

Boletín Técnico

# POMÁCEAS

## Variedades y polinización en cerezos

El cerezo, necesidades de polinización, comportamiento de nuevas variedades y los resultados preliminares del proyecto FIA fueron los temas abordados en la 4° CherryExpo organizada entre el Centro de Pomáceas y A.N.A. Chile, en el marco de la 5° Reunión Técnica del 2020 (N°137).

El Dr. Javier Rodrigo del CITA - Aragón España, presentó el tema "Situación varietal del cerezo y sus necesidades de polinización", J.A. Yuri del Centro de Pomáceas presentó "Investigación en cerezos 2002-2020". Lorena Pinto presentó "Actualización de los resultados a cosecha y postcosecha de los nuevos cultivares de cerezas presentados en Chile".

El "Reporte Climático", fue presentado por Álvaro Sepúlveda, donde mostró una actualización del último periodo.

En esta oportunidad asistieron productores frutícolas, asesores, académicos y estudiantes tanto de Chile como de Argentina, Brasil, España entre otros, reuniendo más de 90 personas en el evento.



### Javier Rodrigo

El Doctor Rodrigo expuso el tema "Situación varietal del cerezo y sus necesidades de polinización", en la 4° CherryExpo 2020 organizada entre el Centro de Pomáceas y A.N.A. Chile. 15 de Diciembre, 2020.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL



### Coloración en peras

La fruta expuesta al sol presentó una mayor acumulación de pigmentos en comparación a la fruta embolsada. La cara expuesta obtuvo una mayor concentración de antocianinas, clorofilas y carotenoides.

PÁGINA 10 | INVESTIGACIÓN



### Clima

Ambiente cálido en la primera etapa de crecimiento del fruto reduciría los días a cosecha de manzanas.

PÁGINA 11 | REPORTE CLIMÁTICO



Escanea el código QR y accede a todos los boletines.

# El cerezo en España: variedades y polinización

Javier Rodrigo | jrodrigo@cita-aragon.es | CITA-Universidad de Zaragoza - España

El cerezo es un cultivo tradicional en España, donde ocupa una superficie de 27.000 ha, que en los últimos años está aumentando a una tasa de 700 ha/año.

La producción anual media es de 106.700 t, que se concentra principalmente en Aragón (38.000 t, 8.000 ha) y Extremadura (26.000 t, 7.500 ha). También se cultiva en Cataluña (8.000 t, 2.700 ha), Andalucía (6.200 t, 2.200 ha) y Comunidad Valenciana (5.900 t, 2.900 ha) (MAPAMA, 2021). En la actualidad coexisten nuevas plantaciones tecnificadas con riego y que alcanzan altas producciones, junto a plantaciones tradicionales en secano (15.000 ha), con bajos rendimientos.

Aproximadamente el 10% de la producción se destina a industria, sobre todo en zonas de secano de Zaragoza, en Aragón y en la sierra de Jaén, en Andalucía.

Dentro de la Unión Europea, los principales países productores son Italia y España, que se sitúan como 6º y 7º productores mundiales, por detrás de Turquía, Estados Unidos, Chile, Uzbekistán e Irán (Cuadro 1).

La mayor parte de la producción en España se destina al mercado nacional

(75%), aunque las exportaciones están aumentando, situándose como el 5º país exportador con 25.899 toneladas anuales (Cuadro 2). La importación de cerezas no alcanza las 1.000 t durante la campaña de Navidad, principalmente desde Chile y Argentina.

## SITUACIÓN VARIETAL

Las variedades más cultivadas en España son 'Lapins', 'Prime Giant', 'Earlise', 'Burlat' y 'Sweet Heart' (Cuadro 3), que representan más del 30% del total. En los últimos años se están introduciendo nuevas variedades, lo que está ampliando el periodo de cosecha, permitiendo la presencia de cerezas en el mercado durante más tiempo (Iglesias et al., 2016). También están permitiendo expandir el cultivo a nuevas zonas

