



Boletín Técnico

# POMÁCEAS

## Balance temporada manzanas 2021/22



**Patricia Marabolí**

La especialista en postcosecha, expuso en la 4° Reunión Técnica 26 de julio 2022.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL



### Metabolitos asociados a pardeamiento interno en manzanas Cripps Pink

Se encontró una asociación de L-ramnosa y B-caroteno con pardeamiento interno luego de 180 días de guarda en frío.

PÁGINA 9 | INVESTIGACIÓN



### Clima

Invierno con sustancial aporte de frío supone floración concentrada y con alto potencial de cuaja.

PÁGINA 10 | REPORTE CLIMÁTICO

El balance de la temporada de manzanas fue el tema abordado en la 4° Reunión Técnica del 2022, organizada por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca.

La Coordinadora de Pomáceas y Gerenta de Operaciones de Dole Chile Patricia Marabolí, expuso el tema "Balance de la temporada de manzanas 2021/2022".

J.A. Yuri, Director del Centro de Pomáceas presentó las "Novedades del CP en el último periodo" y Álvaro Sepúlveda, Investigador y Líder del Laboratorio de Ecofisiología Frutal mostró el "Reporte climático" del último periodo.

Al evento asistieron productores frutícolas nacionales e internacionales, asesores, técnicos, académicos y estudiantes.

Entre los asistentes extranjeros al evento figuran: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, España, México y Perú.



Escanea el código QR y accede a todos los boletines.

# Balance de temporada de manzanas 2021/22

Patricia Marabolí | patricia.maraboli@dole.com | Ing. Agr. Coordinadora Pomáceas y Gerente Operaciones Dole Chile S.A.

La temporada 2021/2022 ha sido una de las más convulsiónadas y desafiantes del último tiempo, en la que se incorporaron nuevas vallas para la fruticultura de exportación. El clima cada vez más estresante y el surgimiento de problemas logísticos hace necesario que las exportadoras planifiquen nuevas estrategias de conservación de la fruta orientadas a asegurar la sustentabilidad del rubro

La producción mundial de manzanas alcanzó alrededor de 81,6 millones de toneladas durante la temporada 2021/2022, logrando un aumento del 15% respecto al nivel obtenido a principios de la década anterior. El principal país productor continúa siendo China, que contribuye con cerca del

55% del volumen global. Si bien en las últimas temporadas este país mostró un descenso en la superficie de manzanos, derivada de una renovación varietal y modernización de sus huertos, la producción actual supera en un 26% al valor alcanzado hace 10 años. La Unión Europea es la segunda en

producción, con una participación de alrededor del 15% del volumen mundial. En general, en los últimos 10 años esta región no ha presentado mayores variaciones en cuanto al cultivo, manteniéndose Polonia y Alemania como los principales productores (Cuadro 1). Los siguientes países con mayor participación son: Estados Unidos (5,3%), Turquía (5,3%), India (2,8%), Irán (2,7%), Rusia (1,9%), Brasil (1,5%), Sudáfrica (1,4%), Ucrania (1,4%), Chile (1,3%), México (1,0%) y Japón (0,86%).

En Chile, la producción de manzanas ha disminuido en un 26% respecto al volumen alcanzado a principios de la década anterior, manteniéndose la tendencia hacia el descenso.

Cuadro 1. Producción (miles t) de manzanas alrededor del mundo.

PAÍS	2012/13	2014/15	2016/17	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22 <sup>(e)</sup>	2020/21 - 2021/22(e)	2012/13 - 2021/22(e)
China	35.810	37.350	40.393	33.000	42.425	44.066	45.000	2%	26%
Unión Europea	12.207	13.636	12.479	14.810	11.480	11.719	11.877	1%	-3%
<b>Polonia</b>	<b>2.900</b>	<b>3.750</b>	<b>4.035</b>	<b>4.810</b>	<b>3.040</b>	<b>3.300</b>	<b>3.650</b>	11%	26%
Italia	1.939	2.456	2.272	2.262	2.096	2.124	2.046	-4%	5%
Francia	1.169	1.444	1.515	1.477	1.519	1.322	1.162	-12%	-1%
<b>Alemania</b>	<b>972</b>	<b>1.116</b>	<b>1.033</b>	<b>1.093</b>	<b>991</b>	<b>1.023</b>	<b>1.080</b>	6%	11%
España	391	505	495	476	592	465	588	26%	50%
Estados Unidos	4.049	5.112	5.010	4.479	4.852	4.505	4.336	-4%	7%
Turquía	2.889	2.480	2.926	3.600	3.620	4.300	4.286	0%	48%
India	1.915	2.498	2.258	2.371	2.370	2.300	2.300	0%	20%
Irán	3.036	2.500	2.399	2.241	2.241	2.241	2.241	0%	-26%
Rusia	1.264	1.409	1.509	1.611	1.779	1.540	1.540	0%	22%
Brasil	1.232	1.265	1.308	1.223	1.223	1.223	1.223	0%	-1%
Sudáfrica	908	920	902	894	991	1.100	1.160	5%	28%
Ucrania	1.211	1.180	1.076	1.154	1.154	1.154	1.154	0%	-5%
Chile	1.420	1.210	1.310	1.210	1.124	1.099	1.046	-5%	-26%
México	376	717	717	548	761	714	780	9%	107%
Japón	742	812	735	702	702	702	702	0%	-5%
<b>Total</b>	<b>70.709</b>	<b>74.731</b>	<b>76.714</b>	<b>71.866</b>	<b>78.794</b>	<b>80.614</b>	<b>81.580</b>	<b>1%</b>	<b>15%</b>

Fuente: USDA, EUROSTAT, WAPA. \*\* USDA previo a la invasión de Ucrania. (e): estimado.

**Cuadro 2.** Distribución de las principales variedades de manzanas (miles t) alrededor del mundo en la temporada 2021.

VARIEDAD	HEMISFERIO NORTE		HEMISFERIO SUR							TOTAL (sin China)
	Unión Europea	EE. UU.	Chile	Nueva Zelanda	Australia	Argentina	Brasil	Sudáfrica	Subtotal	
Gala	1,563	988	823	165	64	76	643	168	1,939	4,49
Golden Delicious	2,12	327		-	5	-	-	223	228	2,675
Red Delicious	640	905	207	-	12	335	-	-	554	2,099
Fuji	299	497	136	44	16	-	434	89	719	1,515
Granny Smith	301	487	158	19	42	138	-	141	498	1,286
Cripps Pink	241	169	144	39	95	-	-	123	401	811
Idared	685	78	-	-	-	-	-	-	-	763
Honeycrisp	-	491	-	-	-	-	-	-	-	491
Champion	464	-	-	-	-	-	-	-	-	464
Jonagold	418	11	-	-	-	-	-	-	-	429
Red Jonaprince	422	-	-	-	-	-	-	-	-	422
Braeburn	280	22	-	50	-	-	-	26	76	378
Cripps Red	-	-	-	-	-	-	-	64	64	64
Pacific series	-	-	-	57	-	-	-	-	57	57
Jazz	-	-	-	39	-	-	-	2	41	41
Nuevas variedades	375	-	-	-	-	-	-	-	-	375
Otras	3,927	1,024	43	134	37	68	53	177	512	5,463
Total	11,735	4,999	1,511	547	271	617	1,13	1,013	5,089	21,823
<b>Exportación</b>	-	-	<b>1.511</b>	<b>547</b>	<b>3</b>	<b>115</b>	<b>74</b>	<b>1.013</b>	-	-
<b>Superficie (ha)</b>	-	-	<b>31.000</b>	<b>11.000</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Rendimiento (t/ha)</b>	-	-	<b>49</b>	<b>50</b>	-	-	-	-	-	-

En cuanto a la distribución por variedades (Cuadro 2), las más producidas son las pertenecientes al **grupo Gala**. En el hemisferio sur, la producción de esta variedad es liderada por Chile y Brasil, alcanzado un volumen semejante al obtenido en toda la Unión Europea. Le siguen Nueva Zelanda y Sudáfrica.

