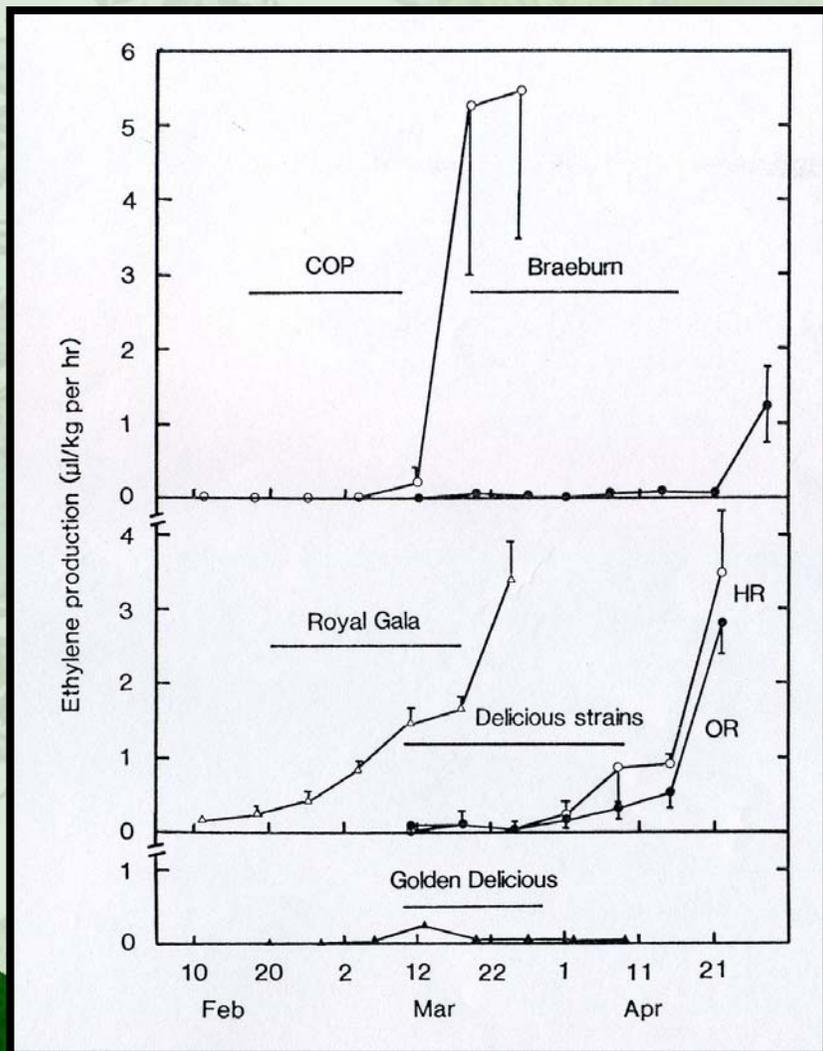


# ETILENO

- Hormona de la maduración
- Representa con mayor precisión estado de madurez de los frutos
- No sirve para algunas variedades de manzanas como Fuji y Granny Smith ni peras



# ETILENO EN PRECOSECHA EFECTO VARIETAL



Fuente: Watkins y cols. (1989)

# A TENER EN CUENTA... VAR. BICOLORES

- Gala, Fuji y Pink Lady
- Desfase entre el desarrollo de color y madurez interna de los frutos (almidón, firmeza, color fondo y etileno)
- Retraso en cosecha → desarrollo de daños durante almacenaje



# REQUISITOS DE MADUREZ EN MANZANAS

Variedad	Presión (rango)	Sol – Sol (° Brix)	Test yodo (1 – 6)	DDPF (nº días)	Fecha inicio (referencia)	Firmeza mínima de embarque
Royal Gala (1)	16 a 20	Sobre 12	2 – 3	125	01 febrero	15
Pink Lady (1)	16 a 18	Sobre 13	2 – 3	200	20 abril	15
Granny Smith (2)	15 a 20	Sobre 10	1,8 – 2	160	05 marzo	14
Braeburn (1)	15 a 18	Sobre 12	2 – 3	180	25 marzo	14
Fuji (1)	15 a 18	Sobre 13*	3 – 4	190	05 abril	14
Scarlet	14 a 18	Sobre 11	2 – 3	145	20 febrero	13
Red Chief	14 a 18	Sobre 11	2 – 3	145	20 febrero	13
Red King Oregon	14 a 18	Sobre 11	2 – 3	145	20 febrero	13
Red Delicious	14 a 18	Sobre 11	2 - 3	150	20 febrero	13

(1) Grupo de variedades nuevas debe complementarse con el color de fondo, degradación de almidón y sólidos solubles.

(2) No se deben embarcar manzanas Granny Smith que presenten color blanco.

\* Para embalajes a Taiwán este valor debe ser superior al momento del embalaje.



# **ANALISIS TEMPORADA FRUTICOLA 2008-09**

**José Antonio Yuri, Valeria Lepe, Álvaro  
Sepúlveda, Carolina Bravo &  
Omar Hernández**

**Centro de Pomáceas**



**CENTRO DE  
POMACEAS**  
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

# PERSPECTIVAS PARA LA TEMPORADA 2009

- Era posible prever que los niveles de producción y de calidad en esta temporada tendrían una mejora con respecto a la pasada (ODEPA, enero de 2009).
- Además, se visualizaba:
  - Calendario de cosechas normal
  - Incremento de producción cercano al 7 %



# ANÁLISIS TEMPORADA FRUTÍCOLA 2009

- Chile es el primer exportador a nivel mundial de manzana frescas Temporada 2007-8: 770.708 Toneladas
- Se encuestaron a empresas de las principales zonas productoras de manzanas , las cuales exportan alrededor de 12 millones de cajas.



# COMPARACIÓN TEMPORADA 2008 V/S 2009

Comportamiento a cosecha	Galas		Red Delicious		Granny Smith		Fuji		Pink Lady	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Inicio de cosecha										
Rendimiento										
Calibre										
Firmeza										
Índice de almidón										
<b>Daños</b>										
Daño por sol										
Partidura										
Bitter pit										
<b>Comportamiento en poscosecha</b>										
Porcentaje de embalaje										
Firmeza										
<b>Daños</b>										
Bitter pit										
Lenticelosis										
Corazón acuoso										



GALAS 2007/2008	GALAS 2008/2009	% Baja	FUJIS 2007/2008	FUJIS 2008/2009	% Baja	BRAEBURN 2007/2008	BRAEBURN 2008/2009	% Baja	P. LADY 2007/2008	P. LADY 2008/2009	% Baja
773	688	11,00							1.202	940	21,80
65	40	38,46							474	300	36,71
1517	1.499	1,19	1.368	800	41,52						
1697	1.249	26,40	234	194	17,09						
1733	1.600	7,67	2.174	1.750	19,50						
632	591	6,49									
2132	1.157	45,73									
277	221	20,22									
943	775	17,82	501	154	69,26						
83	173	-108,43	28	38	-35,71						
22	10	54,55	149	112	24,83						
1285	854	33,54	1.948	1.147	41,12	839	693	17,40	1.208	676	44,04
1770	1.198	32,32	2.463	719	70,81						
3809	2.348	38,36	1.701	1.122	34,04				1.589	563	64,57
2375	2.253	5,14	902	573	36,47	1.668	1.146	31,29	1.251	638	49,00
94	108	-14,89		46							
952	792	16,81	288	247	14,24						
1153	1.111	3,64	994	1.013	-1,91				1.443	1.453	-0,69
935	592	36,68	70	39	44,29						
582	910	-56,36									
2446	1.698	30,58									
333	203	39,04		42							
941	805	14,45	79	16	79,75						
1208	1.261	-4,39									
902	455	49,56				394	197	50,00			
									1.611	1.498	7,01
3524	2.881	18,25	1.577	1.170	25,81	2.325	2.061	11,35	1.372	1.303	5,03
1218	892	26,77									
2623	1.901	27,53									
681	591	13,22									
1326	1.496	-12,82									
1380	1.134	17,83				840	1.041	-23,93			
7357	4.229	42,52	1.541	1.569	-1,82	970	1.565	-61,34			
8423	7.238	14,07	2.649	3.652	-37,86	4.517	3.182	29,56			
6290	5.148	18,16	1.062	1.590	-49,72	1.276	864	32,29			
<b>61.481</b>	<b>48.101</b>	<b>21,76</b>	<b>19.728</b>	<b>15.993</b>	<b>18,93</b>	<b>12.829</b>	<b>10.749</b>	<b>16,21</b>	<b>10.150</b>	<b>7.371</b>	<b>27,38</b>



<b>G. SMITH</b>	<b>G. SMITH</b>	<b>%</b>	<b>Red Delicious</b>	<b>Red Delicious</b>	<b>%</b>
<b>2007/2008</b>	<b>2008/2009</b>	<b>Baja</b>	<b>2007/2008</b>	<b>2008/2009</b>	<b>Baja</b>
984	774	21	4.296	3.235	25
	8		123	62	50
1175	770	34	339	498	-47
722	647	10	3.586	2.940	18
233	178	24	1.407	1.487	-6
440	99	78	3.221	1.568	51
717	1.635	-128	1.841	1.396	24
304	189	38	1.078	779	28
2912	2.024	30			
425	239	44	829	370	55
341	286	16	4.111	2.879	30
313	191	39			
984	520	47	5.032	3.149	37
322	473	-47	2.139	1.443	33
1797	603	66			
36		100	47	50	-6
376	265	30	567	680	-20
287	344	-20	1.813	1.086	40
			1.073	332	69
77	78	-1			
362	183	49		27	
92	164	-78			
	94				
3523	3.596	-2	864	386	55
			1.525	1.050	31
2248	1.482	34			
1094	762	30	217	134	38
89	106	-19			
				3.864	
1042	936	10	924	749	19
1486	997	33	22.074	15.744	29
2008	2.009	0	21.155	16.508	22
			20.247	15.145	25
			597	392	34
<b>24.389</b>	<b>19.652</b>	<b>19</b>	<b>99.105</b>	<b>75.953</b>	<b>23</b>

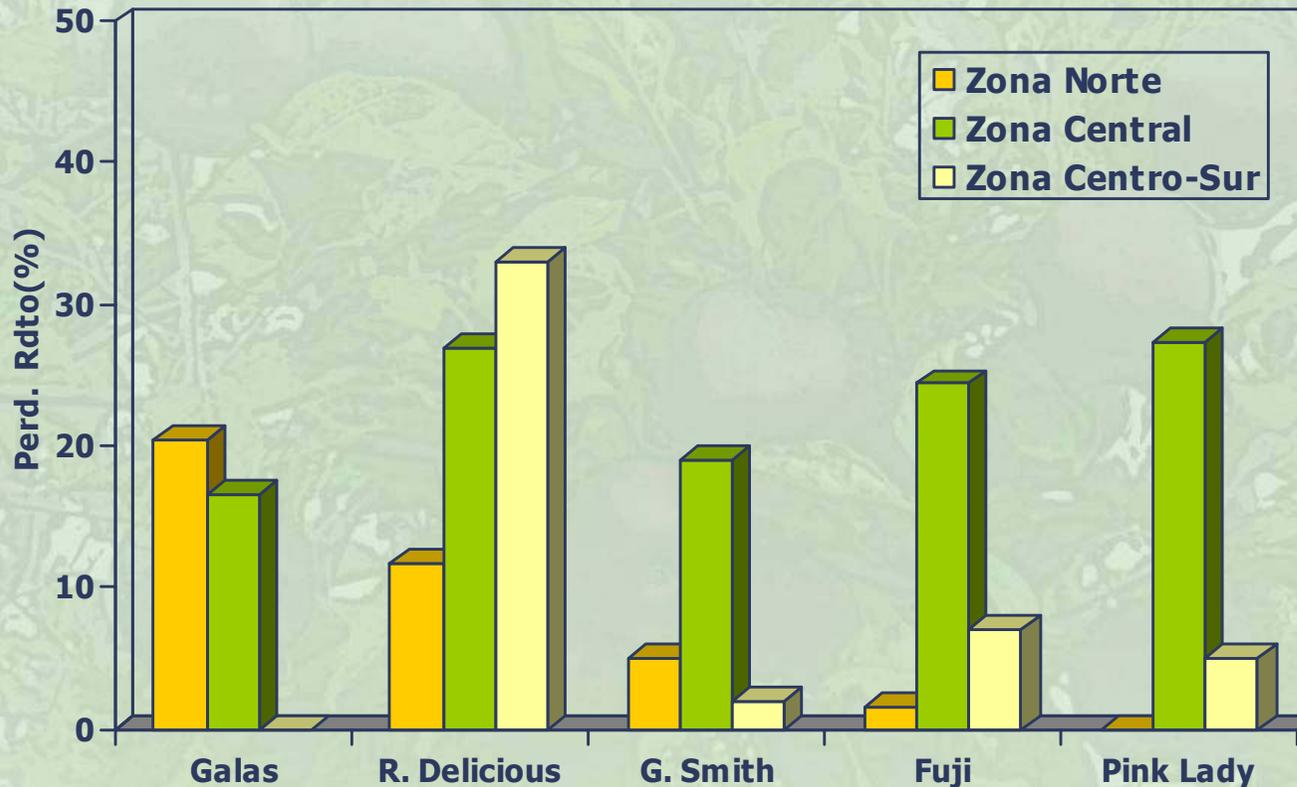


# DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO

- En todas las variedades se observó un descenso considerable de la producción respecto a la temporada 2008.
- A tener en cuenta que la temporada 2008, fue record de producción en manzanas...



