

# INFORMATIVO CENTRO DE POMÁCEAS

## UNIDADES DE FRÍO - N° 5. AGOSTO 2007

En todas las localidades la acumulación de frío considerando Horas con  $T^{\circ} < 7^{\circ}C$  fue mayor durante este año con respecto a los últimos 3 años. Lo mismo ocurre, pero en menor medida, y con la excepción de Graneros y Angol, al calcularla con el modelo de Richardson. La cantidad de frío acumulado, prácticamente suple las necesidades de la mayoría de los frutales de hoja caduca, si consideramos que la acumulación efectiva comenzó el 1 de Mayo (Cuadros 1 y 2).

El invierno ha sido muy frío, no necesariamente positivo para las plantas, teniendo en cuenta que las temperaturas más efectivas están alrededor de los  $6-7^{\circ}C$ .

La lluvia caída durante el año (hasta el 31 de Julio), fue menor respecto a 2006 y al promedio de precipitaciones de los últimos años (Cuadro 3).

**Cuadro 1. Número de horas con temperatura bajo  $7^{\circ}C$  desde 1 de Mayo al 31 de Julio.**

| Localidad    | Horas $T^{\circ} < 7^{\circ}C$ |      |      |       |                |
|--------------|--------------------------------|------|------|-------|----------------|
|              | 2004                           | 2005 | 2006 | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros     | 914                            | 634  | 667  | 1.283 | 46,7           |
| Los Niches   | 959                            | 740  | 622  | 1.353 | 47,3           |
| San Clemente | 809                            | 731  | 516  | 1.225 | 49,3           |
| Colbún       | 886                            | 765  | 621  | 1.300 | 45,6           |
| Chillán      | 849                            | -    | 771  | 1.275 | 32,1           |
| Angol        | 682                            | 810  | 574  | 983   | 28,9           |
| Temuco       | 789                            | 856  | 664  | 1.164 | 34,1           |

1: Porcentaje de variación=  $((2007-\text{media})/\text{media}) * 100$ ; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

**Cuadro 2. Unidades de frío Richardson desde 1 de Mayo al 31 de Julio.**

| Localidad           | Unidades Richardson (Utah) |       |       |       |                |
|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|----------------|
|                     | 2004                       | 2005  | 2006  | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros            | 1.154                      | 1.198 | 1.000 | 1.093 | -1,6           |
| Los Niches          | 1.409                      | 1.384 | 1.179 | 1.415 | 5,1            |
| San Clemente        | 1.438                      | 1.432 | 1.197 | 1.511 | 8,4            |
| Colbún              | 1.277                      | 1.209 | 1.143 | 1.416 | 12,3           |
| Chillán             | 1.369                      | -     | 1.325 | 1.373 | 1,3            |
| Angol               | 1.482                      | 1.535 | 1.239 | 1.408 | -0,6           |
| Temuco <sup>2</sup> | 943                        | 1.471 | 1.409 | 1.658 | 9,6            |

1: Porcentaje de variación=  $((2007-\text{media})/\text{media}) * 100$ ; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

2: Faltan unidades de Junio durante 2004

**Cuadro 3. Precipitaciones desde el 1 de Enero al 31 de Julio.**

| Localidad    | Precipitaciones (mm) |      |      |      |                |
|--------------|----------------------|------|------|------|----------------|
|              | 2004                 | 2005 | 2006 | 2007 | % <sup>1</sup> |
| Graneros     | 221                  | 351  | 336  | 157  | -41            |
| Los Niches   | 381                  | 714  | 421  | 238  | -46            |
| San Clemente | 407                  | 791  | 602  | 455  | -19            |
| Colbún       | -                    | -    | -    | 496  | -              |
| Chillán      | 635                  | -    | 577  | 411  | -24            |
| Angol        | 668                  | 989  | 917  | 401  | -46            |
| Temuco       | 784                  | 490  | 713  | 522  | -17            |

1: Porcentaje de variación=  $((2007-\text{media})/\text{media}) * 100$ ; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

Con la finalidad de aumentar la precisión del cálculo de acumulación de unidades de frío, el recuento se debería iniciar a partir de 50% caída de hojas. Los cuadros siguientes muestran la acumulación de frío, en base a distintas fechas de 50% caída de hojas.