**Cuadro 1.** Producción y superficie cultivada de cerezo en el mundo y en los principales países productores.

PAÍS	PRODUCCIÓN		SUPERFICIE		RENDIMIENTO t/ha
	t	%	t	%	
<b>Mundo</b>	<b>2.439.014</b>	<b>100</b>	<b>424.803</b>	<b>100</b>	<b>5,9</b>
Turquía	613.234	25	83.818	20	7,3
EE.UU.	330.647	14	35.939	9	9,2
Chile	170.786	7	27.754	7	6,1
Uzbekistán	136.968	6	10.107	2	13,4
Irán	125.813	5	21.013	5	6,1
Italia	107.533	4	29.376	7	3,7
España	106.808	4	27.174	6	3,9
Grecia	81.975	3	15.310	4	5,4
Ucrania	72.820	3	10.180	2	7,2
Siria	60.732	3	29.809	7	2,0

(FAOSTAT, 2021)

**Cuadro 2.** Cantidad y valor de cerezas exportadas en el mundo y en los principales países exportadores.

PAÍS	EXPORTACIÓN		VALOR	
	(t)	(%)	(miles dólares)	(%)
<b>Mundo</b>	<b>616.292</b>	<b>100</b>	<b>2.299.483</b>	<b>100</b>
Chile	161.975	26	635.210	28
Hong Kong, China	101.688	17	448.744	20
Estados Unidos	83.675	14	492.934	21
Turquía	72.858	12	161.952	7
España	25.899	4	76.075	3
Azerbaiyán	18.252	3	29.190	1
Grecia	18.868	3	37.900	2
Uzbekistán	27.059	4	86.880	4
Canadá	10.212	2	59.721	3
Austria	6.907	1	24.467	1

(Cálculos del ITC basados en estadísticas de UN COMTRADE y del ITC, 2021. Datos medios 2015-2019)



Foto 1. Cerezas 'Nimba'.



Foto 2. Cerezas 'Sweet Aryana'.

de cultivo, mediante la introducción de variedades de bajas necesidades de frío en zonas más cálidas (Rodrigo et al., 2014), y variedades de maduración tardía en zonas de mayor altitud (Rodrigo et al., 2016).

La renovación varietal se está produciendo principalmente con material procedente de Canadá, Estados Unidos, Francia e Italia.

Entre las variedades de maduración muy temprana (anteriores a 'Burlat'), destacan 'Nimba' (Foto 1), 'Red

Stone', 'Royal Lynn', 'Royal Tenaya' y 'Royal Tioga' (Estados Unidos), 'Rita' y 'Sandor' (Hungría).

Entre las variedades tempranas (en las dos semanas posteriores a 'Burlat'), figuran 'BlackPearl', 'BurgundyPearl', 'Chelan', 'Frisco', 'Index', 'Pacific Red', 'Rocket', 'Royal Hazel', 'Royal Lee', 'Tieton' y 'Tulare' (Estados Unidos), 'Cristalina' y 'Santina' (Canadá), 'Sweet Aryana' (Foto 2) y 'Sweet Lorenz' (Italia), 'Ferdouze' (Francia) y 'Carmen' (Hungría).

Entre aquellas de media estación, se encuentran 'Benton', 'Georgia', 'Giant Red', 'Royal Edie' y 'Royal Helen' (Estados Unidos), 'Samba' y 'Sofia' (Canadá), 'Sweet Gabriel' y 'Sweet Valina' (Italia).

Finalmente, entre las variedades de maduración tardía están 'Sentennial', 'Skeena', 'Staccato', 'Starblush', 'Stardust', 'Symphony' y 'Sovereign' (Canadá), 'BlackGold' y 'Selah' (EEUU), 'Sweet Stephany' (Italia), 'Kordia' (República Checa), 'Regina' (Alemania), 'Fertard' (Francia) y 'Alex' (Hungría) (Rodrigo y Negueroles, 2019).

Cuadro 3. Principales variedades cultivadas en España.

VARIEDAD	%	VARIEDAD	%
Lapins	9,8	13s 3 13	2,5
Prime Giant	5,8	Summit	2,3
Earlise	6,1	Celeste	2,3
Burlat	5,5	Staccato	2,1
Sweet Heart	5,0	Chelan	2,0
Santina	3,4	Napoleon	1,8
Skeena	3,1	Frisco	1,6
Sonata	3,0	Ambrunés	1,5
Early Bigy	2,7	Brooks	1,4
Starking	2,6	Cristalina	1,1
Sumburst	2,5	Sommerset	1,1
		Otras	30,8