# DISMINUCIÓN DE RENDIMIENTO (%)



Fuente: Empresas exportadoras de las principales zonas manzaneras de Chile, 2009



# FACTORES QUE AFECTAN LA CARGA FRUTAL

## TEMPORADA ANTERIOR

- Exceso de carga frutal
- Raleos muy tardíos
- Verano caliente
- Frío invernal insuficiente
- Exceso de nitrógeno

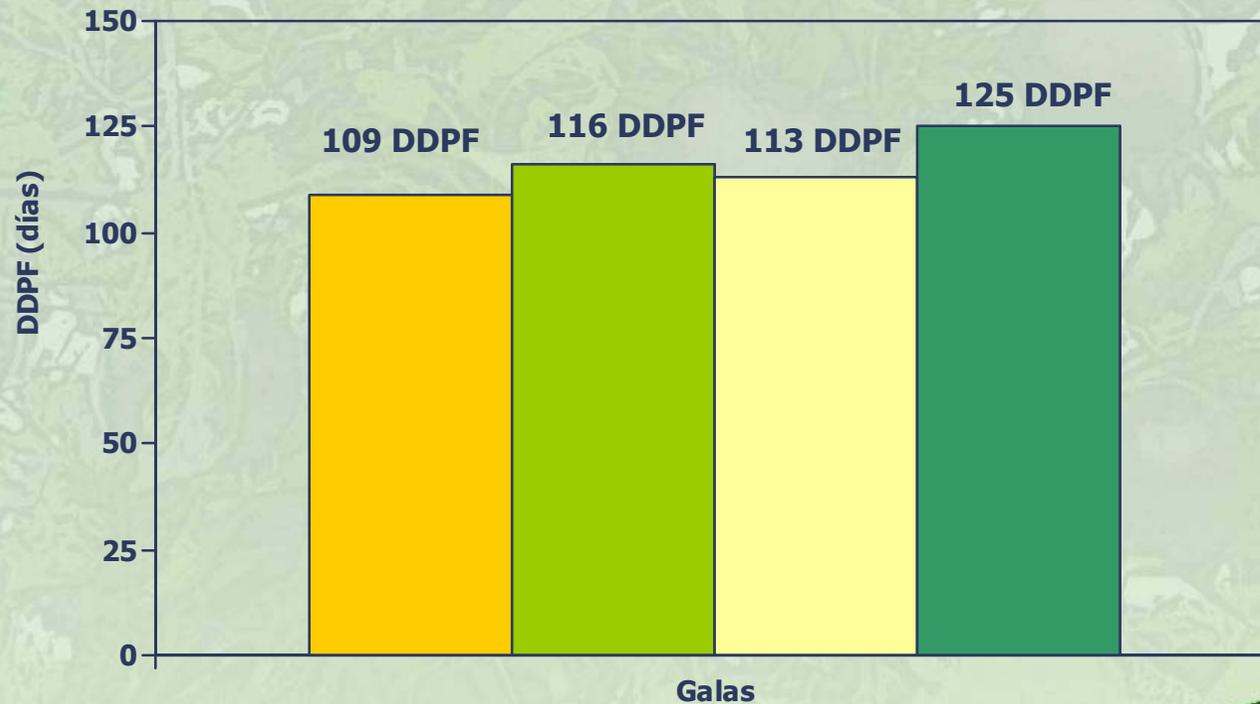
## TEMPORADA ACTUAL

- Exceso de flor
- Frío en floración
- Días nublados 3-4 baja radiación
- Sobrerraleo (manual o químico)
- Suelos anegados



# INICIO DE COSECHA GALA TEMPORADA 2008-2009

- Zona Norte
- Zona Central
- Zona Centro-Sur
- Zona Central Año normal



# INCIO DE COSECHA TEMPORADAS 2007-09

Zona Frutícola	Galas		R. Delicious		G. Smith		Fuji		Pink Lady	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
<b>Norte</b>	25.01	21.01	01.03	01.03	28.02	23.02	20.03	17.03	20.04	20.04
<b>Centro</b>	08.02	29.01	17.03	03.03	01.04	16.03	s/i	s/i	s/i	s/i
<b>Centro-Sur</b>	04.02	26.01	23.02	23.02	02.03	16.02	20.03	13.03	13.04	13.04



# COLOR DE CUBRIMIENTO

- Factores que afectan:
  - Radiación solar directa
  - Oscilaciones térmicas 1 mes antes de la cosecha (día & noche)

Zona Frutícola	Galas		Fuji		Pink Lady	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Norte	++	+	+++	+	++	+
Centro	+++	+	++	+	++	+
Centro-Sur	++	++	++	+	++	+

Fuente: Empresas exportadoras de manzanas, 2009.



# COLOR DE CUBRIMIENTO

- Temperaturas de Enero



Galas

- Temperaturas de Marzo



Fuji y Pink Lady

## Requerimientos de mercado

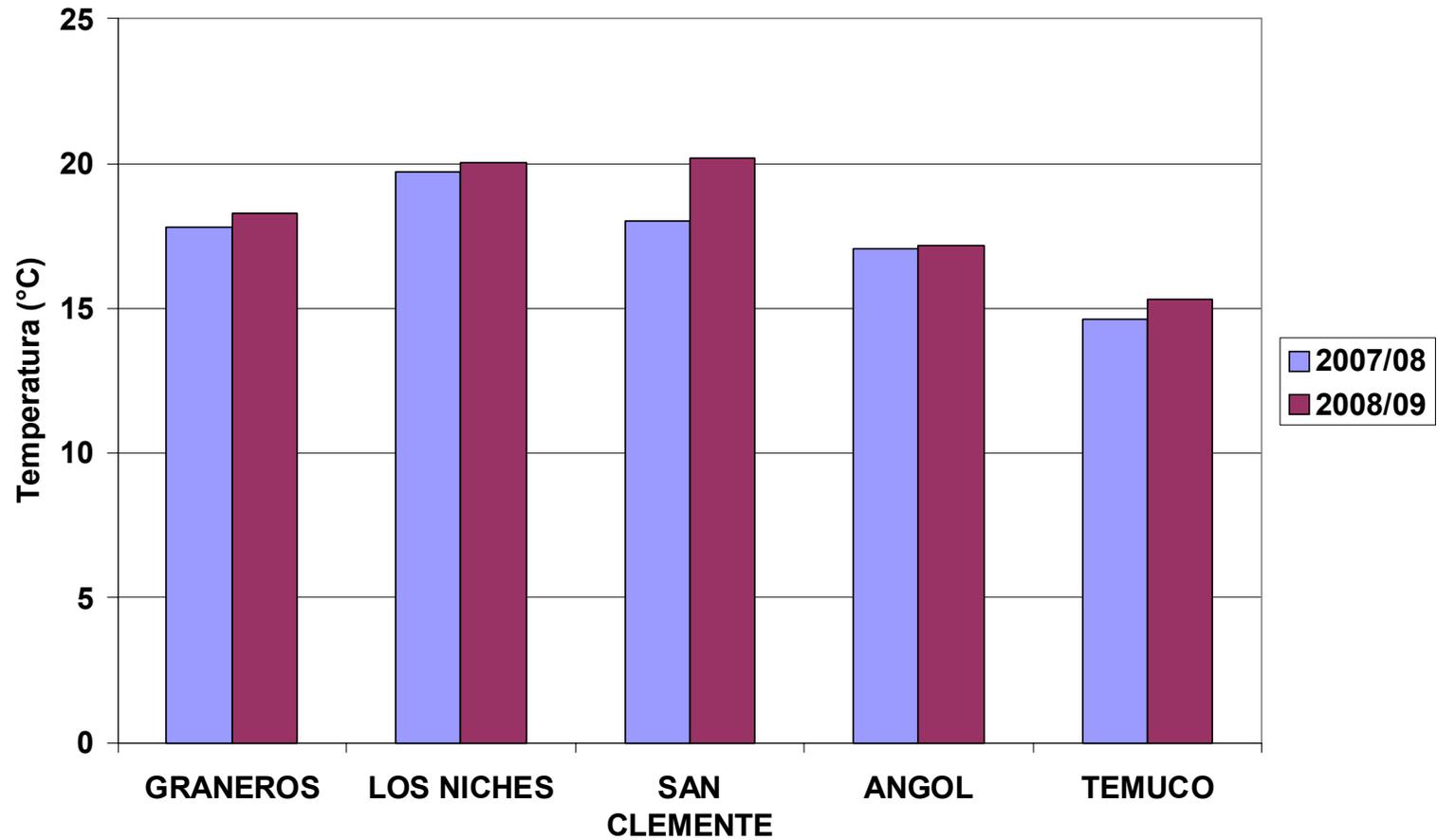
- **Color de Cbto** (var. Bicolores)



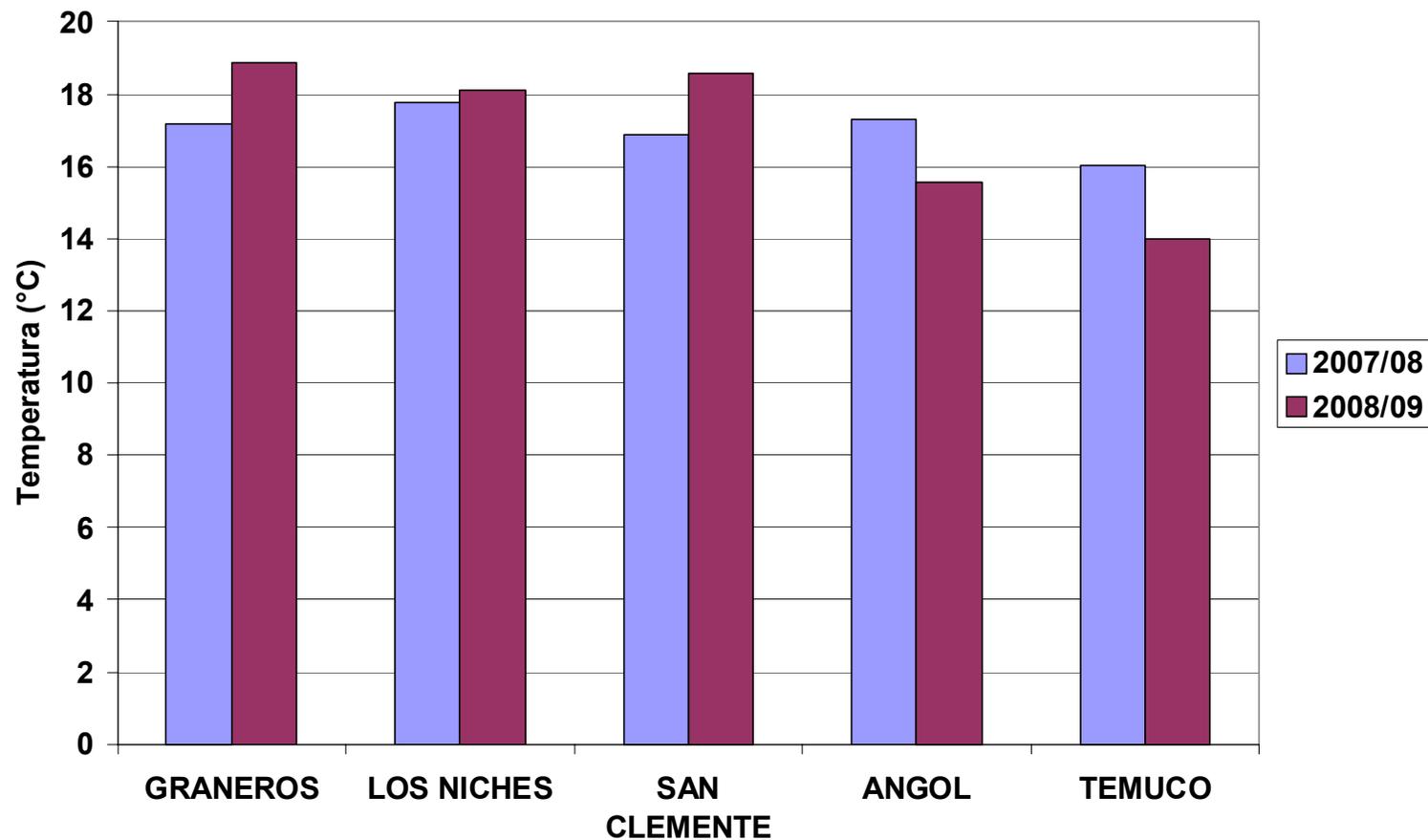
# OSCILACIÓN TÉRMICA



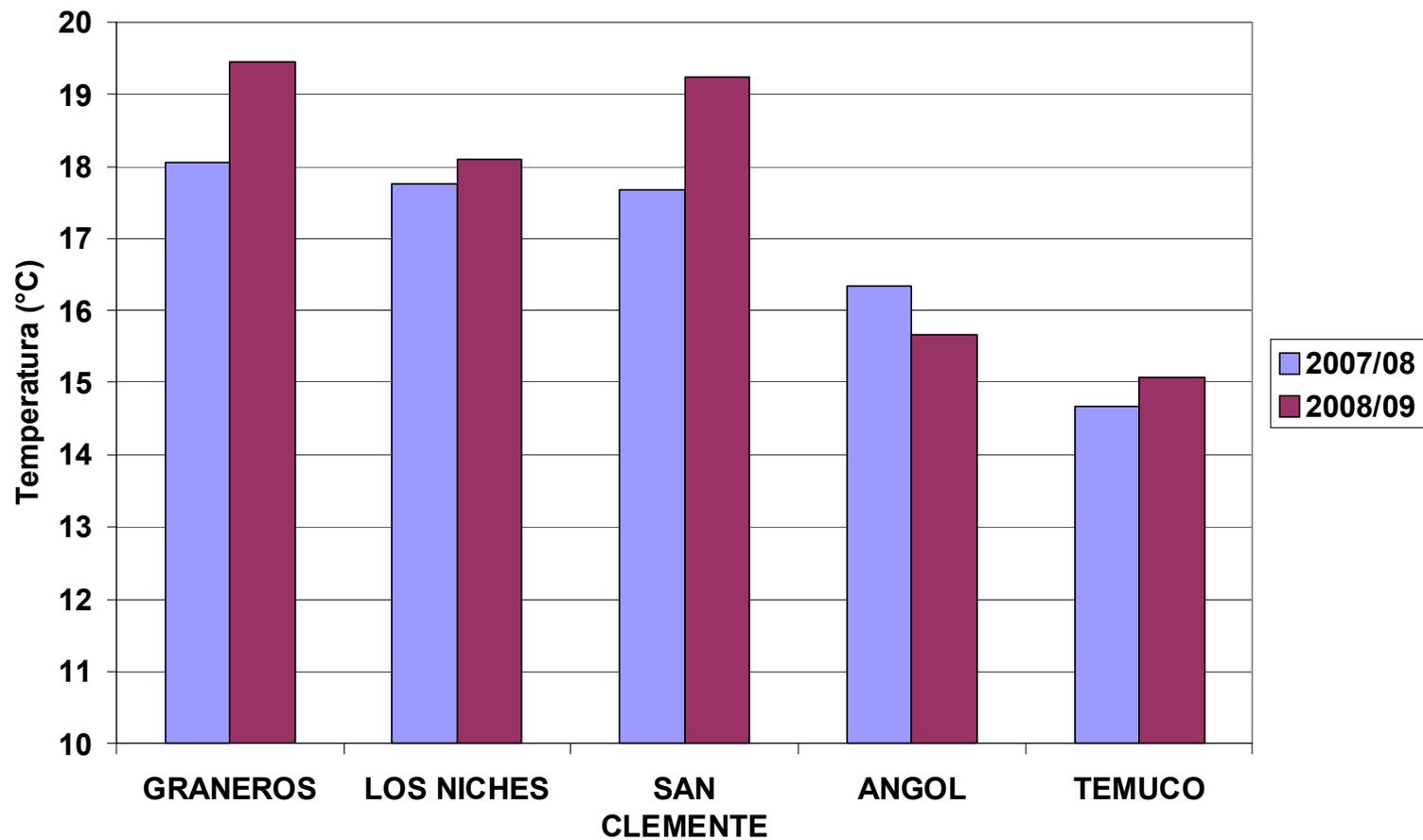
## OSCILACIÓN TÉRMICA ENERO



## OSCILACIÓN TÉRMICA FEBRERO



## OSCILACIÓN TÉRMICA MARZO



# ZONA NORTE VS. SUR

- Cosecha 21 de Abril de 2009, Pink Lady

Índices de Madurez	Norte	Sur
Firmeza (lb)	17.1	18.8
Almidón( 1-6)	6.3	7.5
Etileno (ppm)	0.6	1.4
Color de Cbto (%)	60.0	54.5



# EVOLUCIÓN DE MADUREZ EN MANZANAS CV. GALAXY. SAN CLEMENTE, VII REGIÓN. TEMPORADA 2008-09.

Índice	Fecha de Muestreo		
	19.01	23.01	26.01
Color de cubrimiento (%)	30.6	➔ 48.9	➔ 67.0
Color de fondo <sup>(x)</sup>	1.2	<b>7 días</b> 1.2	<b>3 días</b> 2.2
Firmeza (lb)	19.6	17.3	17.0
Almidón <sup>(y)</sup>	1.4	1.8	2.8
Etileno ( $\mu\text{Lkg}^{-1}\text{h}^{-1}$ )	0.1	0.6	1.7
Etileno (ppm)	0.1	0.7	1.5

(x): 1 = verde, 2 = verde amarillo, 3 = amarillo verde, 4 = amarillo.

(y): 1 = degradación nula, 6 = degradación máxima.

Fuente: Centro de Pomáceas, 2009

Etileno interno en Galas:  
0.5 – 1.0 ppm



CENTRO DE  
POMACEAS

UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

# FIRMEZA

- Degradación de pectinas
- Degradación de almidón
- Nivel de calcio
- Firmeza de pulpa
- Red Delicious y Granny smith más bajas en la zona norte.
- Mayor tasa de ablandamiento en la mayoría, pero en particular Galas y Red Delicious



# FIRMEZA

Comparación de firmeza de pulpa de distintas variedades de manzanas.  
Temporada 2008 vs. 2009.