**Cuadro 4. Número de horas con temperatura bajo 7 °C desde 15 de Abril al 31 de Julio.**

| Localidad    | Horas T° < 7 °C |      |      |       |                |
|--------------|-----------------|------|------|-------|----------------|
|              | 2004            | 2005 | 2006 | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros     | 998             | 698  | 750  | 1.362 | 43,1           |
| Los Niches   | 1.065           | 837  | 701  | 1.478 | 44,9           |
| San Clemente | 911             | 831  | 584  | 1.353 | 47,1           |
| Colbún       | 1.029           | 898  | 718  | 1.436 | 40,7           |
| Chillán      | 981             | -    | 888  | 1.421 | 29,6           |
| Angol        | 715             | 866  | 604  | 1.055 | 30,3           |
| Temuco       | 875             | 978  | 750  | 1.271 | 31,2           |

1:Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

**Cuadro 5. Número de horas con temperatura bajo 7 °C desde 15 de Mayo al 31 de Julio.**

| Localidad    | Horas T° < 7 °C |      |      |       |                |
|--------------|-----------------|------|------|-------|----------------|
|              | 2004            | 2005 | 2006 | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros     | 774             | 551  | 524  | 1.162 | 54,4           |
| Los Niches   | 827             | 643  | 476  | 1.245 | 56,0           |
| San Clemente | 695             | 639  | 432  | 1.147 | 57,5           |
| Colbún       | 745             | 659  | 505  | 1.211 | 55,2           |
| Chillán      | 723             | -    | 613  | 1.176 | 40,4           |
| Angol        | 604             | 713  | 488  | 961   | 39,0           |
| Temuco       | 679             | 767  | 553  | 1.060 | 38,6           |

1:Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

**Cuadro 6. Número de horas con temperatura bajo 7 °C desde 1 de Junio al 31 de Julio.**

| Localidad    | Horas T° < 7 °C |      |      |      |                |
|--------------|-----------------|------|------|------|----------------|
|              | 2004            | 2005 | 2006 | 2007 | % <sup>1</sup> |
| Graneros     | 564             | 397  | 443  | 925  | 58,8           |
| Los Niches   | 625             | 505  | 352  | 983  | 59,5           |
| San Clemente | 525             | 520  | 332  | 914  | 59,6           |
| Colbún       | 549             | 541  | 369  | 953  | 58,0           |
| Chillán      | 532             | -    | 451  | 921  | 45,1           |
| Angol        | 468             | 559  | 371  | 724  | 36,4           |
| Temuco       | 517             | 640  | 417  | 870  | 42,4           |

1:Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

**Cuadro 7. Número de horas con temperatura bajo 7 °C desde 15 de Junio al 31 de Julio.**

| Localidad    | Horas T° < 7 °C |      |      |      |                |
|--------------|-----------------|------|------|------|----------------|
|              | 2004            | 2005 | 2006 | 2007 | % <sup>1</sup> |
| Graneros     | 371             | 311  | 398  | 718  | 59,8           |
| Los Niches   | 413             | 357  | 319  | 753  | 63,5           |
| San Clemente | 341             | 347  | 291  | 689  | 65,2           |
| Colbún       | 375             | 353  | 323  | 720  | 62,6           |
| Chillán      | 365             | -    | 387  | 723  | 47,1           |
| Angol        | 311             | 396  | 303  | 590  | 47,4           |
| Temuco       | 369             | 490  | 331  | 684  | 46,0           |

1:Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

**Cuadro 8. Unidades de frío Richardson desde 15 de Abril al 31 de Julio.**

| Localidad           | Unidades Richardson (Utah) |       |       |       |                |
|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|----------------|
|                     | 2004                       | 2005  | 2006  | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros            | 1.326                      | 1.142 | 953   | 1.123 | -1,2           |
| Los Niches          | 1.604                      | 1.415 | 1.231 | 1.562 | 7,5            |
| San Clemente        | 1.639                      | 1.475 | 1.205 | 1.659 | 11,0           |
| Colbún              | 1.457                      | 1.235 | 1.110 | 1.563 | 16,5           |
| Chillán             | 1.577                      | -     | 1.374 | 1.482 | 0,3            |
| Angol               | 1.656                      | 1.559 | 1.271 | 1.501 | 0,3            |
| Temuco <sup>2</sup> | 1.158                      | 1.692 | 1.548 | 1.881 | 10,2           |