La segunda variedad más producida a nivel global es **Golden Delicious**, cuyo cultivo se concentra en los países de la Unión Europea.

En tercer lugar, se encuentran las variedades del grupo **Red Delicious**, principalmente en los Estados Unidos. En el hemisferio sur, estas variedades son cultivadas mayoritariamente en

Argentina y en menor grado, Chile. En cuarto lugar, siguen las manzanas **Fuji** producidas principalmente en los países del hemisferio sur, con una alta contribución en Brasil.

En quinto lugar, se encuentra la variedad **Granny Smith**, cuya producción se concentra en Estados Unidos y los países de la Unión Europea. En el hemisferio sur, los mayores productores son Chile y Sudáfrica.

En sexto lugar se encuentran las variedades del grupo **Cripps Pink**, con cerca de la mitad de la producción en el hemisferio sur, siendo los más importantes Chile y Sudáfrica.

El resto de las variedades representan alrededor del 41% de la producción

mundial, con un volumen creciente en participación de las de tipo club.

Respecto al comercio internacional, los principales exportadores son algunos los países de la Unión Europea, seguido por China, Irán, Estados Unidos, Sudáfrica, Chile, Turquía y Nueva Zelanda. El Cuadro 3 muestra las tendencias de los volúmenes exportados durante los últimos 10 años y su relación con el ingreso per cápita. En general, en aquellos países donde este ingreso es mayor, suele disminuir el volumen exportado de manzanas. Esto se atribuiría, en parte, al aumento del valor de la mano de obra que hace más costoso el procesamiento y embalaje de la fruta.

**Cuadro 3.** Principales países exportadores de manzanas (miles t) en el mundo.

PAÍS	2012/13	2014/15	2016/17	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2020/21 a 2021/22	Tendencia 2018/19 a 2021/22	PIB per cápita (PPA) (000 \$ PC)
Unión Europea	1.568	1.833	1.701	1.359	1.199	1.084	1.070	-1%		44
China	1.026	748	1.376	818	1.042	1.102	1.030	-7%		21
Irán	428	142	233	325	818	956	935	-2%		18
Estados Unidos	893	1.037	868	741	861	778	715	-8%		76
Sudáfrica	459	466	553	469	509	589	625	6%		15
Chile	833	628	716	674	660	644	610	-5%		28
Turquía	41	130	217	278	209	288	385	34%		37
Nueva Zelanda	322	329	345	391	401	358	375	5%		50
<b>Total Exportación</b>	<b>6.341</b>	<b>6.578</b>	<b>6.888</b>	<b>6.131</b>	<b>6.612</b>	<b>6.623</b>	<b>6.554</b>	-1%		
<b>Total Producción</b>	<b>70.709</b>	<b>74.731</b>	<b>76.714</b>	<b>71.866</b>	<b>78.794</b>	<b>80.614</b>	<b>81.580</b>			
<b>% Exp. vs Prod.</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>			

### SITUACIÓN EN CHILE

Las exportaciones de manzanas chilenas se distribuyen principalmente en cinco grupos varietales (Cuadro 4). En primer lugar, se encuentran las Galas, con tendencia a la baja en los últimos años. Le siguen las Cripp's Pink con un volumen creciente, aunque en la actual temporada se pronostica que se alcanzará un valor menor al obtenido respecto a la anterior. En el tercer puesto se ubica Granny Smith, sin mayores variaciones. Luego están las variedades Rojas y Fuji, ambas con menor participación durante los últimos años.

En cuanto a las variedades de tipo club, Honeycrisp, Ambrosia y Jazz, han ido en aumento debido a su mayor rentabilidad.

### DESTINO DE LA FRUTA CHILENA

El destino de las exportaciones de las manzanas chilenas es diferente de acuerdo a la variedad (Cuadro 5).

#### Galas

Hasta el año 2021 (enero - julio), eran enviadas principalmente a Latinoamérica, Lejano Oriente y la Unión Europea. Sin embargo, en 2022 a igual fe-

cha, a los dos últimos destinos y Medio Oriente se envió un 33% menos volumen de fruta respecto al año 2021, en tanto a Latinoamérica se incrementó un 36%.

#### Granny Smith

El principal destino es Latinoamérica, la cual presentó un aumento de 12% en el volumen enviado respecto a igual periodo en el año 2021.

#### Fuji

Las exportaciones son destinadas casi exclusivamente hacia Lejano Oriente

**Cuadro 4.** Principales variedades de manzanas (miles cajas equivalentes) exportadas por Chile.

PAÍS	2012	2014	2016	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>(1)</sup>	Tendencia 2018/19 a 2021/22
Galas	16.673	19.160	18.855	18.937	16.241	16.394	15.249	11.080	
Cripps Pink	3.614	4.317	4.443	6.302	5.869	5.600	6.834	4.075	
Granny Smith	6.106	5.320	4.516	4.556	4.292	4.272	4.253	2.464	
Rojas	7.459	7.134	6.330	5.451	3.968	2.902	2.696	1.368	
Fuji	3.744	4.226	3.866	4.004	3.382	3.196	2.624	1.871	
Otras	2.491	2.313	900	924	641	759	777	563	
Honeycrisp	55	0	260	360	487	649	674	663	
Ambrosia	0	138	211	276	366	356	388	376	
Jazz	55	83	75	123	126	126	119	67	
<b>Total</b>	<b>40.198</b>	<b>42.69</b>	<b>39.457</b>	<b>40.933</b>	<b>35.372</b>	<b>34.254</b>	<b>33.613</b>	<b>22.528</b>	

Fuente: <sup>(1)</sup>ASOEX. Estimación hasta el 17 de Julio 2022.