Zona Frutícola	Galas		R.Delicious		G. Smith		Fuji		Pink Lady	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
<b>Norte</b>	++	+	++	+	++	+	++	+	++	+
<b>Centro</b>	++	+	++	+	++	++	s/i	s/i	s/i	s/i
<b>Centro-Sur</b>	++	++	++	+	++	++	++	++	+	++



# FIRMEZA DE PULPA

**Comparación de índices de madurez en manzanas cv. Galaxy de la temporada 2007-08 vs. 2008-09 a cosecha (125 DDPF). Huerto Séptima región, Chile.**

Índices de Madurez	2008	2009
Firmeza (lb)	17.1	15.1
Almidón( 1-6)	3.8	4.1
Etileno (ppm)	0.5	1.5
Color de Cbto (%)	73.5	71.3

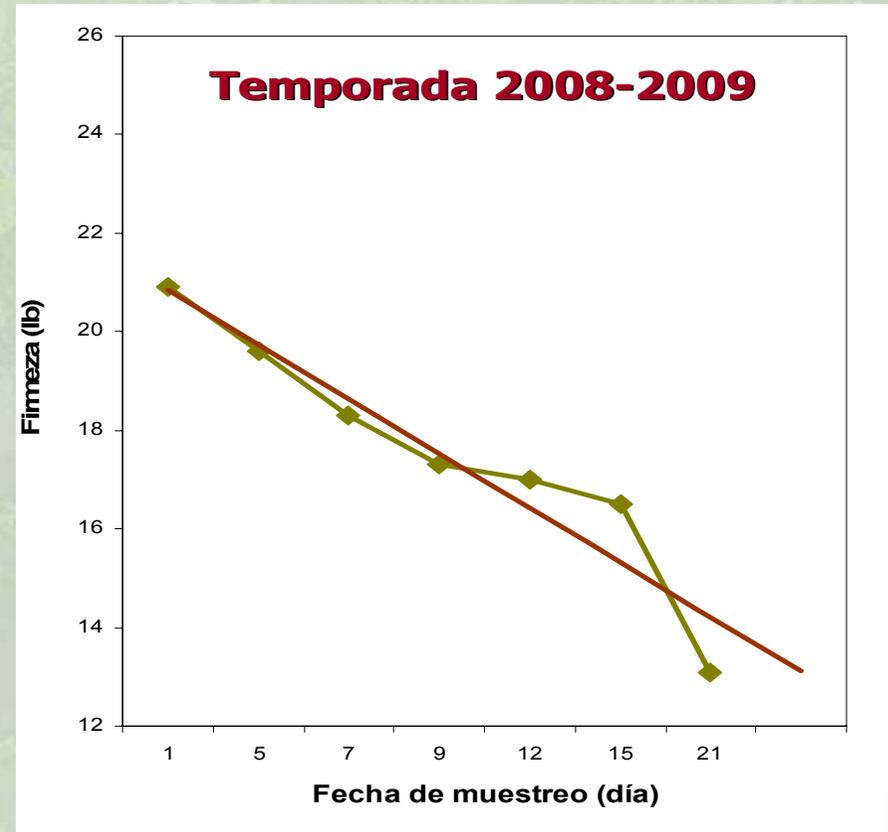
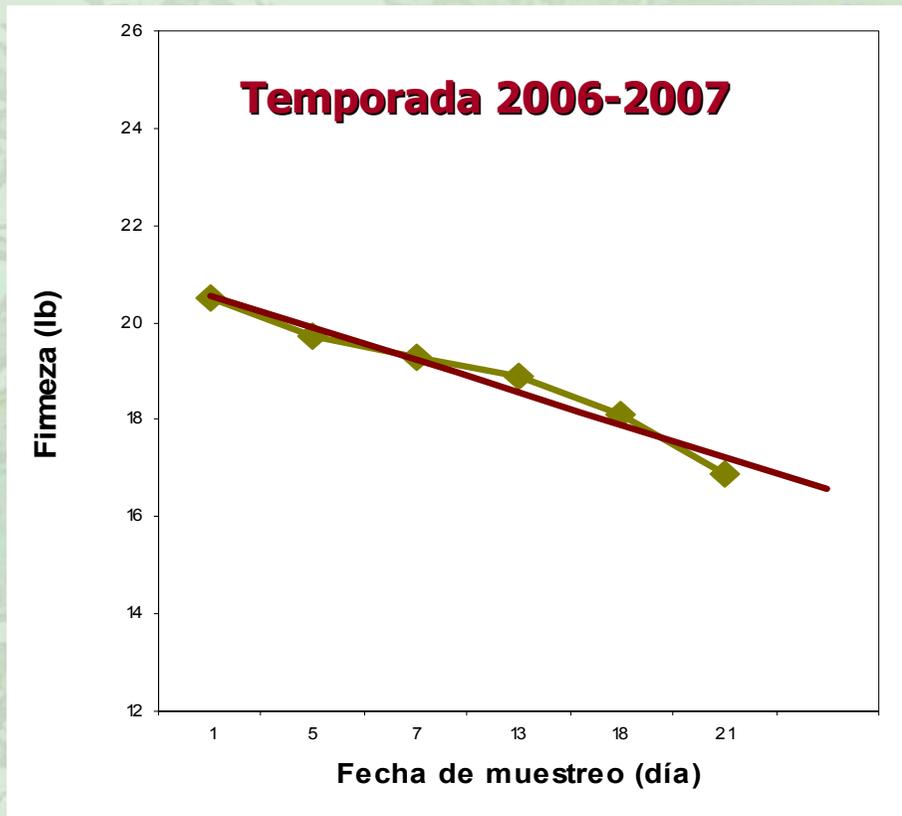
(x): 1 = verde, 2 = verde amarillo, 3 = amarillo verde, 4 = amarillo.

(y): 1= degradación nula, 6 = degradación máxima.

Fuente: Centro de Pomáceas, 2009



# FIRMEZA DE PULPA EN MANZANAS CV. GALAXY. SAN CLEMENTE, VII REGIÓN.



Fuente: Centro de Pomáceas

Fecha Muestreo: 12/01 y 15/01

Fecha Cosecha: 07/02 y 29/1

# ALMIDÓN

- Mayor degradación de almidón
- Temperaturas medias antes de cosecha

**Comparación de índices de madurez en manzanas Red Chief de la temporada 2008 v/s 2009. Huerto Séptima región, Chile.**

Índices de Madurez	Fecha de muestreo	2008	2009
Firmeza (lb)		15.8	13.0
<b>Almidón( 1-6)</b>	18.03	<b>2.0</b>	<b>4.5</b>
Etileno ( $\mu\text{Lkg}^{-1}\text{h}^{-1}$ )		4.5	3.4
<b>Incidencia corazón acuoso (%)</b>	09.04-03.04	50.9	62.0

Fuente: Centro de Pomáceas, 2009



# ACUMULACIÓN DE GD & GDH



# °D (BASE 10) Y MADURACIÓN DE FRUTA

<b>Tipo de Clima</b>	<b>Variedades Mejor Adaptadas</b>	<b>DG (base 10°C)</b>
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

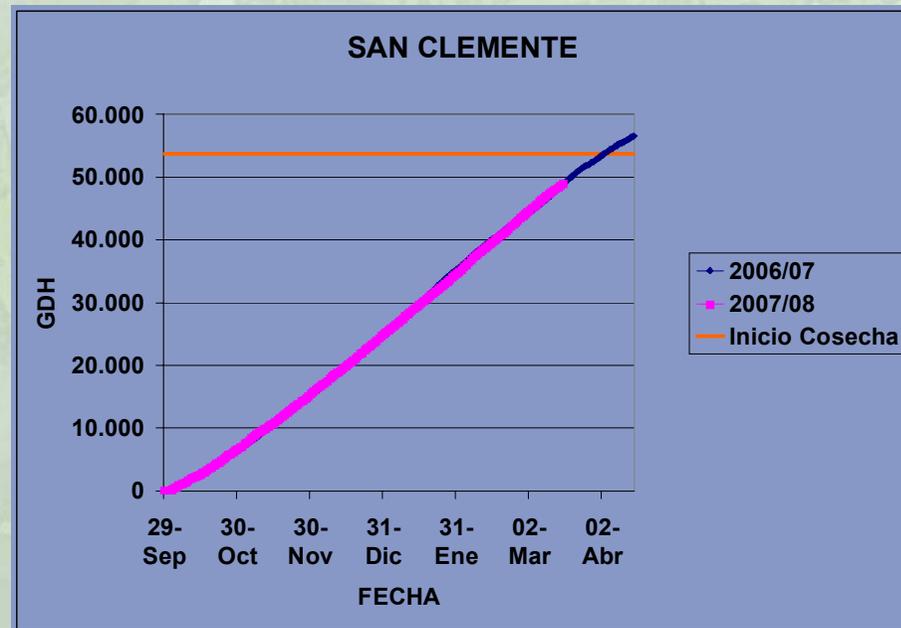
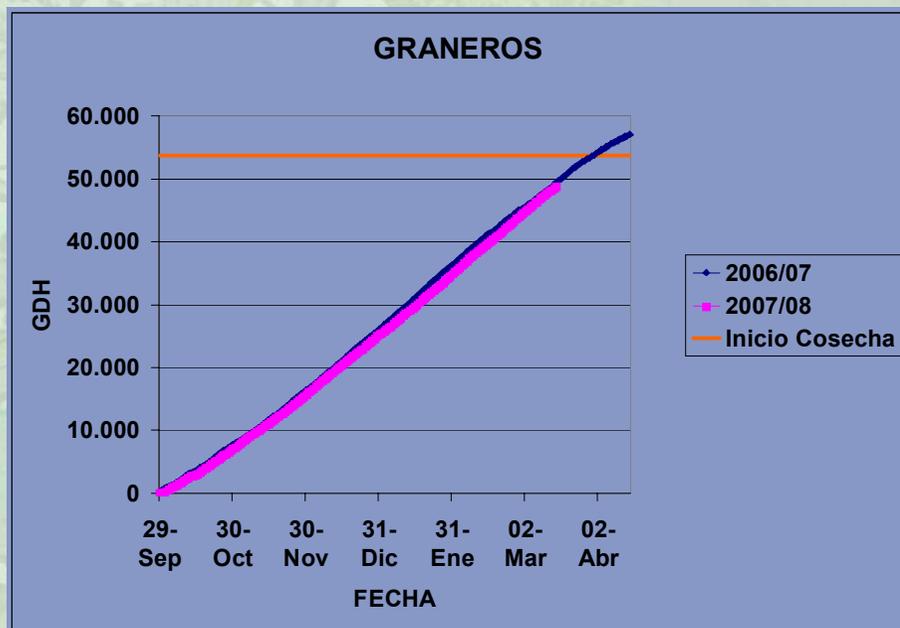
MANZANAS CV. ROYAL GALA

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)

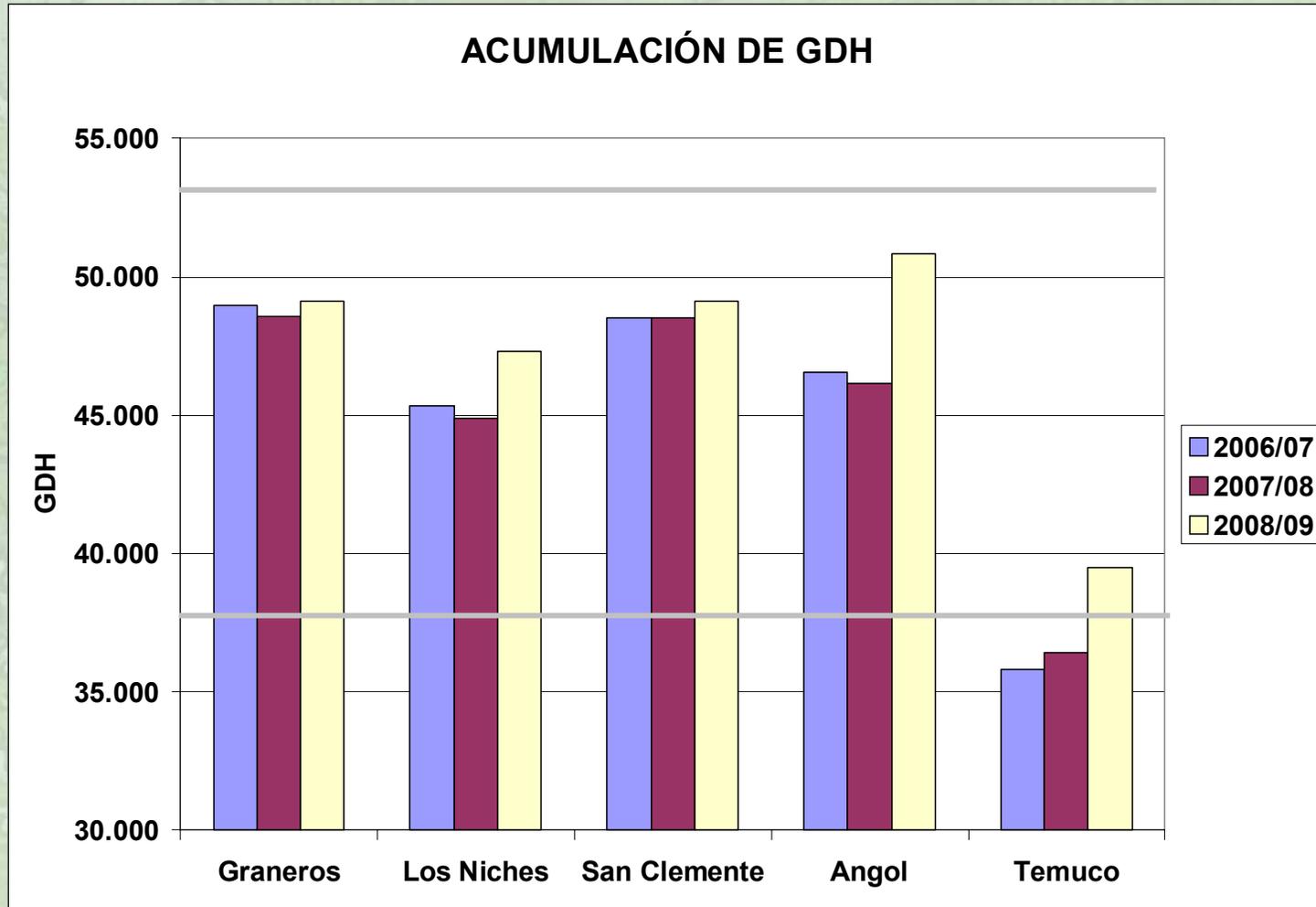


LOCALIDAD	PLENA FLOR PINK LADY		GDH a Inicio Cosecha PROMEDIO
	2006	2007	
GRANEROS	29 SEPTIEMBRE	01 OCTUBRE	54.985
SAN CLEMENTE	01 OCTUBRE	02 OCTUBRE	53.711