### NECESIDADES DE POLINIZACIÓN

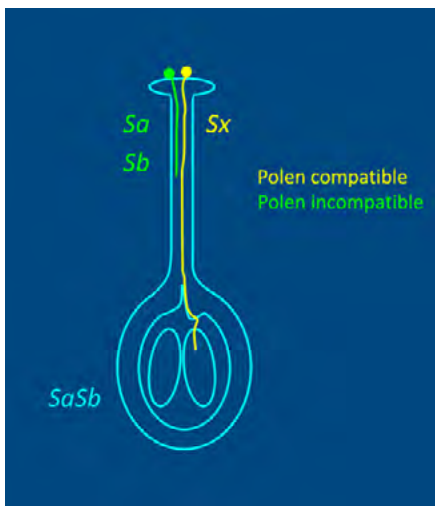
Aunque algunas de las nuevas variedades son autocompatibles y pueden polinizarse con éxito con su propio polen (Fadón y Rodrigo, 2017), muchas de las variedades cultivadas en la actualidad son autoincompatibles y sus flores necesitan ser polinizadas con polen de otra variedad para producir fruto, ya que su polen es incapaz de fecundar sus propias flores (Rodrigo et al., 2019). Para ello es necesario intercalar en la plantación un número suficiente de árboles polinizadores, homogéneamente distribuidos y coincidentes en fecha de floración (Herrera et al., 2021).

Cuando un grano de polen compatible llega al estigma de la flor, ger-



mina produciendo un tubo polínico que crece a través del estilo y puede alcanzar el ovario de la flor y fecundar uno de los dos óvulos, comenzando el inicio de la fructificación. En las variedades autoincompatibles el polen propio germina con normalidad en el estigma, pero es rechazado en el estilo, donde se detiene el crecimiento del tubo antes de alcanzar el ovario, con lo que se impide la fecundación y cuajado del fruto (Figura 1).

El sistema de incompatibilidad en cerezo, como en otros frutales de la familia de las rosáceas, está genéticamente controlado por el locus *S* que determina el reconocimiento o el rechazo entre el polen y el pistilo de la flor (Herrera et al., 2021). En este mecanismo, cuando el polen expresa el mismo alelo *S* que uno de los dos alelos del pistilo, la relación es incompatible y se produce la detención del crecimiento de los tubos polínicos en el estilo de la flor. Sin embargo, si el polen y el pistilo presentan alelos *S* distintos, los tubos polínicos llegan al ovario y se puede producir la fecundación (Figura 1).



**Figura 1.** Sistema de incompatibilidad entre el pistilo y el polen.

**Cuadro 4.** Grupos de incompatibilidad (G.I.) en variedades de cerezo.

G.I.	ALELOS S	VARIETADES
I	$S_1S_2$	Canada Giant, Ferdouce, Starking Hardy Giant, Summit, Tulare.
II	$S_1S_3$	Areko, Black Star, Coral, Cristalina, Early Robin, Early Van Compact, Lala Star, Prime Giant, Royal Lee, Rosie, Royal Ansel (Royal Bailey), Redstone, Regina, Samba, Satin, Sonnet, Sumbola, Van, Vera.
III	$S_3S_4$	Belge, Bing, Karina, Lambert, Napoleon, Somerset, Sweet Lorenz, Sweet Valina, Ulster.
IV	$S_2S_3$	Coralise, Nimba, Sue.
VI	$S_3S_6$	Duroni 3, Ferdiva, Fertard, Fertille, Kordia, Techlovan.
VII	$S_3S_5$	Hedelfinger.
IX	$S_1S_4$	Ebony Pearl, King, Rainier, Royal Brynn, Royal Lynn, Sweet Gabriel, Sylvia.
X	$S_6S_9$	Folfer, Penny.
XIII	$S_2S_4$	Royalton, Sam, Vic.
XV	$S_5S_6$	Colney.
XVI	$S_3S_9$	Burlat, Chelan, Moreau, Precoce Bernard, SMS-280, Tieton.
XVII	$S_4S_6$	Larian, Royal Hazel, Royal Tenaya.
XVIII	$S_1S_9$	Bigisol, Brooks, Earlise, Marvin, Rocket, Sweet Early, Tamara.
XXI	$S_4S_9$	Cashemire, Merchant.
XXII	$S_3S_{12}$	0900-Ziraat, Ferrovia, Schneiders.
	$S_5S_{22}$	Rita.