**Cuadro 5.** Distribución de los mercados de las manzanas chilenas (cajas equivalentes) por variedad, hasta el 17-jul.

VARIEDAD	DESTINO	2019	2020	2021	2022	VS 2021	VS 2020	ULT. 3 TEMP
Galas	EE.UU. - Canadá	1.964.922	1.040.344	1.165.444	1.171.678	1%	13%	-16%
	Unión Europea	2.366.993	2.848.123	2.472.555	1.541.915	-38%	-46%	-40%
	Lejano Oriente	2.694.091	1.494.938	2.607.091	1.901.830	-27%	27%	-16%
	Medio Oriente	2.251.797	2.897.385	1.873.629	1.241.513	-34%	-57%	-47%
	Latinoamérica	4.557.967	4.240.538	3.744.982	5.105.901	36%	20%	22%
	<b>Subtotal</b>	<b>13.835.770</b>	<b>12.521.328</b>	<b>11.863.702</b>	<b>10.962.837</b>	<b>-8</b>	<b>-12</b>	<b>-14</b>
Granny Smith	EE.UU. - Canadá	900.109	302.789	534.165	365.909	-31%	21%	-37%
	Unión Europea	384.921	532.333	300.536	147.283	-51%	-72%	-64%
	Lejano Oriente	110.424	40.707	26.391	17.810	-33%	-56%	-70%
	Medio Oriente	207.887	221.025	113.540	142.006	25%	-36%	-21%
	Latinoamérica	1.614.828	1.689.995	1.656.509	1.854.942	12%	10%	12%
	<b>Subtotal</b>	<b>3.218.170</b>	<b>2.786.848</b>	<b>2.631.141</b>	<b>2.527.950</b>	<b>-4%</b>	<b>-9%</b>	<b>-12%</b>
Fuji	EE.UU. - Canadá	292.239	219.072	247.404	244.163	-1%	11%	-3%
	Unión Europea	123.318	214.304	154.773	91.491	-41%	-57%	-44%
	Lejano Oriente	2.026.049	1.587.516	1.108.362	1.255.000	13%	-21%	-20%
	Medio Oriente	4.296	459	2.810	-	-100%	-100%	-100%
	Latinoamérica	132.652	203.172	84.418	199.247	136%	-2%	42%
	<b>Subtotal</b>	<b>2.578.553</b>	<b>2.224.524</b>	<b>1.597.767</b>	<b>1.789.901</b>	<b>12%</b>	<b>-20%</b>	<b>-16%</b>
Rojas	EE.UU. - Canadá	1.011	-	-	196	-	-	-81%
	Unión Europea	334.103	290.401	133.214	9.422	-93%	-97%	-96%
	Lejano Oriente	555.404	133.959	465.751	125.192	-73%	-7%	-67%
	Medio Oriente	240.547	189.039	154.191	58.091	-62%	-69%	-70%
	Latinoamérica	1.152.517	891.406	843.070	1.050.016	25%	18%	9%
	<b>Subtotal</b>	<b>2.283.581</b>	<b>1.504.804</b>	<b>1.596.226</b>	<b>1.242.917</b>	<b>-22%</b>	<b>-17%</b>	<b>-31%</b>
Cripps Pink	EE.UU. - Canadá	799.882	434.691	537.689	333.679	-38%	-23%	-44%
	Unión Europea	3.642.459	3.852.579	3.785.921	3.331.767	-12%	-14%	-11%
	Lejano Oriente	183.216	2.262	49.293	27.698	-44%	1125%	-65%
	Medio Oriente	59.964	82.935	62.804	37.037	-41%	-55%	-46%
	Latinoamérica	119.785	125.221	149.289	263.678	77%	111%	101%
	<b>Subtotal</b>	<b>4.805.307</b>	<b>4.497.687</b>	<b>4.584.995</b>	<b>3.993.858</b>	<b>-13%</b>	<b>-11%</b>	<b>-14%</b>

Fuente: ASOEX.

(Taiwán y China), alcanzando el 2022 un 13% más de envíos a este mercado en relación con el 2021. Asimismo, la cantidad destinada hacia Latinoamérica se elevó a más del doble, y lo dirigido a la Unión Europea disminuyó en un 41% respecto a la misma fecha, producto de una reorientación de los mercados.

#### Red Delicious

El principal destino es Latinoamérica, exportándose en 2022 un 25% más de

lo enviado respecto al 2021. Para los otros mercados, el volumen disminuyó un 76%.

#### Cripps Pink

Dirigidas mayormente a la Unión Europea, aunque en 2022 se ha enviado 12% menos comparado con 2021. Asimismo, la cantidad enviada a EE.UU. y el Oriente disminuyó en promedio un 41% de acuerdo con lo exportado en la temporada anterior, en tanto lo destinado a Latinoamérica creció un

77%. Esta variedad ha sido la que ha presentado mayor crecimiento en el último tiempo; sin embargo, en la actual temporada disminuyó el volumen total de exportación en un 13% respecto al 2021, lo que se explicaría por la exigencia en criterios de madurez y calidad que impusieron las exportadoras durante la recepción de fruta, además del aumento en los costos de flete marítimo, lo cual significó que en muchos huertos no se cosechara la fruta.

## PROBLEMAS LOGÍSTICOS DE LA TEMPORADA 2021/2022

La temporada 2021/2022 ha sido una de las más convulsionadas del último tiempo, dado por diversas situaciones que han generado múltiples problemas logísticos y de calidad, principalmente en las frutas de rápida senescencia como las cerezas y arándanos. Entre éstas se encuentran:

- Limitaciones de movilidad generadas por la **pandemia del COVID-19**.
- **Escasez de contenedores** la cual generó que en la temporada 2021/2022 mucha fruta tuviera que soportar periodos más prolongados de almacenaje a la espera de los barcos.
- Necesidad de **centros frigoríficos** adicionales.
- **Alza en el precio del transporte marítimo** (tres veces superior a 2020) que elevaron significativamente los costos.

En el caso de las manzanas, el nuevo escenario ha hecho menos competitivo el rubro, lo que ha llevado a una disminución de la superficie plantada y una menor preferencia hacia la exportación, llegando en algunos casos a reorientar el manejo de los huertos exclusivamente para la agroindustria.

El tiempo de espera en almacenaje más prolongado que tuvieron que soportar las manzanas durante esta temporada produjo consecuencias negativas en la condición y calidad de la fruta, especialmente en las variedades del grupo Gala, que tienen una rápida senescencia en postcosecha.

Por otro lado, la saturación del mercado europeo ha hecho muy lenta la venta de las manzanas Pink Lady, pese a que se ha embarcado un 13% menos de la cantidad exportada el año anterior. Algunas exportadoras incluso mencionan que el volumen que antiguamente vendían en una semana, en esta temporada les demora un mes. Probablemente, la venta lenta favorecerá un mayor potencial desarrollo de pardeamiento interno.

En perspectiva, se prevé que las actuales condiciones en el transporte marítimo se mantengan hasta el segundo semestre del año 2023, cuando se genere una descongestión en la cadena de suministros que relaje el mercado naviero y se incorpore una significativa cantidad de portacontenedores nuevos. Esto vaticina una temporada muy compleja para las exportaciones del primer semestre del 2023, especialmente de las cerezas, arándanos y uvas, previniéndose que se repitan retrasos entre la cosecha, proceso y despacho.

En base a este pronóstico, la Asociación de Exportadores de Chile (ASOEX) ha comenzado a realizar consultorías sobre la cantidad de contenedores semanales que va a necesitar el país, y si se requerirá de la contratación de Charters (barcos cámara) durante la siguiente temporada.