1: Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

2: Faltan unidades de Junio durante 2004

**Cuadro 9. Unidades de frío Richardson desde 15 de Mayo al 31 de Julio.**

| Localidad           | Unidades Richardson (Utah) |       |       |       |                |
|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|----------------|
|                     | 2004                       | 2005  | 2006  | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros            | 1.024                      | 1.061 | 917   | 987   | -1,0           |
| Los Niches          | 1.239                      | 1.214 | 997   | 1.255 | 6,7            |
| San Clemente        | 1.265                      | 1.258 | 988   | 1.361 | 11,7           |
| Colbún              | 1.129                      | 1.109 | 977   | 1.252 | 12,2           |
| Chillán             | 1.215                      | -     | 1.120 | 1.198 | 1,7            |
| Angol               | 1.330                      | 1.325 | 1.117 | 1.271 | 0,9            |
| Temuco <sup>2</sup> | 768                        | 1.277 | 1.154 | 1.458 | 12,5           |

1: Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

2: Faltan unidades de Junio durante 2004

**Cuadro 10. Unidades de frío Richardson desde 1 de Junio al 31 de Julio.**

| Localidad           | Unidades Richardson (Utah) |       |      |       |                |
|---------------------|----------------------------|-------|------|-------|----------------|
|                     | 2004                       | 2005  | 2006 | 2007  | % <sup>1</sup> |
| Graneros            | 794                        | 825   | 767  | 789   | -0,6           |
| Los Niches          | 982                        | 971   | 815  | 998   | 6,0            |
| San Clemente        | 995                        | 1.022 | 799  | 1.072 | 10,3           |
| Colbún              | 879                        | 903   | 798  | 981   | 10,2           |
| Chillán             | 966                        | -     | 904  | 956   | 1,5            |
| Angol               | 1.053                      | 1.027 | 849  | 1.073 | 7,2            |
| Temuco <sup>2</sup> | 495                        | 965   | 926  | 1.156 | 13,8           |

1: Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

2: Faltan unidades de Junio durante 2004

**Cuadro 11. Unidades de frío Richardson desde 15 de Junio al 31 de Julio.**

| Localidad           | Unidades Richardson (Utah) |      |      |      |                |
|---------------------|----------------------------|------|------|------|----------------|
|                     | 2004                       | 2005 | 2006 | 2007 | % <sup>1</sup> |
| Graneros            | 645                        | 604  | 587  | 616  | 0,5            |
| Los Niches          | 785                        | 724  | 639  | 755  | 4,1            |
| San Clemente        | 767                        | 790  | 616  | 794  | 7,1            |
| Colbún              | 674                        | 715  | 600  | 729  | 7,3            |
| Chillán             | 775                        | -    | 686  | 715  | -1,4           |
| Angol               | 822                        | 773  | 636  | 798  | 5,4            |
| Temuco <sup>2</sup> | 495                        | 743  | 718  | 841  | 9,7            |

1: Porcentaje de variación= ((2007-media)/media)\*100; media de los años 2004, 2005, 2006 y 2007

2: Faltan unidades de Junio durante 2004

Cuadro 12. Requerimientos de frío de diferentes variedades de manzanos.

| Variedad        | Unidades de frío |                 |
|-----------------|------------------|-----------------|
|                 | Zonas cálidas    | Zonas templadas |
| Pink Lady       | <500             | -               |
| Granny Smith    | 600-800          | 1.040           |
| Braeburn        | 740              | 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. Apple-orchard Freeze Protection on Apples: Botany, Production and Uses. Eds. D.C. Ferree and I.J. Warrington. CABI Publishing 2003, Cambridge, MA.  
Voller, Chris. Climate Program.

### Acumulación térmica post-receso

Una vez completado el receso, las yemas son capaces de crecer en respuesta a las temperaturas primaverales. Comienzan a brotar luego de haber estado cierto tiempo expuestas a temperaturas mayores a 4,5 °C (la extensión de este período depende de la cantidad de horas de exposición a estas temperaturas). Estos requerimientos térmicos se pueden estimar calculado los GDH (Growing Degree Hours). La cantidad de GDH necesarios para completar un evento fenológico varía según la variedad. En laboratorio, hemos determinado los requerimientos de Royal Gala en 7.300 GDH desde salida de receso hasta puntas verdes.

Cuadro 13. Acumulación de GDH a partir de dos posibles fechas de salida de receso.

| Localidad    | 1 de Julio al 05 de Agosto | 15 de julio al 05 de Agosto |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| Graneros     | 1.812                      | 1.054                       |
| Los Niches   | 1.412                      | 767                         |
| San Clemente | 1.681                      | 1.002                       |
| Temuco       | 1.325                      | 947                         |

Cuadro 14. Requerimientos de GDH desde salida de receso a puntas verdes de algunas variedades de manzanos.

| Variedad      | GDH   |
|---------------|-------|
| Granny Smith  | 6.248 |
| Red Delicious | 7.055 |
| Royal Gala    | 7.300 |

Fuente: Voller, Chris. Climate Program.