La identificación de los alelos *S* de cada variedad permite establecer las relaciones de incompatibilidad entre ellas. La determinación de los alelos *S* de cada variedad se realiza mediante técnicas moleculares, que incluyen la extracción de ADN y la amplificación de los genes del locus *S* mediante PCR. Esta metodología presenta la ventaja de que el ADN de la planta se puede obtener a partir de diferentes tejidos, preferiblemente hojas, y no exclusivamente de las flores, por lo que el análisis puede realizarse durante varios meses y no solo durante la floración.

En la actualidad se conocen los alelos de incompatibilidad de un gran número de variedades, incluyendo muchas de las nuevas obtenciones, lo

que permite determinar las relaciones de incompatibilidad (Cuadro 4). Las variedades que presentan los mismos alelos son incompatibles entre sí y se reúnen en el mismo grupo, requiriendo sus flores ser polinizadas por cualquier variedad de otro grupo. Así, variedades de grupos diferentes son compatibles entre sí ya que tienen al menos un alelo *S* diferente y los tubos polínicos de sus granos de polen pueden vencer la barrera de incompatibilidad (Herrero et al., 2017; Rodrigo et al., 2019; Herrera et al., 2021).

Un objetivo común a todos los programas de mejoramiento del cerezo es la obtención de variedades autocompatibles. En los últimos años se han introducido nuevas variedades con este carácter, procedentes de programas de

países como Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia y Hungría (Fadón et al., 2017; Herrero et al., 2017; Herrera et al., 2021).

En la actualidad se encuentran disponibles variedades autocompatibles que cubren un amplio calendario de maduración (Cuadro 5). Estas variedades se pueden cultivar sin la presencia de árboles de otras variedades, y tienen la ventaja de que pueden servir de polinizadoras para otras variedades autoincompatibles, ya que todas las variedades comerciales autocompatibles se consideran polinizadoras universales. El uso de las tablas de grupos de incompatibilidad permite identificar posibles variedades polinizadoras compatibles entre sí, que además deben coincidir en floración. Si se desconocen las fechas de floración de cada variedad en la zona donde se va a realizar la plantación, es conveniente intercalar árboles de más de una variedad polinizadora para asegurar la coincidencia en floración. Finalmente, para asegurar una correcta cuaja es necesario contar con la presencia de insectos polinizadores (Foto 3).



Foto 3. Abeja polinizando flores de cerezo.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por INIA (Proyectos RTA2017-00003-00), AEI (PID2020-115473RR-I00) y Gobierno de Aragón (Grupo de Consolidado de Investigación de Aragón A12-17).

Cuadro 5. Variedades de cerezo autocompatibles.

VARIETADES AUTOCOMPATIBLES			
Alex	Index	Santina	Stella
Blackgold	Lapins	Selah (Liberty bell)	Sumesi
Blaze Star	New Star	Skeena	Sunburst
Celeste	Pacific Red	Sofia (SPC 106)	Sweet Aryana
Columbia (Benton)	Royal Elaine	Sonata	Sweet Georgia
Compact Stella	Royal Tioga	Staccato	Sweet Saretta
Early Star	Royal Helen	Stardust	Sweet Stephany
Frisco	Royal Edie	Starkimson	Sweet Valentine
Grace Star	Sandor		Sweetheart
	Sandra Rose		Symphony

### LITERATURA CONSULTADA

- ▶ Fadón, E., Sallán, C., Andreu J. y Rodrigo, J. (2017). Variedades autocompatibles de cerezo. *Revista de Fruticultura* 53: 24-31.
- ▶ FAOSTAT (2021). [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)
- ▶ Herrera S., Lora, J. Hormaza J.I., Rodrigo J. (2021) Pollination management in stone fruit crops. In: *Production Technology of Stone Fruits*, edited by Mohammad Maqbool Mir, Umar Iqbal, Shabir Ahmad Mir. Springer, Singapore, eBook ISBN 978-981-15-8920-1, Hardcover. ISBN 978-981-15-8919-5, DOI 10.1007/978-981-15-8920-1.
- ▶ Iglesias, I., Peris, M., Ruiz, S., Rodrigo, J., Malagón, J., García, F., López, G., Bañuls, P., Manzano, M.A., López-Corrales, M., Rubio, J. (2016). El cultivo del cerezo en España: producción, mercado y consumo. *Revista de Fruticultura* 48: 6-39.
- ▶ ITC (2021). <https://www.trademap.org>
- ▶ MAPAMA (2021) [www.mapama.gob.es](http://www.mapama.gob.es)
- ▶ Rodrigo, J., Mene, R., Andreu, J. (2014). Variedades muy tempranas de cerezo. *Revista de Fruticultura*, 38: 56-63.
- ▶ Rodrigo, J., Macarulla, B., Escartín, J.J. (2016). Variedades de cerezo de maduración tardía. *Revista de Fruticultura* 47:18-25.
- ▶ Rodrigo, J., Negueroles, J. (2019). La estructura varietal de cerezo. *Revista de Fruticultura Especial 2019 Cerezo*: 8-17.
- ▶ Rodrigo, J., Negueroles, J., Wunsch, A. (2019). La elección de variedades polinizadoras en cerezo *Revista de Fruticultura Especial 2019 Cerezo*: 68-71.