Junto a estos problemas, el rubro exportador de fruta fresca chileno enfrenta otras dificultades productivas derivadas del cambio climático.

### EL CLIMA Y LOS PROBLEMAS QUE ENFRENTAMOS ESTA TEMPORADA

Durante el mes de octubre, momento en que ocurre la floración de los manzanos en la zona central de Chi-

le, las condiciones ambientales son muy influyentes sobre el proceso de división celular de los frutos. En octubre de 2021 se presentó una alternancia de días con alta temperatura y días nublados, incluida lluvias. El predominio de condiciones cálidas en este periodo podría haber ocasionado que se acortase el tiempo de crecimiento de las manzanas, favoreciendo, entre otras cosas, un calibre más pequeño. También, estas circunstancias habrían favorecido una acelerada caída de los índices de madurez y una reducida vida de postcosecha, especialmente en Galas.

En la zona central, la ocurrencia de días con condiciones de riesgo para daño por sol (día con al menos 5 horas sobre 29 °C), se inició temprano en la temporada. Esta situación pudo haber favorecido una ambientación de los frutos al estrés fototérmico y menor severidad del síntoma, similar a lo observado en la temporada 2019/2020. Por el contrario, en localidades al sur del Maule, donde hubo baja cantidad de horas con alta temperatura en noviembre y olas de calor en diciembre, pudieron desencadenar una quemadura más intensa en la fruta expuesta y poco ambientada.

### BALANCE POR VARIEDAD

#### Galas

Durante la temporada 2021/2022, el grupo de las Galas presentó múltiples problemas de condición y calidad, siendo los más importantes:

- Rápido avance de la madurez con acelerada degradación del almidón y avance del color de fondo.
- Lento desarrollo de color, asociado a alta temperatura y baja osci-

lación térmica durante el inicio de febrero. Los huertos de Curicó al norte fueron los más afectados.

- Reducida vida de postcosecha, especialmente en los packing que almacenaron mucha fruta con sobre madurez.
- Partidura o grieta peduncular, manifestándose hasta luego del proceso en la caja terminada.
- Alta presencia de machucones, posiblemente asociado a una avanzada madurez y cosechas “a trato” poco rigurosas.
- Menor tamaño de la fruta, con cerca del 50% de los embalajes bajo calibre 150 (Figura 1). Esto pudo estar asociado, entre otros, a:
  - Baja eficacia del raleo químico.
  - Imposibilidad de realizar ajustes

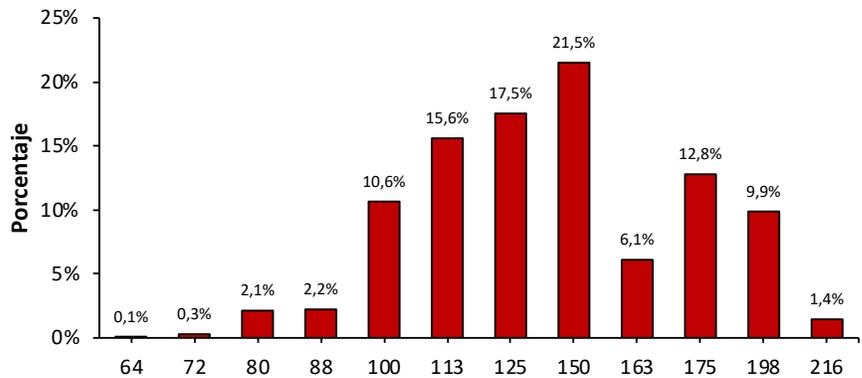


Figura 1. Distribución de calibres en manzanas grupo Galas. Temporada 2021/2022. Dole Chile S.A.

te manual de la carga debido a la competencia de mano de obra durante la cosecha de las cerezas.  
- Altas temperaturas a inicios del

verano que pudieron detener el crecimiento de la fruta.  
- Déficit hídrico derivado de la sequía.

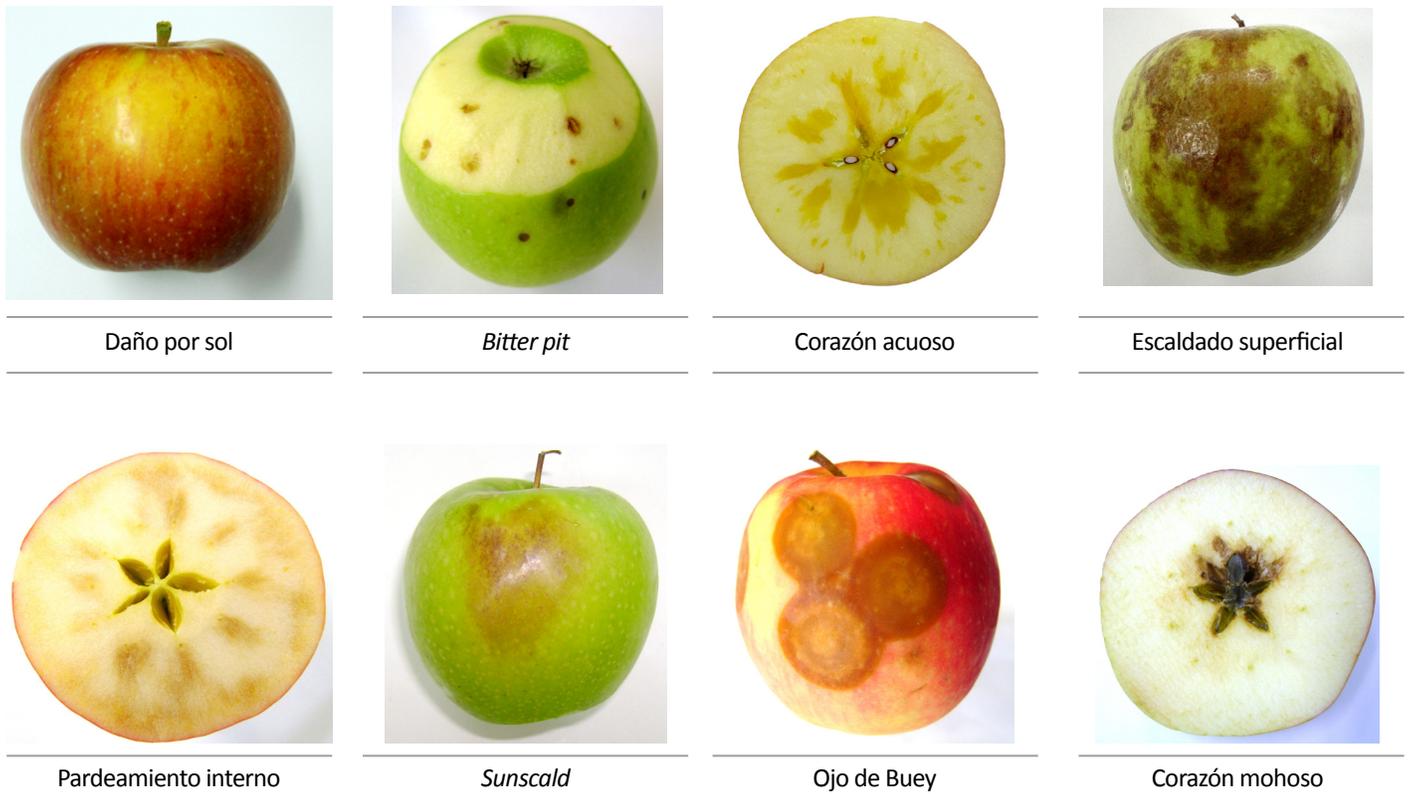


Foto 1. Desórdenes fisiológicos y otras alteraciones (Fuente: Centro de Pomáceas).