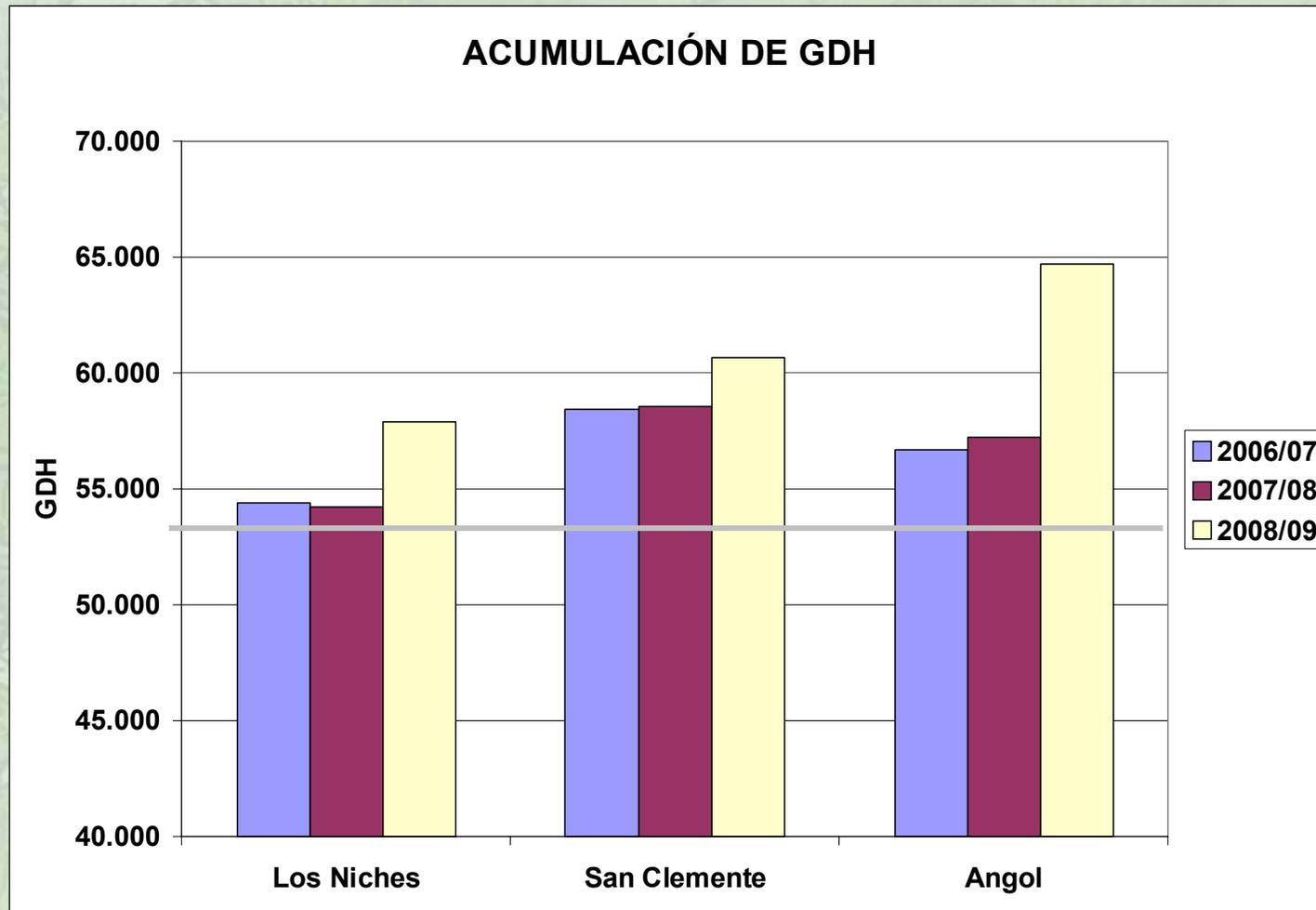
# Σ GDH

## 1 DE OCTUBRE AL 15 DE MARZO



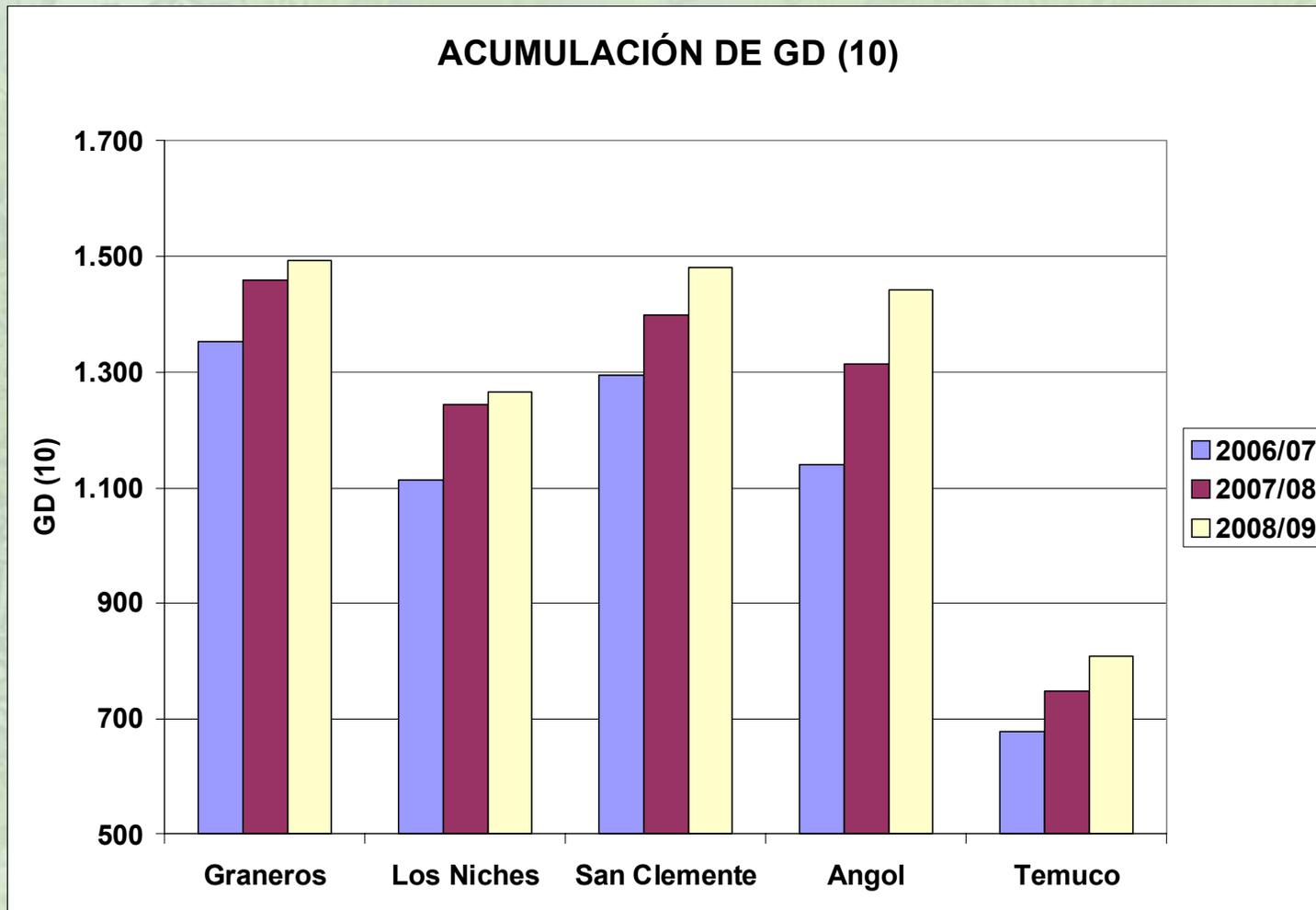
# Σ GDH

1 DE OCTUBRE AL 30 DE ABRIL



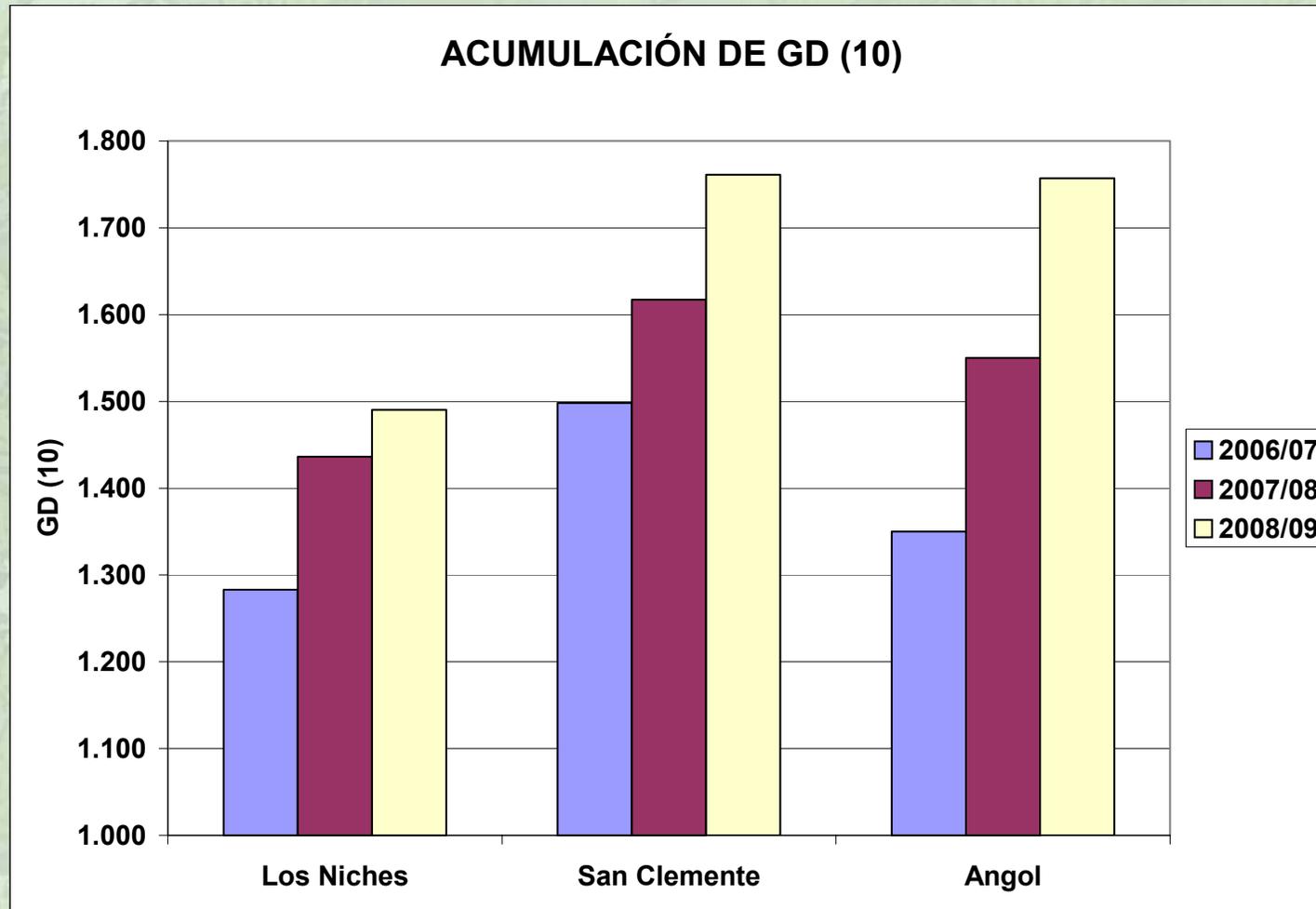
# Σ GD (10)