### Granny Smith

En el caso de esta variedad, los principales problemas observados fueron:

- Daño por impacto o machucones.
- Falta de color verde debido a una rápida degradación de la clorofila
- Daño por sol.
- *Sunscald*.
- *Bitter pit*.
- Pigmentación rojiza (blushing), sobre todo en los huertos de Curicó al sur con alta oscilación térmica.

### Fuji

Respecto a las manzanas Fuji, los problemas más recurrentes fueron:

- Daño por impacto.
- Partiduras o grietas, especialmente en cosechas realizadas después de días con lluvias.
- Corazón acuoso, con una incidencia muy superior a las temporadas anteriores.

### Grupo Cripp's Pink

Los problemas más importantes durante la temporada fueron:

- Daño por impacto.
- Pardeamiento interno (*internal browning*), mayormente en fruta con sobre madurez y no aclimatada paulatinamente al frío.
- Pudriciones, principalmente del tipo "Ojo de Buey" en cosechas realizadas luego de días con lluvias y en huertos orgánicos.
- Partidura calicinal, especialmente en cosechas luego de días con lluvias o huertos en los que hubo alta disponibilidad de agua después de un periodo de estrés.

### Grupo Rojas

En cuanto a las variedades Rojas, el problema más importante fue:

- Corazón mohoso, daño que ha mostrado una incidencia creciente

en los últimos años, probablemente asociado a un menor cuidado los árboles de esta variedad, dado el descenso en su rentabilidad.

### MANEJO EN POSTCOSECHA DE MANZANAS FRENTE A UN ESCENARIO DE CLIMA CAMBIANTE Y PROBLEMAS LOGÍSTICOS

La temporada 2021/2022 ha sido una de las más convulsionadas y desafiantes del último tiempo, en la que se incorporaron nuevas vallas para la fruticultura de exportación.

El clima cada vez más estresante y el surgimiento de nuevos problemas logísticos hace necesario que las exportadoras planifiquen nuevas estrategias de conservación de la fruta orientadas a asegurar la sustentabilidad del rubro.

#### Propuestas de manejo en postcosecha para asegurar calidad en manzanas

##### a. Desarrollo de criterios de segregación de fruta, basados en indicadores objetivos, tales como:

- Firmeza de pulpa
- Contenido de almidón
- Concentración de sólidos solubles
- Concentración de etileno interno, etc.

##### b. Realizar registros históricos de estas mediciones, con la finalidad de conocer su comportamiento en el tiempo y permitir calificar al huerto/productor/cuartel y su manejo en precosecha, además de:

- Identificar lotes según segregación
- Realizar seguimiento por fecha de cosecha, embalaje y transporte
- Orientar el manejo de acuerdo con el destino de comercialización de la fruta.

##### c. En los casos en que se trabaje con fruta más sensible, utilizar agentes inhibidores de la síntesis o acción del etileno, aplicados en el momento oportuno:

- AOA.
- AVG.
- 1-MCP.

##### d. Manejo adecuado de la cadena de frío acorde a la variedad con la que se esté trabajando.

##### e. Implementación de tecnologías de guarda prolongada y otros como:

- Atmósfera Controlada.
- Atmósfera Controlada Dinámica.
- Atmósfera de bajo oxígeno.
- Recubrimientos de fruta, etc.

##### f. Innovación Varietal

- Desarrollo de nuevas variedades enfocadas en la producción de fruta de larga vida en postcosecha,
- Uso de variedades transgénicas con modificaciones en la síntesis de etileno, desarrollo de color y mantención de la firmeza.

Cada temporada, el trabajo en postcosecha es un desafío distinto frente al comportamiento climático. En la actual temporada se sumaron nuevos problemas logísticos y cambios en los mercados que pusieron a prueba la competitividad del sector exportador. Por este motivo, para enfrentar la próxima temporada, que se prevé sea aún más compleja, los profesionales de la postcosecha deben aumentar el conocimiento de la fruta y orientar hacia la segregación, para aplicar el manejo más adecuado de acuerdo con la condición de cada partida y los tiempos que deberá esperar hasta su despacho, puesto que la venta rápida ya no es una alternativa para el mercado de las manzanas.

# Reporte de Investigación

## Prospección de metabolitos asociados al desarrollo de pardeamiento interno en manzanas cv. Cripps Pink.

González, Alexis. 2016. Memoria de pregrado. U. de Talca. 42 p. Prof. Guía: Torres, C.A.

### ANTECEDENTES GENERALES

Las manzanas cv. Cripps Pink se comercializan bajo la marca comercial Pink Lady™ propiedad de APPLE & PEAR AUSTRALIA LTD. La calidad de la marca se ha puesto en riesgo debido a la aparición en almacenaje del pardeamiento interno (PI), el cual se caracteriza por un oscurecimiento en los tejidos de la pulpa del fruto debido a la oxidación de compuestos por acción de la enzima polifenol oxidasa. Su aparición ha sido relacionada con niveles de madurez a cosecha y temperaturas de almacenaje. Sin embargo, los factores bioquímicos que se relacionan con la aparición de este desorden aún no han sido estudiados y descritos.

### OBJETIVO

Determinar el perfil de metabolitos en manzanas asociados con PI. El estudio se realizó con fruta proveniente de 18 huertos de esta variedad ubicados desde Rancagua hasta Angol, distribuidos en dos ensayos.

### MATERIALES Y MÉTODO

En el ensayo 1 se evaluó madurez a cosecha y después de 180 días de almacenaje en FC, se midió la incidencia de PI después de 180 días y se realizó una extracción de metabolitos de frutos completos, y tejidos de piel y pulpa a cosecha. Además, se correlacionó mediante un PCA metabolitos a cosecha con incidencia de PI a los 180 días de almacenaje, para la predicción del desorden en almacenaje.

En el ensayo 2 se realizó una extracción de metabolitos presentes en tejidos con y sin PI, en tejidos de piel y pulpa, después de 180 de almacenaje en FC

y se correlacionó mediante un ANOVA simple con la incidencia de PI a 180 días obtenida en el ensayo 1.

### RESULTADOS

En el ensayo 1, la predicción del desorden fisiológico durante la guarda, considerando los metabolitos cuantificados a cosecha, no logró predicciones significativas.

En el ensayo 2, se logró asociar a ribitol (tejidos de pulpa) de frutos dañados con PI difuso, mientras que L-ramnosa (tejidos de pulpa dañada) se asoció con PI radial, mientras que  $\beta$ -caroteno (piel de frutos dañados) se asoció con PI radial.



## Tipos de Pardeamiento Interno

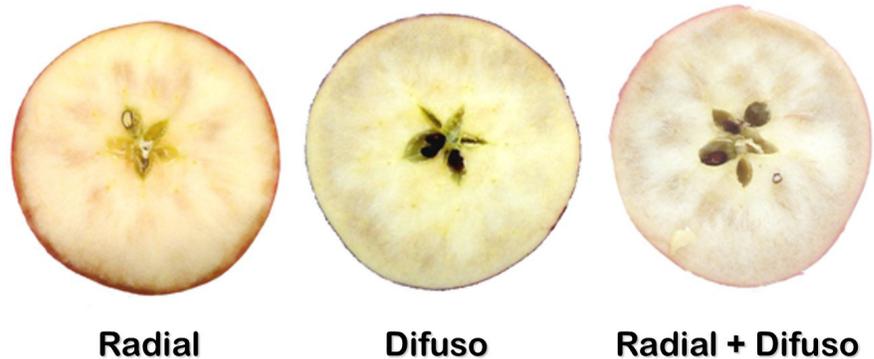


Figura 1. Pardeamiento interno radial (A), difuso (B) y ambos (C).

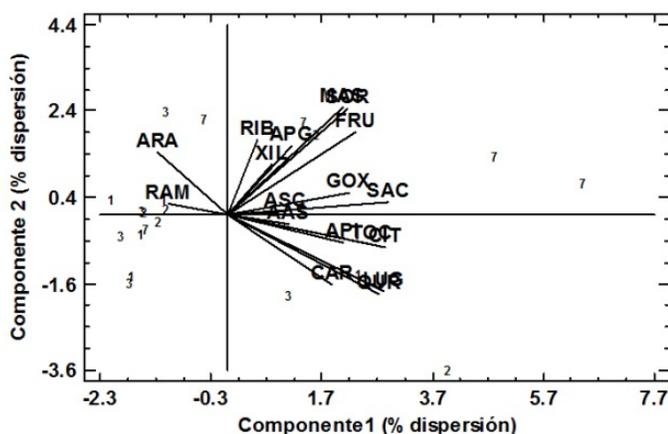


Figura 2. Análisis multivariado (PCA) de metabolitos detectados a cosecha en piel de los frutos (lotes 14-18 con categorías de PI Total).

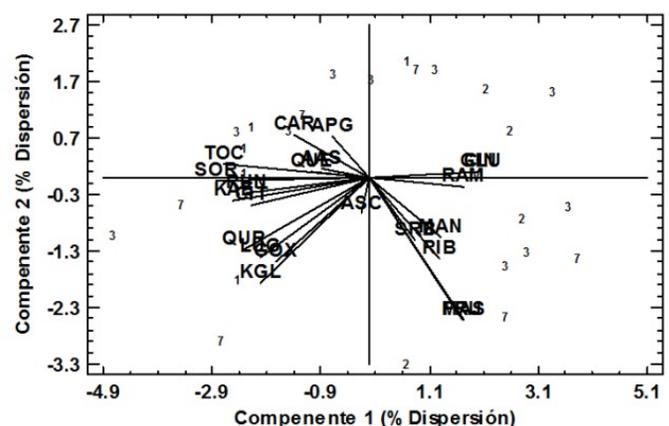


Figura 2. Análisis multivariado (PCA) de metabolitos detectados a cosecha en pulpa de los frutos (lotes 14-18 con categorías de PI Total).

# Reporte Climático

Álvaro Sepúlveda | asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio Ecofisiología Frutal | Centro de Pomáceas | Universidad de Talca.

## ANTECEDENTES

Los frutales caducifolios eliminan sus hojas y cesan su crecimiento visible como estrategia para sobrevivir fríos inviernos, en un proceso conocido como receso invernal. El acortamiento de los días y el descenso de las temperaturas en otoño, inducen la caída de las hojas del árbol, y éste entra en un estado de dormancia profunda (endo dormancia), regulado por el perfil hormonal de la yema. Durante este estado, exposición a condiciones invernales: bajas temperaturas, días cortos, nubosidad y lluvias, promueven en la yema los cambios necesarios para su tránsito al siguiente estado (eco dormancia), en el cual las yemas captan el calor y alargamiento de los días para brotar y florecer en primavera.

La exposición a una cierta cantidad de frío, definida unidad de frío como una hora de exposición a un rango determinado de temperatura, ha demostrado ser el factor más relevante para estimar el cumplimiento del receso. Una alta acumulación de frío en la endo dormancia, en combinación con oportuna acumulación de calor en primavera, conducirá la sucesión homogénea de los estados fenológicos posteriores, desde puntas verdes hasta una abundante y concentrada floración.

Las especies caducifolias tienen diferente requerimiento en el tiempo de



exposición a frío, como en el rango óptimo de temperatura. Así también, hay diferentes necesidades de frío según cultivar y tipo de yema, vegetativa o floral. El frío ambiental es efectivo una vez iniciado el proceso de caída de hojas; en manzano se considera el 50% para iniciar el recuento de frío.

Existen diversos métodos para la cuantificación de frío. Los más utilizados son Horas de Frío (bajo 7 °C), Richardson o Utah (Unidades de Frío) y Dinámico (Porciones de frío). Así es posible comparar el avance de la acumulación de frío con los requerimientos referenciales, que corresponda al mínimo para lograr una posterior brotación. El sistema Dinámico si bien no cuantifica en unidades de frío sino en porciones de frío, es muy utilizado para estimar la dormancia de cerezos en zonas con inviernos cálidos, donde se busca su cosecha temprana. El Cuadro 1 contiene los requerimientos referenciales de cultivares representativos de manzanas y cerezas. Los amplios rangos en los valores referenciales de las necesidades de frío dan cuenta de diferencias en los requerimientos de las yemas frutales de acuerdo con su vigor (perfil hormonal). Así, diferentes portainjertos otorgarán

mayor o menor demanda por frío; yemas florales requerirán menor cantidad de frío que las vegetativas. De este modo, un invierno con frío limitado traerá diacronía entre floración de cultivares, como entre el crecimiento vegetativo y reproductivo.

Dependiendo de la cantidad de frío acumulado, la yema requerirá mayor o menor cantidad de calor posterior a la endo dormancia para brotar y florecer, en un modelo de interacción frío-calor. Ello explica que frío limitado en invierno cause brotación errática y retrasada, lo que derivará en floración extensa y diacrónica entre flores y brotes, y entre cultivar y polinizante. Por otra parte, se formarán flores de menor calidad, con acotado período efectivo de polinización, lo que reduce la probabilidad de cuaja.