## 1 DE OCTUBRE AL 15 DE MARZO



# $\Sigma$ GD (10)

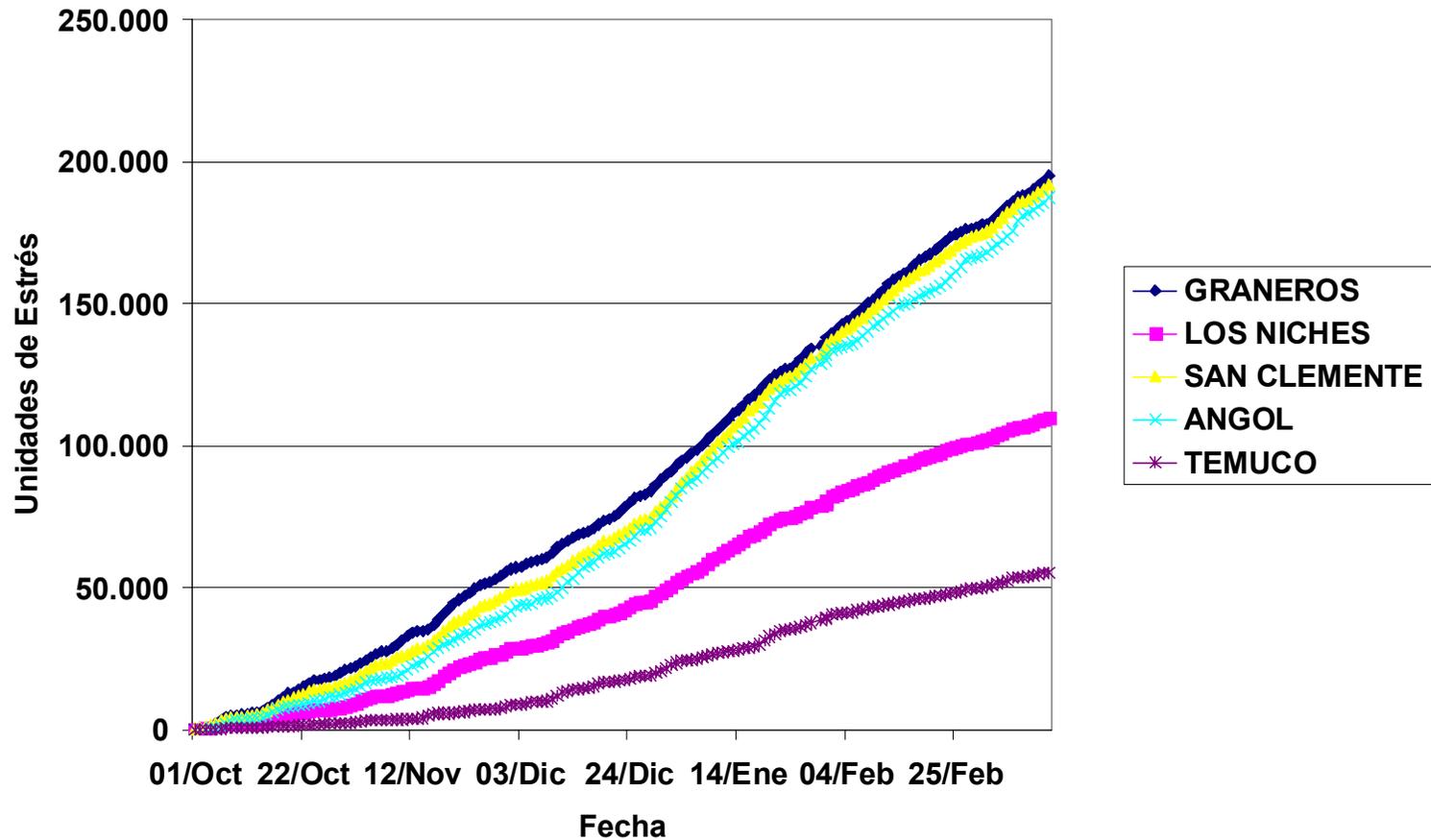
## 1 DE OCTUBRE AL 30 DE ABRIL



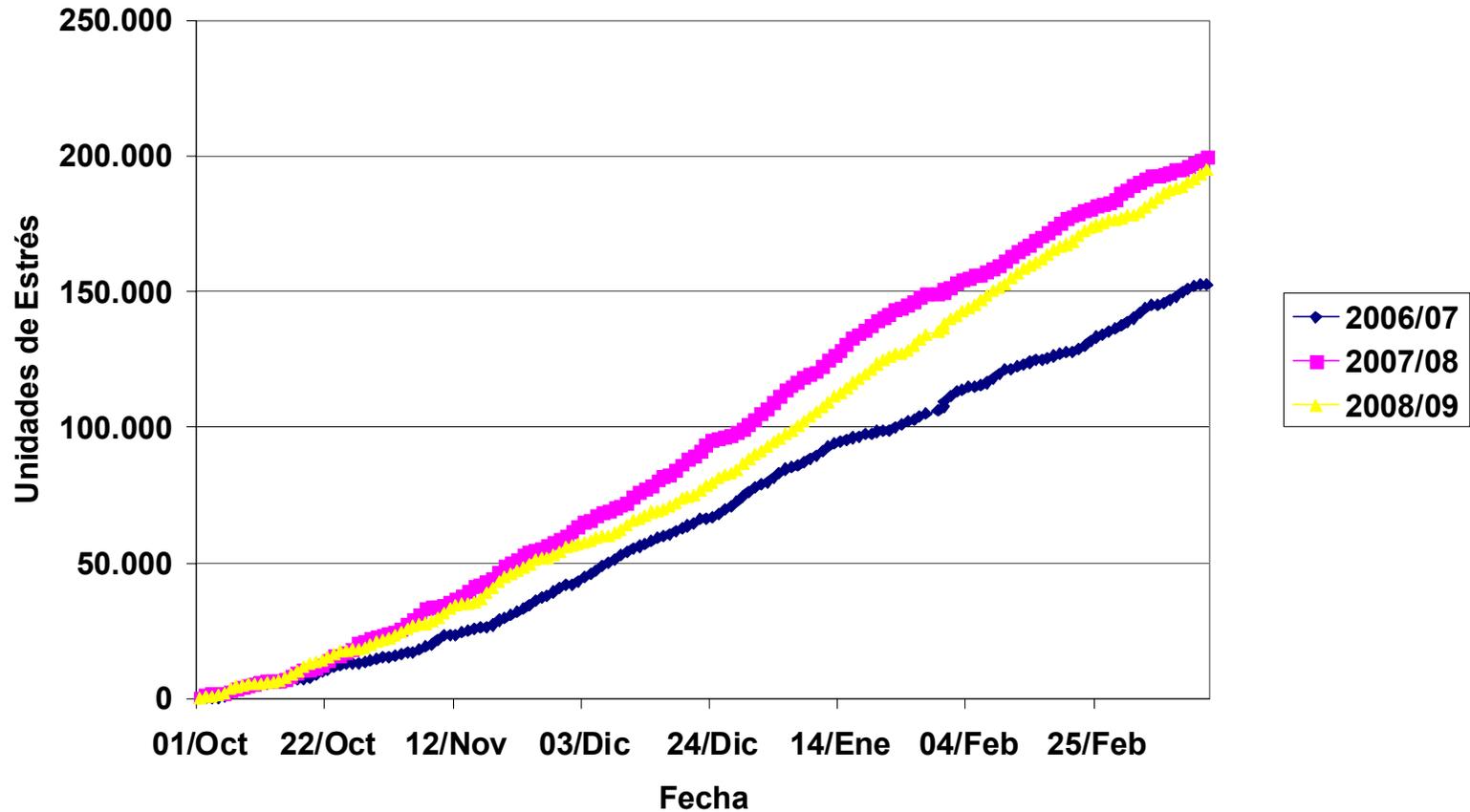
# ÍNDICE DE ESTRÉS



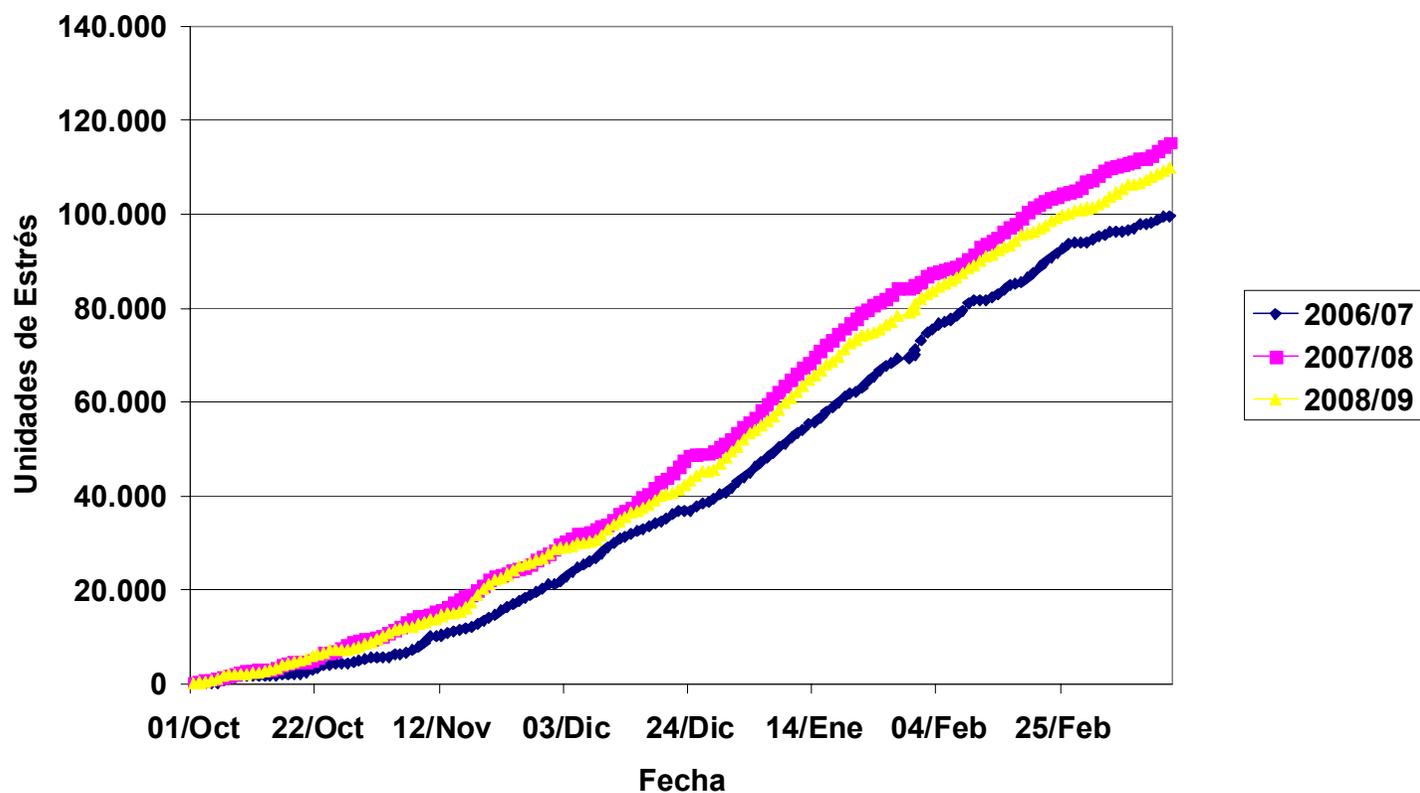
## ÍNDICE DE ESTRÉS



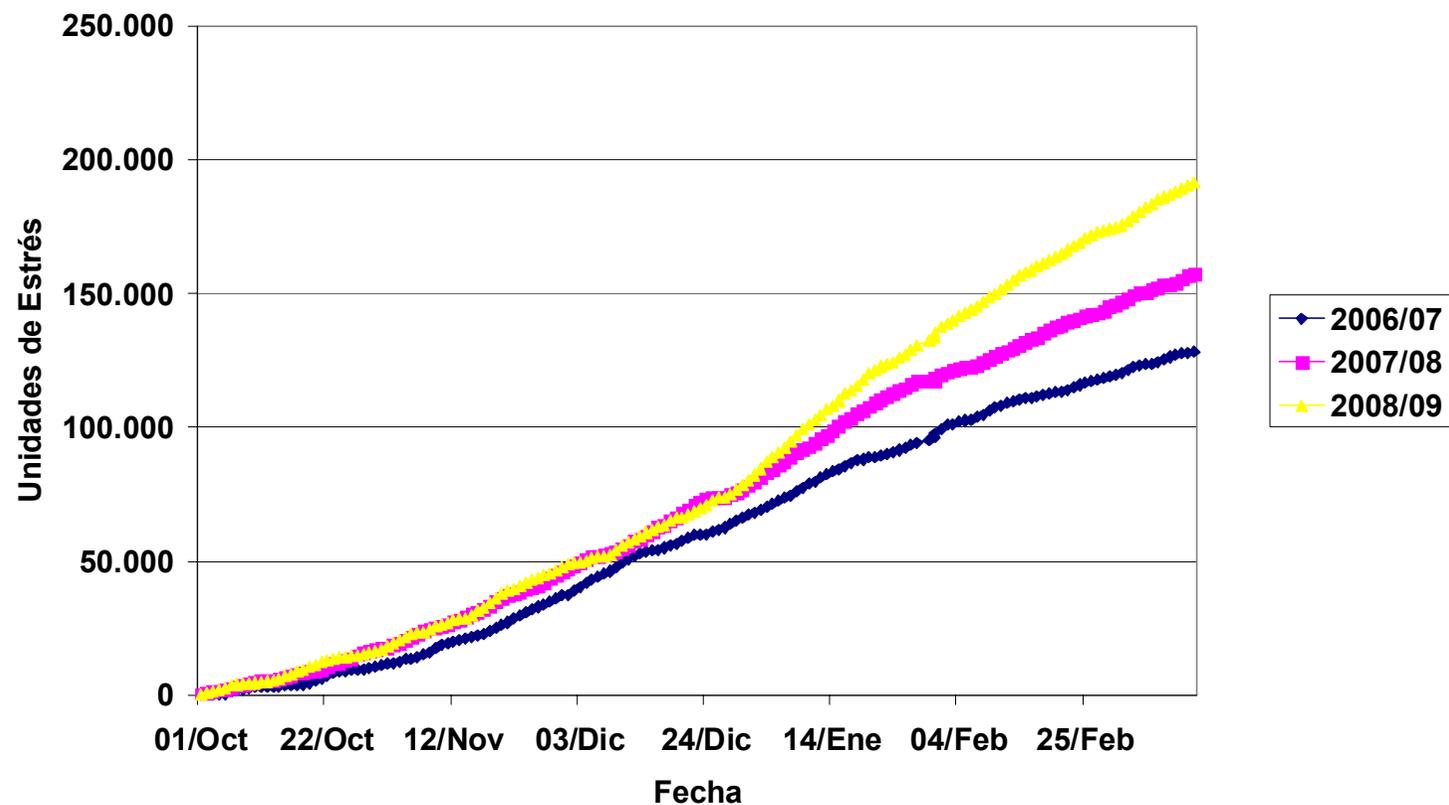
## ÍNDICE DE ESTRÉS GRANEROS



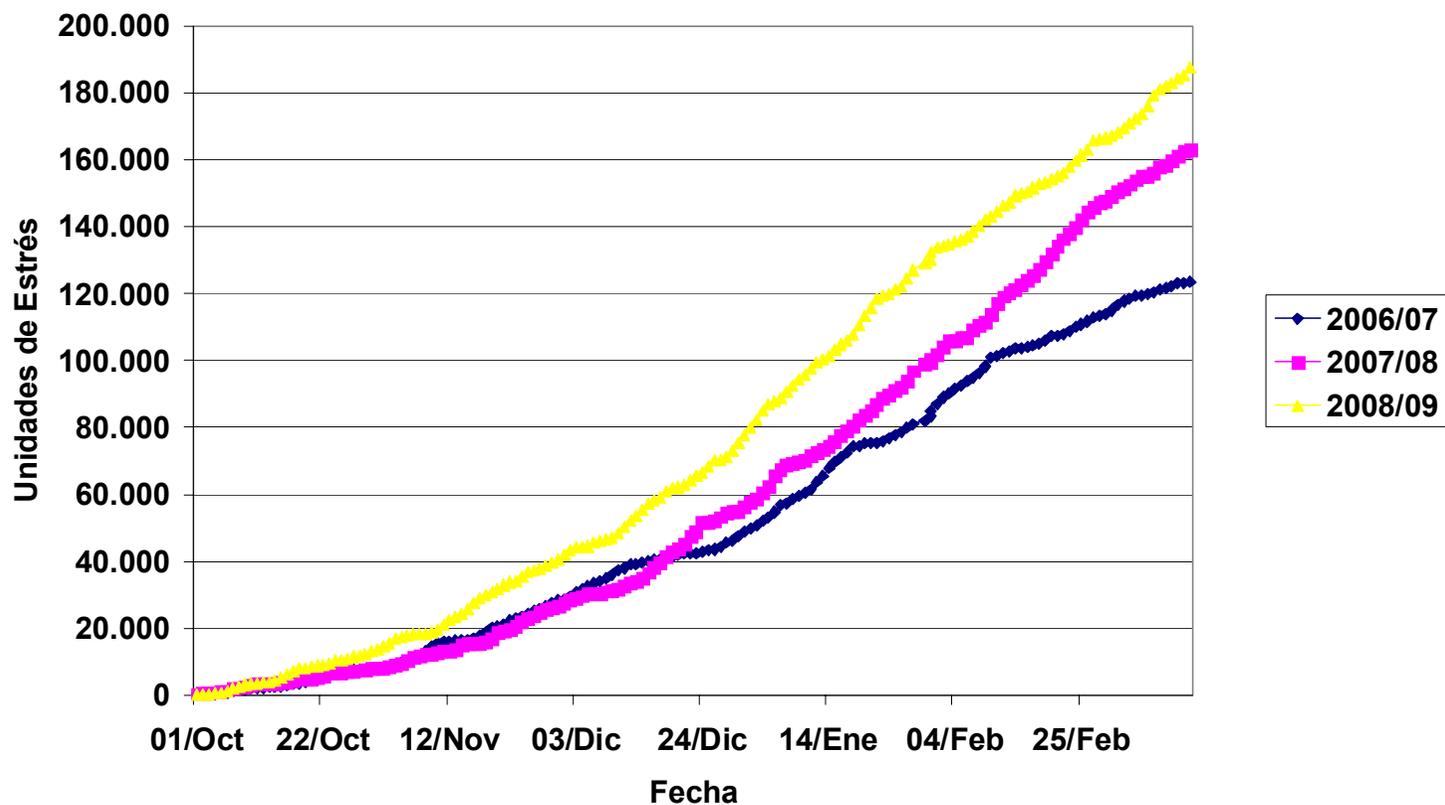
## ÍNDICE DE ESTRÉS LOS NICHES



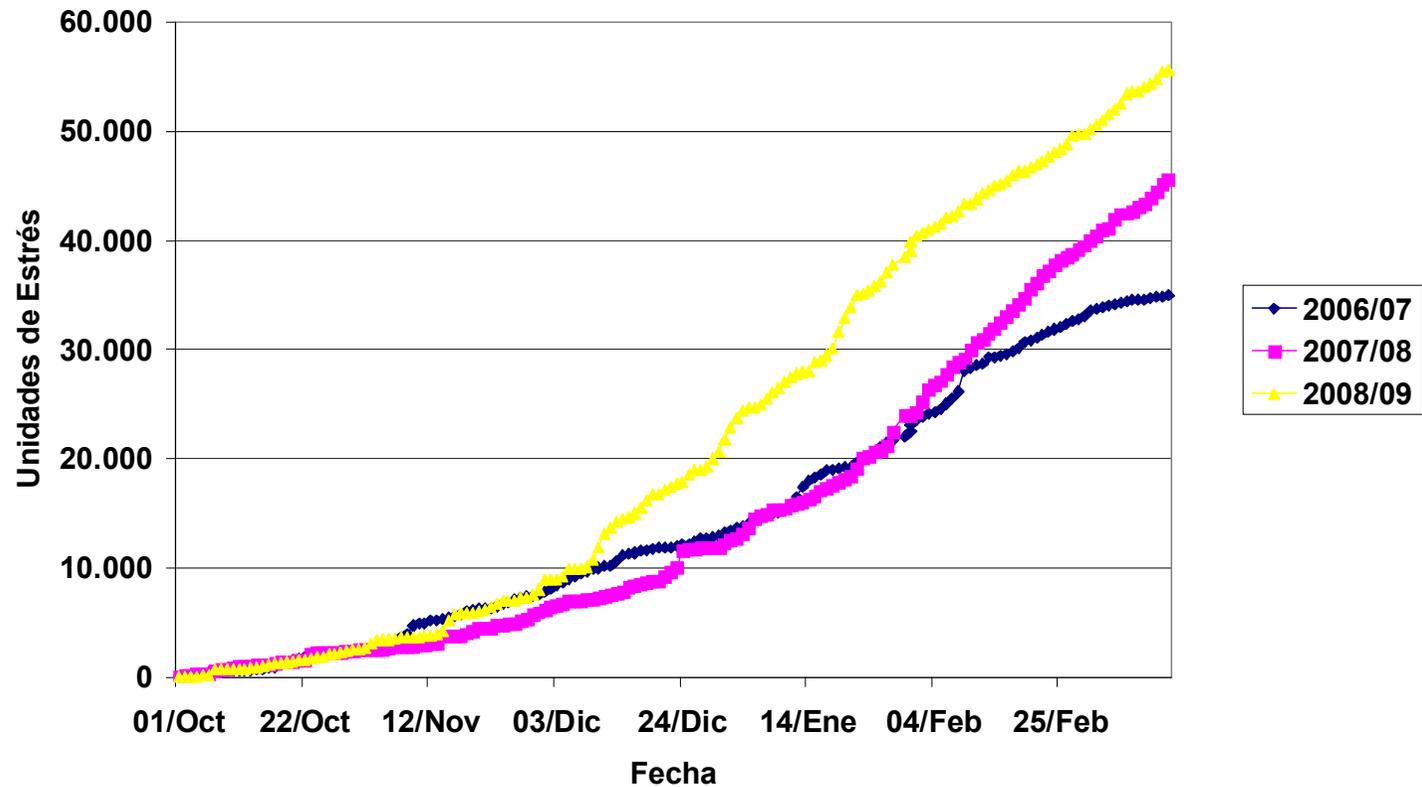
## ÍNDICE DE ESTRÉS SAN CLEMENTE



## ÍNDICE DE ESTRÉS ANGOL



## ÍNDICE DE ESTRÉS TEMUCO



## **PESO DEL FRUTO (g) A COSECHA DE MANZANAS GALAXY EN DIFERENTES LOCALIDADES**

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



# DESÓRDENES FISIOLÓGICOS



# Factores que afectan incidencia y severidad de d. fisiológicos

- Estado de madurez a cosecha
- Condiciones de huerto
  - Nutrición
  - Vigor
  - Clima
- Condiciones almacenaje
  - T°
  - Composición gaseosa
- Duración almacenaje



# SÍNTOMAS

- Examinación externa (textura, color, bordes, etc.)
- Remover piel
- Cortar en forma transversal o longitudinal
- Recopilar información (fecha cosecha, tratamientos previo a guarda, características almacenaje, etc.)
- Ver evolución a T<sup>o</sup> ambiente



# DESÓRDENES FISIOLÓGICOS

- En general, menos desórdenes fisiológicos que la temporada pasada.
- Mayor incidencia de daños en la zona norte.
- Mayor susceptibilidad de escaldado superficial.
- Daño por sol leve en la zona centro, descarte de fruta.



# **DAÑOS ASOCIADOS A DESBALANCE DE CALCIO**



# COMPARACIÓN DE BITTER PIT TEMPORADA 2008 VS. 2009

Zona Frutícola	Galas		R.Delicious		G. Smith		Fuji		Pink Lady	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
<b>Norte</b>	++	+	+	++	+	++	++	+		
<b>Centro</b>	+	+	+	++	++	++				
<b>Centro-Sur</b>	++	++	+	++	++	++	++	+		



# DÉFICIT DE CALCIO...

## Causas:

- Baja carga frutal; efecto de dilución
- Exceso de vigor en el árbol
- Crecimiento acelerado
- Sobre calibre del fruto
- Disponibilidad de agua
- Temperaturas cálidas y baja humedad en el suelo
- Frutos inmaduros

## Asociado:

- Deterioro de la membrana plasmática y del tonoplasto del fruto
- Árboles jóvenes más susceptibles a bitter pit
- Raleos tempranos mayor B. pit.
- Parte superior de los árboles más susceptible a B. pit



# CALCIO

## Adecuado:

- Mayor firmeza
- Frutos con menor tasa respiratoria y producción etileno
- Maduración más lenta; retraso en senescencia
- Mayor potencial de almacenaje
- Menor riesgo de pudriciones
  
- Ca= nutriente más asociado a daños en postcosecha
- Deficiencia
- Alto N, Mg y K → bajo Ca



# BITTER PIT

- Depresiones pardas y con forma esférica en la región calicinal
- Tejido seco, oscuro y corchoso, cercano a la piel
- Puede ser visible externamente o bien sólo al partir la fruta
- **Huerto y/o almacenaje**



# NIVELES REFERENCIALES DE NUTRIENTES EN MANZANO A COSECHA (FRUTO COMPLETO)

Nutriente	Rango (mg/100 g peso fresco)
N	36-43
P	6-12
K	90-150
Ca	3-12
Mg	4-7.5

## Sin deficiencia de calcio:

- 5.5 mg/100 g peso fresco
- $N/Ca < 10$
- $K/Ca < 30$



# TEMPORADA 2007/2008



CENTRO DE  
POMACEAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

# CASO 1

Muestra	Macroelementos					
	N (mg/100 g)	P (mg/100 g)	K (mg/100 g)	Ca (mg/100 g)	Mg (mg/100 g)	B (mg/100 g)
Fruta sana	28,00	6,36	91,53	3,09	3,56	0,41
Fruta con daño	53,00	9,54	95,03	2,26	4,63	0,62

Muestra	Relaciones entre nutrientes	
	N/Ca	K/Ca
Fruta sana	9,06	29,62
Fruta con daño	23,45	42,05



# CASO 2

Muestra	Macroelementos					
	N (mg/100 g)	P (mg/100 g)	K (mg/100 g)	Ca (mg/100 g)	Mg (mg/100 g)	B (mg/100 g)