**Con limitaciones más severas de frío invernal se pueden generar flores estériles que no cuajarán**

Desde hace tiempo, la situación agroclimática de localidades de la zona central de Chile ofrece una baja acumulación de frío invernal, con lo que limita la producción para especies frutales exigentes por frío como manzanos y cerezos. Por ello, adquiere suma importancia las medidas disponibles para adaptarse a dicha realidad. En primer lugar, la elección del cultivar y la zona elegida para proyectos productivos. En huerto establecidos:

**Cuadro 1.** Requerimientos de frío de diferentes cultivares de manzano y cerezo.

MANZANO		CEREZO		
CULTIVAR	UNIDADES DE FRÍO	CULTIVAR	UNIDADES DE FRÍO	PORCIONES DE FRÍO
Cripps Pink	500	Lapins	550-750	35-45
Granny Smith	600-800	Santina	600-800	42
Fuji	850-1.050	Bing	700-850	50
Gala	1.100	Regina	1.000-1.400	47-86



**Foto 1.** Masa polar dejó temperaturas mínimas diarias en torno a los -5 °C en los últimos días de mayo y primeros de junio de 2022.

el registro más adecuado del cálculo de frío, herramientas de manejos que modifiquen el microclima del huerto y la aplicación de agentes químicos para contrarrestar la insuficiencia de frío. Junto a lo anterior, el monitoreo más preciso de las condiciones ambientales (meteorológicas) y de la planta (fenología y producción).

**TEMPORADA ACTUAL**

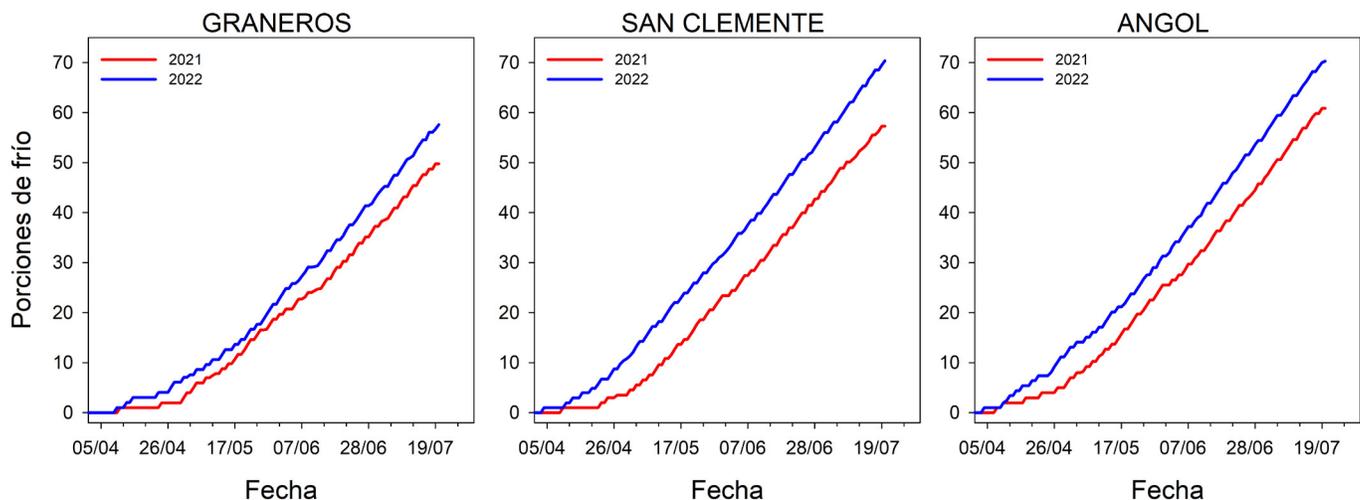
El otoño e invierno 2022 ha predominado la fase La Niña del evento ENOS, en su segundo pulso. Este invierno, no tan escaso en precipitaciones como el anterior, aunque se mantiene un déficit respecto de los valores históricos a la fecha. En relación con las temperaturas diarias, se han mantenido bajas temperaturas

mínimas, con una fuerte ola polar a fin de mayo (Foto 1). Ello se ha traducido en un invierno con alto registro de frío. El Cuadro 2 muestra la acumulación de frío desde el 1 de mayo al 15 de julio, en distintas localidades de interés frutícola. En general, el registro de horas con temperatura bajo 7 °C (conocido como Horas de Frío) ha sido errático y con menor acumulación respecto del promedio de la última década, al norte del Maule. En términos de unidades Richardson (llamadas Unidades de Frío), ha sido mayor al promedio de los últimos años, en algunas zonas un 17% mayor. La acumulación de Porciones de Frío, en su registro a partir de abril, ha sido notablemente mayor a lo acumulado la temporada anterior (Figura 1). El aporte

de frío (Unidades de Frío) fue relevante durante todo el período de receso, en la presente temporada (Figura 2).

La considerable acumulación de frío hasta el 15 de julio supone un escenario favorable para los frutales caducifolios. En primer lugar, con un cumplimiento de las necesidades referenciales para cultivares de alto requerimiento como Gala (1.100 unidades), considerando la ocurrencia del 50% de caída de hojas a inicios de mayo. Por otro lado, se esperaría una sucesión normal de la fenología, con una floración concentrada y abundante. Ello, debido a que el crecimiento de las yemas estaría regulado por la interacción entre el frío acumulado en endo dormancia y la acumulación térmica en la eco dormancia. Además, se esperaría la producción de flores de calidad, lo que favorece la cuaja.