Fruta sana	43,00	8,16	86,44	3,60	4,06	0,40
Fruta con daño (1)	54,00	9,17	132,09	2,97	4,75	0,36
Fruta con daño (2)	52,00	10,34	135,63	3,25	5,38	0,38



Daño 1

Muestra	Relaciones entre nutrientes	
	N/Ca	K/Ca
Fruta sana	11,94	24,01
Fruta con daño (1)	18,18	44,47
Fruta con daño (2)	16,00	41,73



Daño 2

**Valores óptimos  
(mg/100 g peso fresco)**

Ca: > 5,0

N/Ca: < 10

K/Ca: < 30

# TEMPORADA 2008-2009



CENTRO DE  
POMACEAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

# CASO 1

Muestra	Macroelementos					
	N (mg/100 g)	P (mg/100 g)	K (mg/100 g)	Ca (mg/100 g)	Mg (mg/100 g)	B (mg/100 g)
Fruta sana	83,00	11,09	113,56	2,83	5,00	0,42
	57,00	10,53	103,31	2,83	4,19	0,47
	66,00	10,76	107,13	3,29	4,50	0,37
Promedio	<b>68,67</b>	<b>10,79</b>	<b>108,00</b>	<b>2,98</b>	<b>4,56</b>	<b>0,42</b>
Fruta con daño	83,00	12,46	125,06	2,00	4,50	0,42
	81,00	11,79	114,56	2,01	4,25	0,41
	74,00	12,26	110,38	1,99	4,56	0,42
Promedio	<b>79,33</b>	<b>12,17</b>	<b>116,67</b>	<b>2,00</b>	<b>4,44</b>	<b>0,42</b>



# CASO 1



Muestra	Relaciones entre nutrientes	
	N/Ca	K/Ca
Fruta sana	29,33	40,13
	20,14	36,51
	20,06	32,56
Promedio	<b>23,18</b>	<b>36,40</b>
Fruta con daño	41,50	62,53
	40,30	57,00
	37,19	55,47
Promedio	<b>39,66</b>	<b>58,33</b>

**Valores óptimos**  
(mg/100 g peso fresco)

- Ca: > 5,0**
- N/Ca: < 10**
- K/Ca: < 30**



# CASO 2

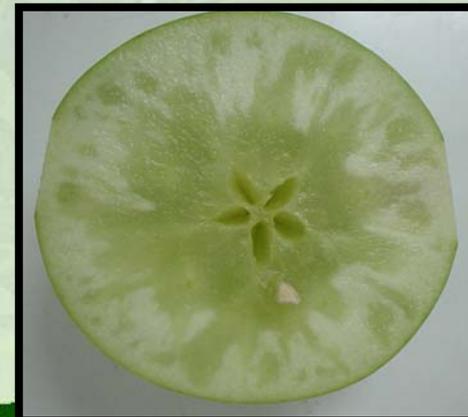
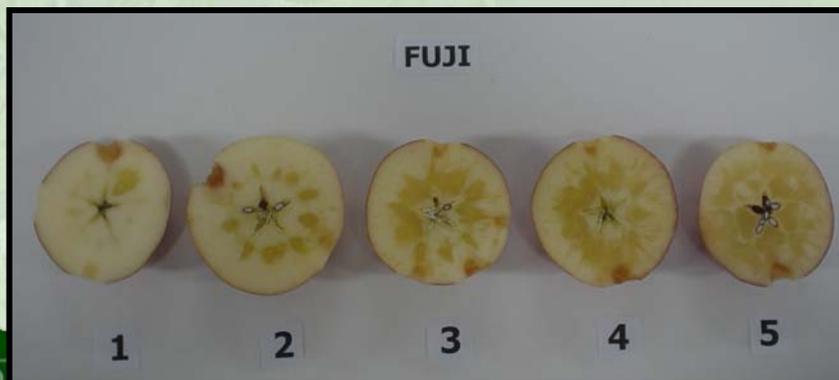
Muestra	Macroelementos					
	N (mg/100 g)	P (mg/100 g)	K (mg/100 g)	Ca (mg/100 g)	Mg (mg/100 g)	B (mg/100 g)
Fruta con daño	62,00	10,42	126,56	2,44	5,44	0,48
	73,00	13,71	124,13	2,51	6,69	0,44
Promedio	<b>67,50</b>	<b>12,07</b>	<b>125,35</b>	<b>2,48</b>	<b>6,07</b>	<b>0,46</b>

Muestra	Relaciones entre nutrientes	
	N/Ca	K/Ca
Fruta con daño	25,41	51,87
	29,08	49,45
Promedio	<b>27,25</b>	<b>50,66</b>



# CORAZÓN ACUOSO

- Acumulación de sorbitol en espacios intercelulares
- Importante en Fuji, Red Delicious
- Fecha cosecha tardía
- Pardeamiento interno en almacenaje
- Clima



# CORAZÓN ACUOSO

Zona Frutícola	R. Delicious		Fuji		G. Smith	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Norte	+	++	+	++	+	++
Centro	+	+	+	+	+	+
Centro-Sur	++	+	++	+	+	+

**Comparación de índices de madurez en manzanas Red Chief de la temporada 2008 vs. 2009. Huerto VII Región, Chile.**

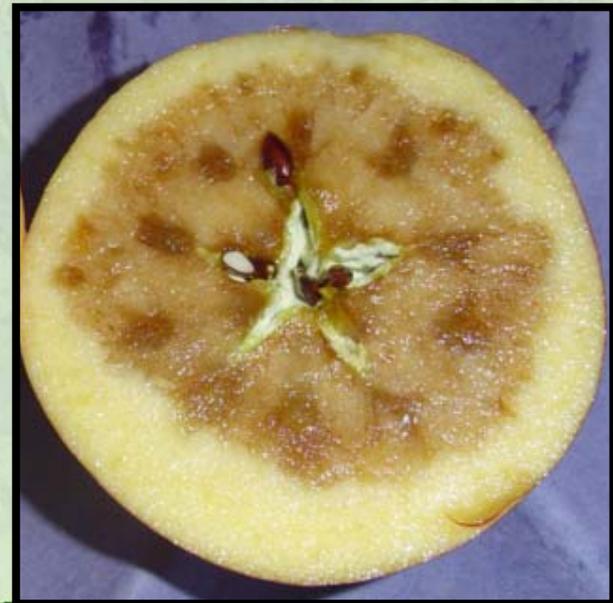
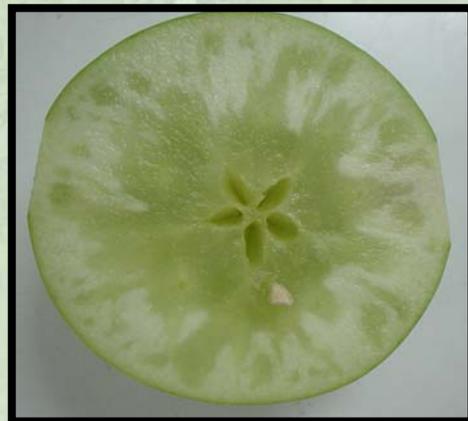
Índices de Madurez	Fecha de muestreo	2008	2009
Firmeza (lb)		15.8	13.0
Almidón( 1-6)	18.03	2.0	4.5
Etileno ( $\mu\text{Lkg}^{-1}\text{h}^{-1}$ )		4.5	3.4
<b>Incidencia corazón Acuoso (%)</b>	<b>09.04/03.04</b>	<b>50.9</b>	<b>62.0</b>

Fuente: Centro de Pomáceas, 2009



# FUJI: ALMACENAJE EN AC

- Evitar frutos de cosecha tardía
- $\text{CO}_2 \leq 1\%$
- $1-1.5\% \text{ O}_2 / \leq 1\% \text{ CO}_2, 0.6^\circ\text{C}$
- Retraso en inicio condiciones AC
  - 10-14 días



# FUJI

- Intolerante al CO<sub>2</sub>
- Intercambio gaseoso lento
- Alta densidad celular



## Densidad de manzanas

(Calibre 88, 7.8-8.0 cm diámetro)

Cultivar	Densidad fruto (g/cm <sup>3</sup> )
Braeburn	0,88
<b>Fuji</b>	<b>0,86</b>
Gala	0,84
Red Delicious	0,82
Jonagold	0,81
Empire	0,81
Elstar	0,80
Spartan	0,79
McIntosh	0,78
Golden Delicious	0,78

Fuente: Lau, O. L., 1998



# DENSIDAD

**Densidad de fruto (g cm<sup>-3</sup>) 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

**Fuente: Centro de Pomáceas**



# DAÑO POR SOL

- Mayor incidencia en la zona norte
- Temperaturas altas en Enero; Galas
- Temperaturas altas en Marzo; Fuji y Pink Lady

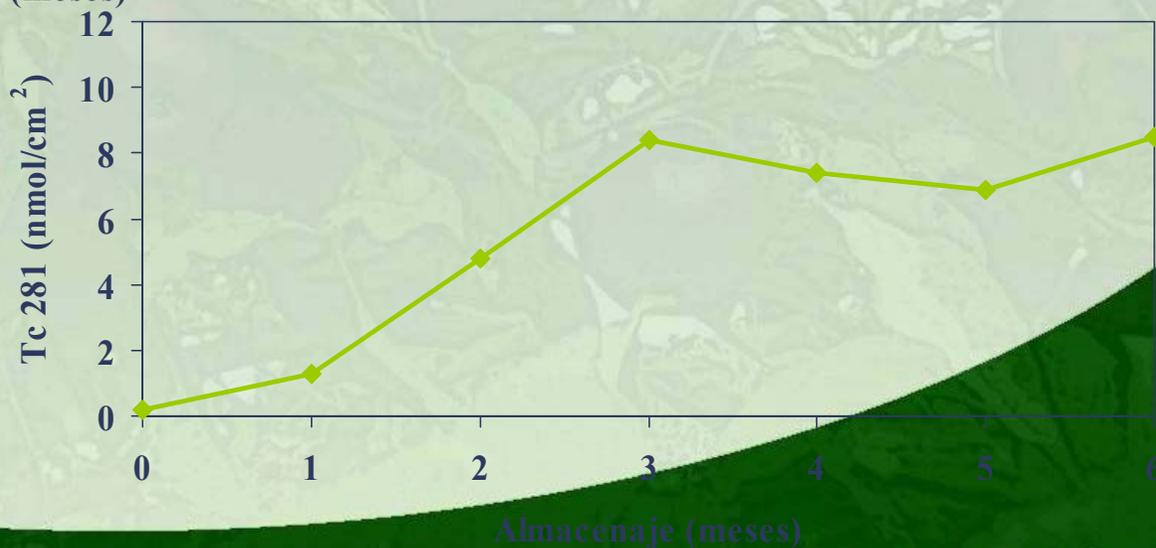
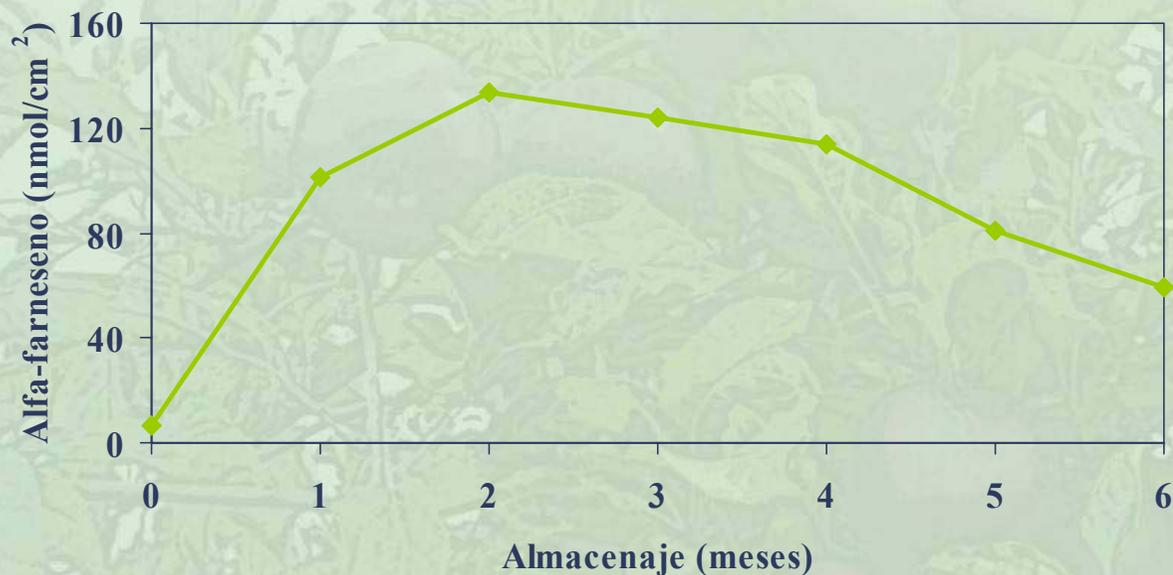
Zona Frutícola	Galas		R.Delicious		G. Smith		Fuji		Pink Lady	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
<b>Norte</b>	++	+	+	+++	+	++	+	++	+	++
<b>Centro</b>	++	+	+	++	+	++				
<b>Centro-Sur</b>	+	+	++	+	+	+	++	+	++	+



# ESCALDADO SUPERFICIAL



# ALFA-FARNESENO Y TC 281



(Hernández, 2006)

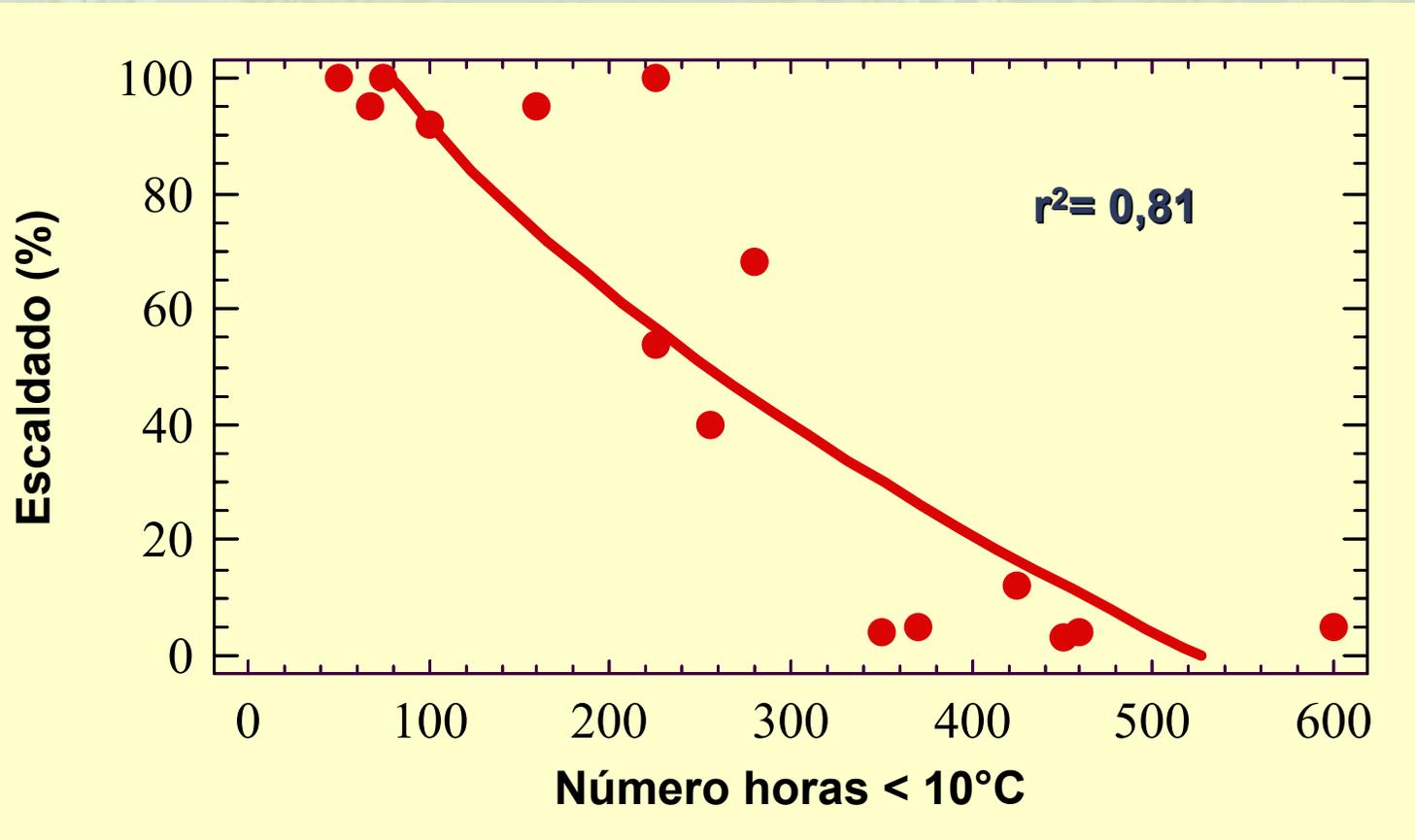


# FACTORES QUE AFECTAN INCIDENCIA DE ESCALDADO

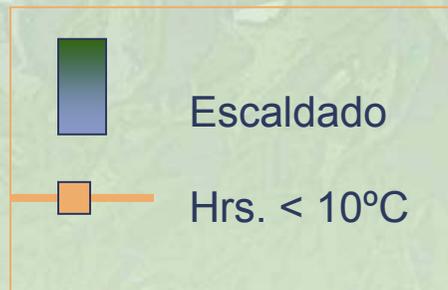
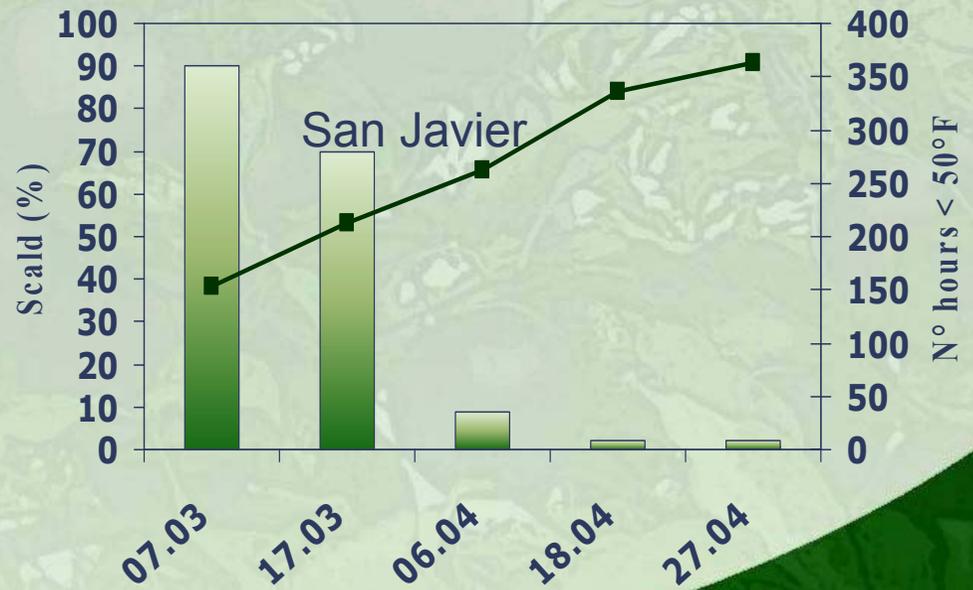
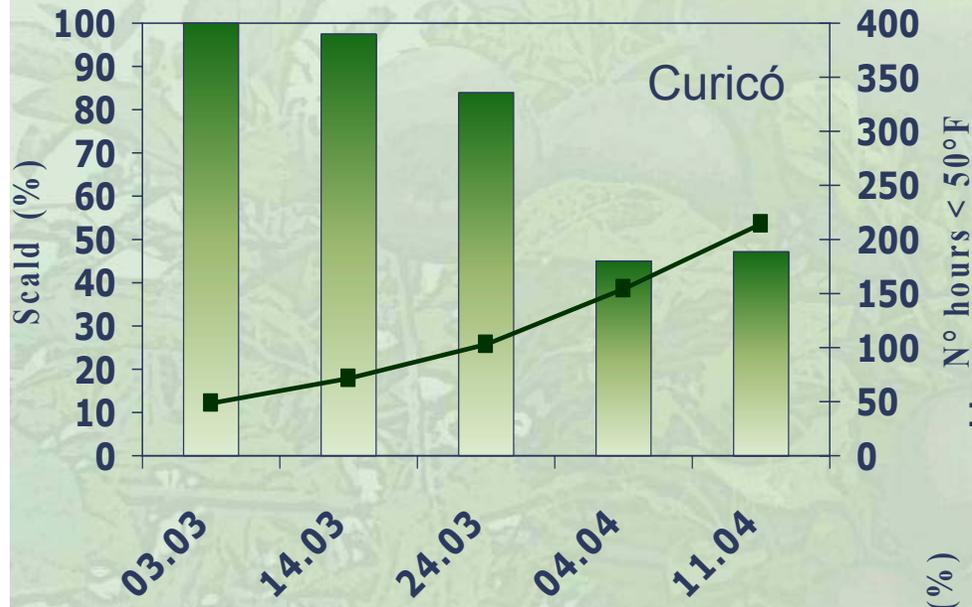
- **Clima**
  - N° horas bajo 10°C 1 mes antes cosecha
- **Fruta**
  - Variedad y madurez a cosecha
- **Almacenaje**
  - T° y duración de almacenaje