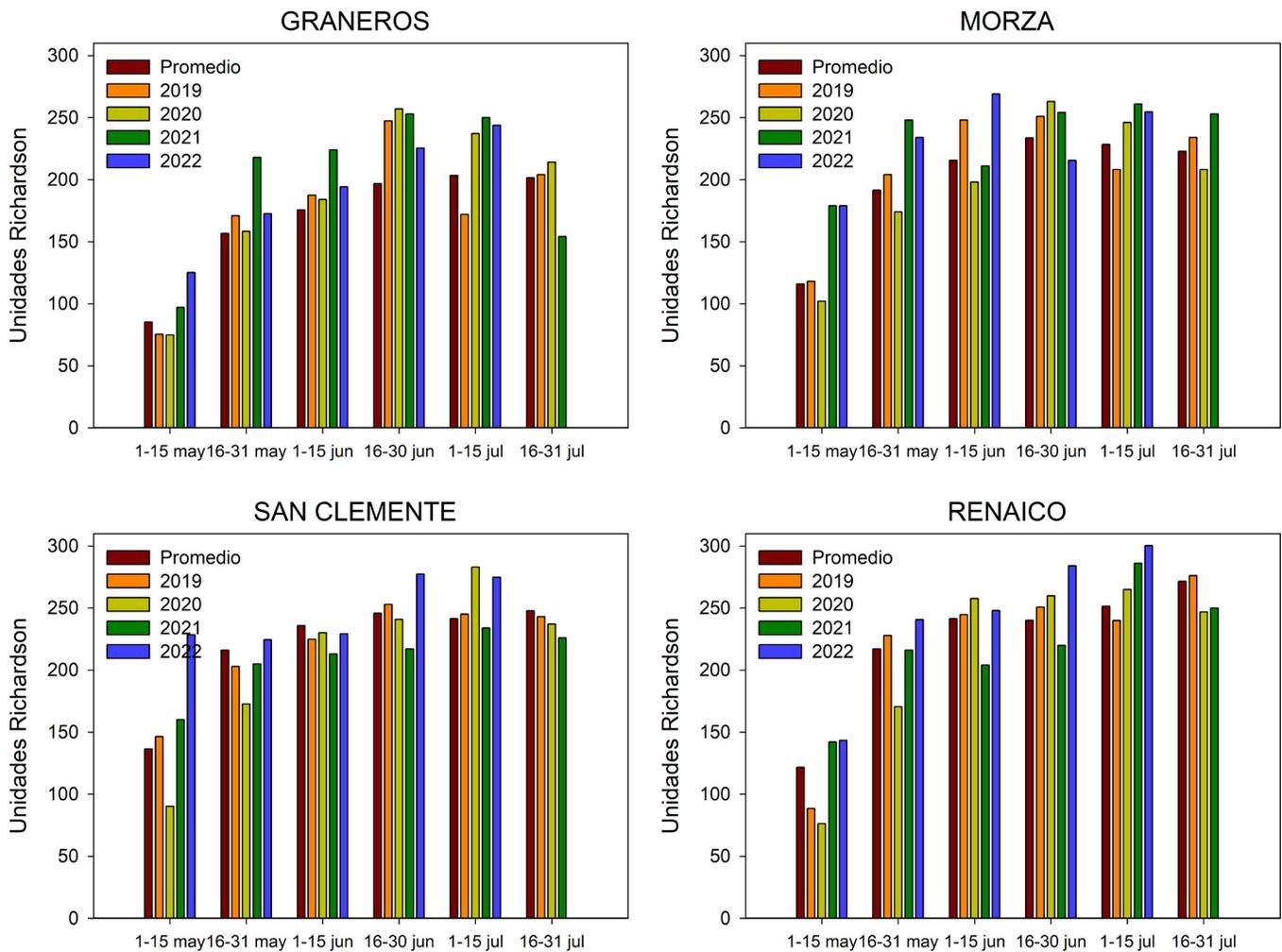
La Dirección Meteorológica de Chile proyecta para el trimestre Julio-Agosto-Septiembre, el predominio de condiciones extremas, dado por la estabilidad de La Niña. Las temperaturas máximas diarias se esperan sobre lo normal al norte del río Maule y normal a bajo lo normal, al sur. Las temperaturas mínimas diarias se proyectan bajo lo normal en toda la zona centro sur del país. Con ello, el posible adelanto fenológico puede exponer tejido sensible en una situación de mayor probabilidad de heladas primaverales.



**Figura 1.** Acumulación de Porciones de Frío en cuatro localidades representativas.

**Cuadro 2.** Frío acumulado desde el 1 de mayo al 15 de julio en distintas localidades de Chile, durante las últimas dos temporadas y promedio de temporadas recientes.

Localidad	Horas de frío (bajo 7 °C)							Unidades de frío Richardson						
	Promedio	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Graneros	689	649	652	709	567	574	699	817	999	801	853	911	1.042	961
Morza	711	689	626	764	595	630	671	985	1.120	961	1.029	983	1.153	1.152
Los Niches	723	693	626	675	628	676	772	1.049	1.034	974	1.117	1.047	969	1.146
Sagrada Familia	572	628	550	570	470	666	525	917	939	921	709	853	907	1.076
San Clemente	644	653	638	597	520	684	697	1.075	1.069	1.118	1.072	1.017	1.029	1.234
Linares	685	727	643	622	543	724	591	1.066	1.121	1.138	1.118	1.067	1.033	1.108
Mulchén	571	578	542	572	564	603	640	1.048	1.095	1.096	1.108	1.148	1.083	1.217
Renaico	527	546	496	436	498	671	636	1.072	1.114	1.139	1.052	1.019	1.068	1.216
Temuco	620	645	580	453	558	569	588	1.116	1.078	1.131	1.030	1.101	1.086	1.183

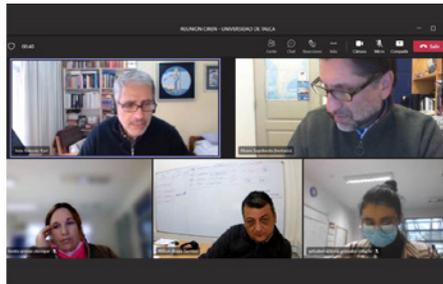


**Figura 2.** Aporte quincenal de unidades Richardson en cuatro localidades.

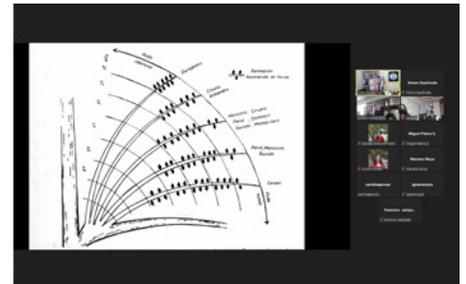
# Reporte de Actividades



► **Visita**  
Colegio Saint John de Rancagua de visita en el CP, Talca. 02.06.22.



► **Reunión**  
Waldo Carrasco y Milton Araya de CIREN-CORFO junto al equipo del CP. 13.06.22.



► **Asistencia técnica**  
Curso de poda en frutales dictado por el CP a Ag. Chamonate. 22.06.22.



► **Docencia**  
CP en reunión con el asesor en fruticultura Marcelo Correa por futuros trabajos en conjunto. 22.06.22.



► **Fenología**  
Cerezos en la localidad de Sagrada Familia, Región del Maule. 29.06.22



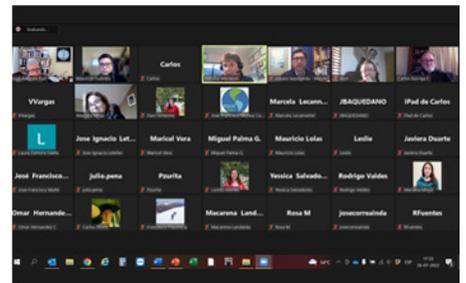
► **Fenología**  
Manzanos en la localidad de San Clemente, Región del Maule. 30.06.22



► **Exposición**  
J.A. Yuri expuso en el 10° Congreso Internacional de Nutrición y Fisiología Vegetal Aplicada, México. 13.07.22.



► **Evento climático**  
Nevazón en la Universidad de Talca. 14.07.22



► **Reunión Técnica Julio 2022**  
4° Webinar del Centro de Pomáceas a través de la plataforma Zoom. 26.07.22.



**Publicaciones**

El Centro de Pomáceas, ha publicado en el último periodo una serie de artículos técnicos en revistas de circulación nacional, disponibles en la página web del Centro de Pomáceas (<http://pomaceas.utralca.cl>).



**POMÁCEAS**  
Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, de aparición periódica, gratuita.  
© 2022-Derechos Reservados Universidad de Talca.  
**Representante Legal:** Dr. Carlos Torres, Rector.

**Director:** Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas.  
**Editores:** Mauricio Fuentes - José Antonio Yuri.  
**Dirección:** Avenida Lircay s/n Talca. Fono 71-2200366 |E-mail: [pomaceas@utralca.cl](mailto:pomaceas@utralca.cl).  
**Sitio Web:** <http://pomaceas.utralca.cl>.