# Escaldado Superficial



# N° DE HORAS BAJO 10°C ENTRE EL 1º FEBRERO Y PRIMERA COSECHA (GRANNY SMITH)

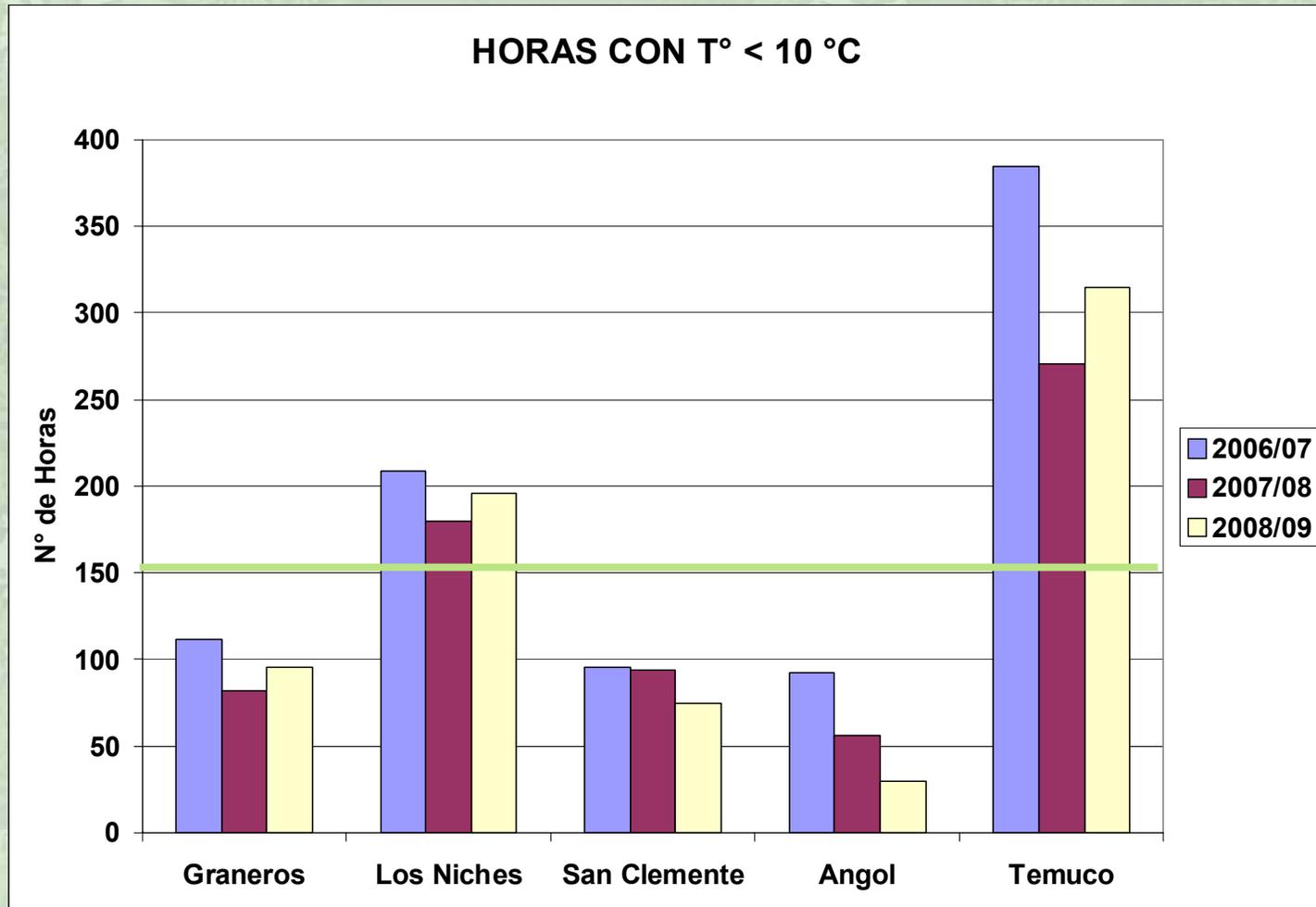


# ACUMULACIÓN DE DÍAS FRÍOS

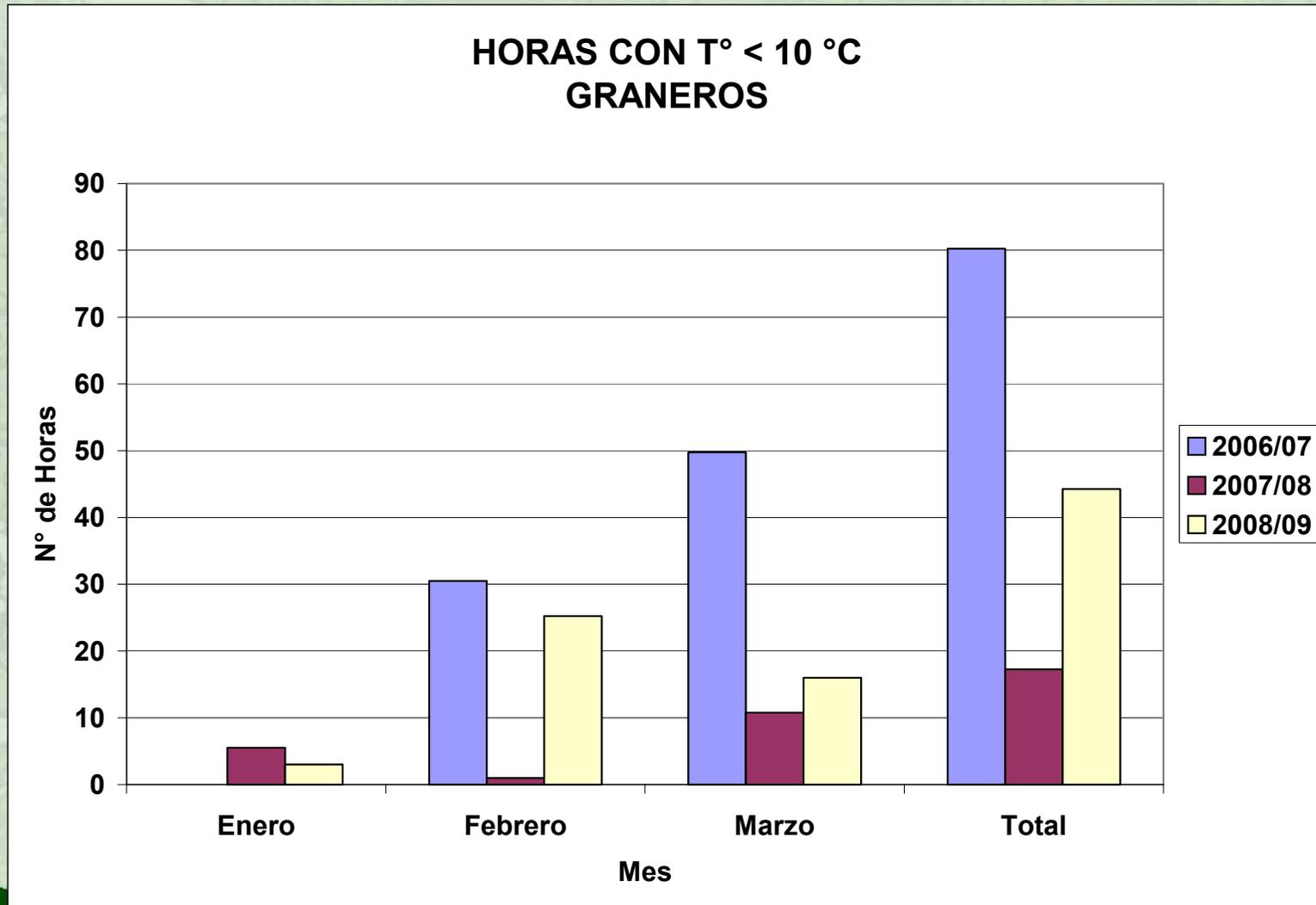


# Σ HORAS CON T° <10 °C

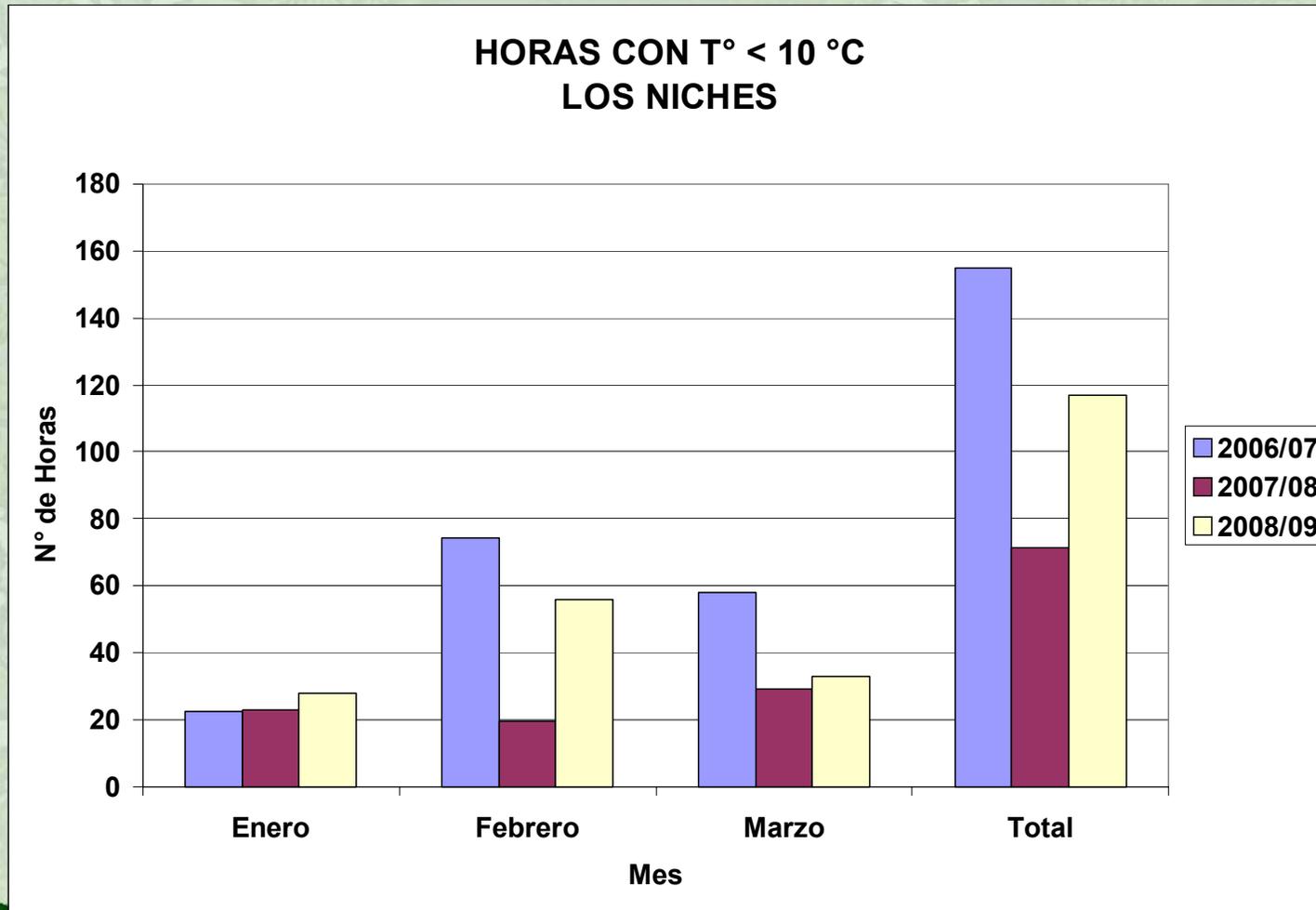
## 1 DE ENERO AL 30 DE ABRIL



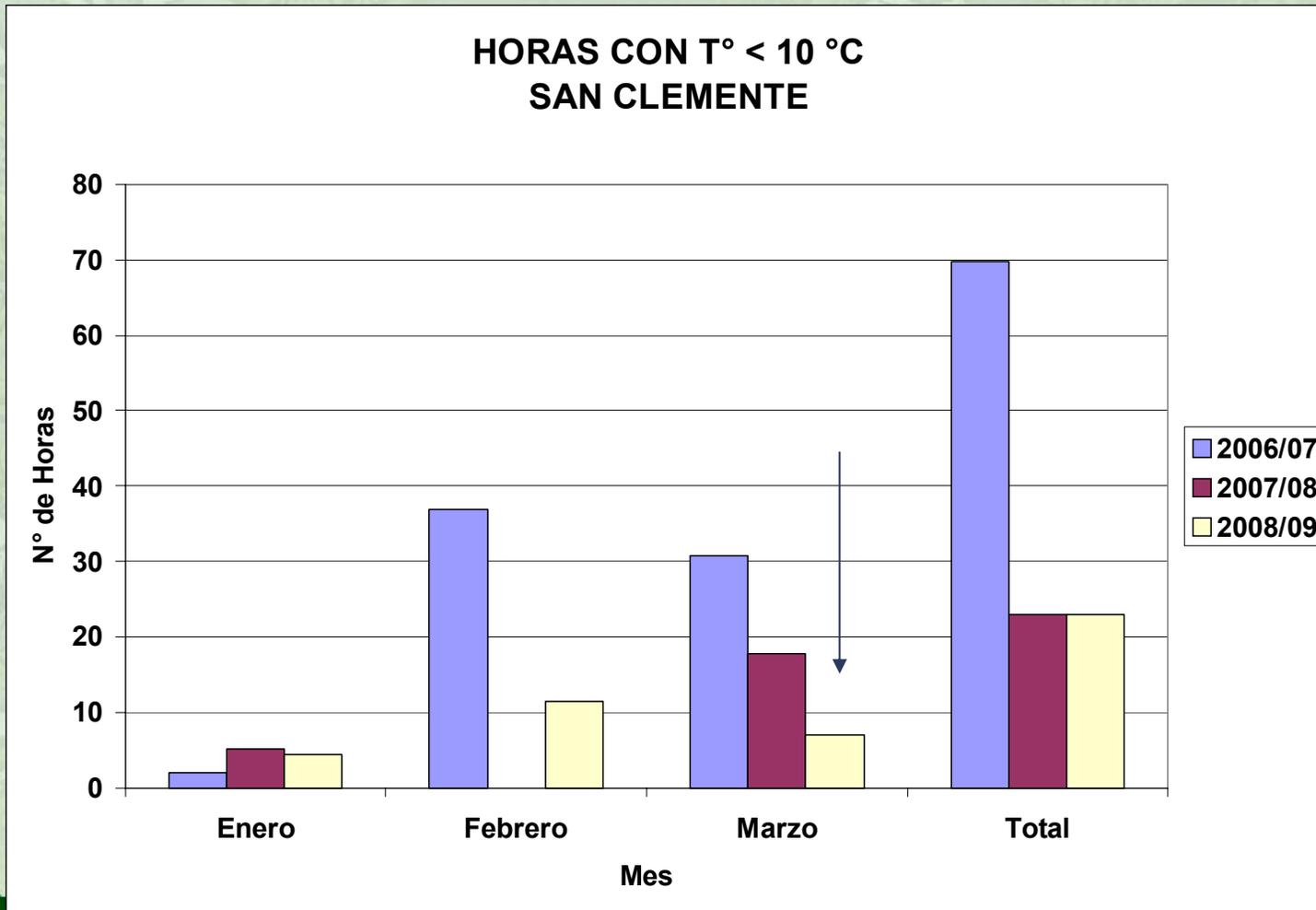
# Σ HORAS CON T° <10 °C



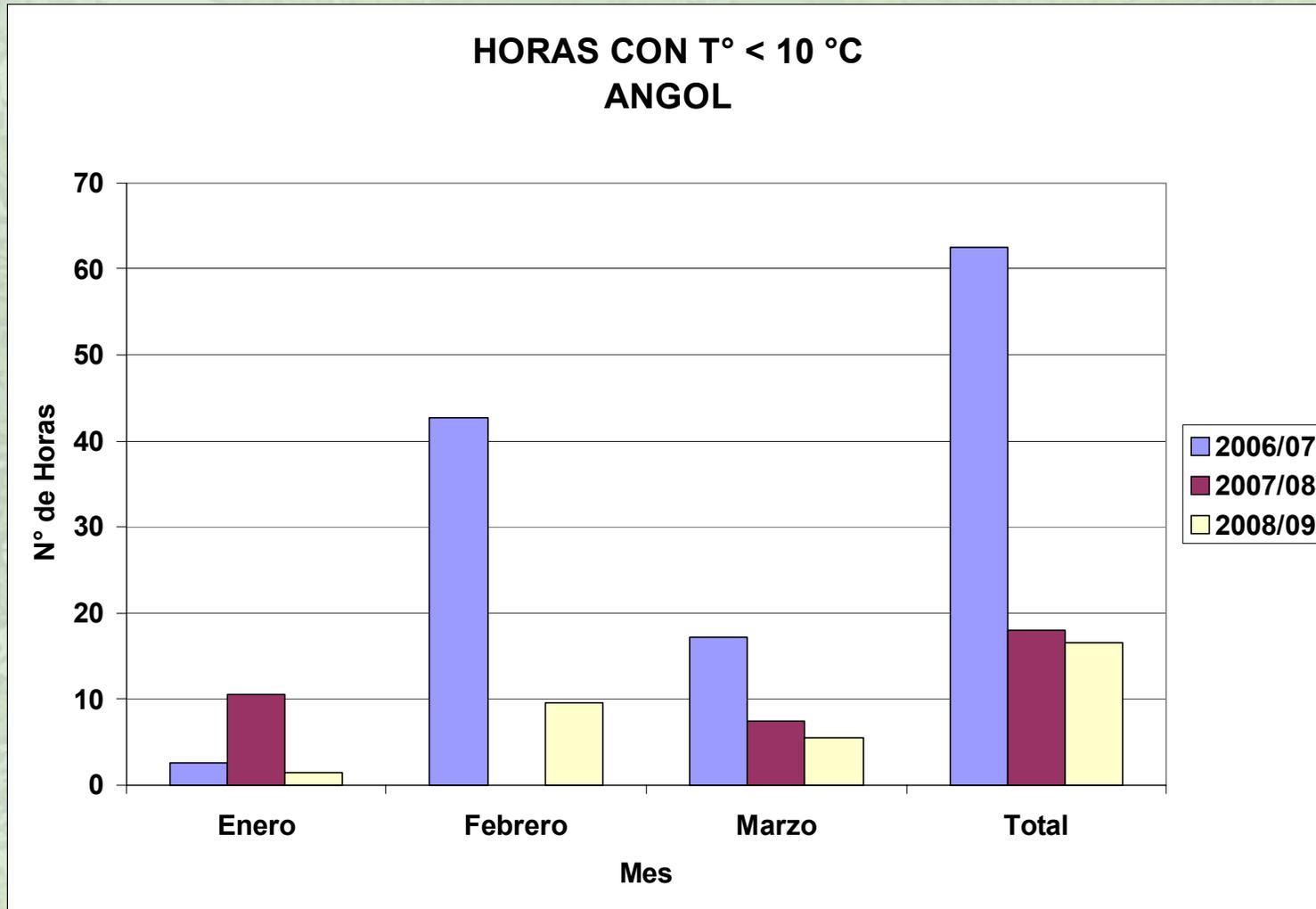
# Σ HORAS CON T° <10 °C



# Σ HORAS CON T° <10 °C



# Σ HORAS CON T° <10 °C



# Σ HORAS CON T° <10 °C