# Nuevas variedades de cerezos evaluados en Chile

Lorena Pinto | lpinto@anachile.cl | Jefe Producto Pomáceas y Cerezos A.N.A. Chile

En general, entre las características más buscadas en los diversos programas de mejoramiento, a nivel mundial, se cuentan: calidad organoléptica, firmeza de fruta, tamaño y color del fruto, tolerancia a partidura, precocidad, alta productividad y auto fertilidad

Para las condiciones locales, será ventajoso contar con cultivares de bajo requerimiento de frío invernal y reducido riesgo de formación de frutos dobles. En la última versión de la CherryExpo se presentaron nuevas variedades, introducidas y evaluadas en la zona centro del país por A.N.A. Chile, de cosecha temprana y media estación. En la presentación realizada por Lorena Pinto que se puede bajar del link <https://anachile.cl/wp-content/uploads/2020/12/Cherry-Expo-2020.pdf> se detallan sus alelos, fecha de

floración y cosecha, además de los resultados de su evaluación de post cosecha a la fecha.

## VARIEDADES EXTRA TEMPRANAS

► **Nimba.** Cultivar de bajo requerimiento de frío, floración y maduración temprana, con cosecha 16-18 días antes que Santina. No es auto fértil, pero de alta productividad. Se requiere control de la carga frutal. En Chile buen sabor y dulzor (18

a 20 °Brix), pedúnculo de longitud media, calibre grande (30-32 mm). Firmeza observada en Chile entre 75 y 80 unidades durofel (UD) en plantas con ajuste de carga (4-5 frutos por centro frutal). En España descrita con sensibilidad a partidura dado por las lluvias predominantes en primavera en esa zona.

► **Pacific Red.** Auto compatible, de bajo requerimiento de frío, floración y cosecha temprana, con recolección 14 días antes que Santina. Puede permanecer madura en el árbol, lo que facilita su cosecha. Fruta redonda, color rojo caoba a rojo oscuro, firmeza alta (80 a 85 UD), buen sabor y dulzor (en torno a los 18 y 19 °Brix), pedicelo de longitud media de muy buena adherencia, calibre (28-30 mm). Lo descrito en origen coincide con lo observado en Chile.



Foto 1. De izquierda a derecha, frutos de Nimba, Pacific Red y Sweet Aryana.

► **Sweet Aryana.** Variedad autocompatible, de recolección temprana, 12-14 días previos a Santina. Fruta acorazonada simétrica, color rojo brillante a rojo oscuro hasta rojo caoba brillante (CTIFL 5-6), buen sabor, pedúnculo de longitud media (promedio 3,5 cm), calibre (28-30 mm). En España se describe susceptible a partidura por lluvia dado predominancia de éstas en primavera. Dado su alto vigor se recomienda en portainjertos desvigorizantes según suelo o bien diluir vigor con formación de árbol.

**Cuadro 1.** Evaluaciones a cosecha y post cosecha temporada 2020/21 de nuevos cultivares extra tempranos.

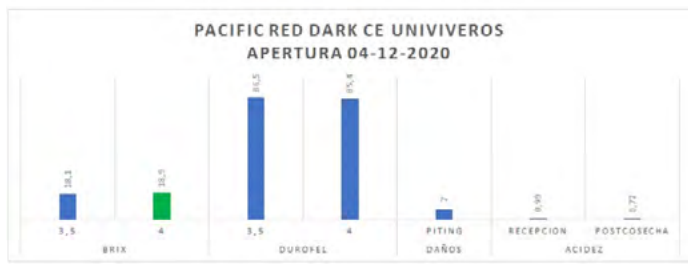
VARIEDAD PI	CENTRO EVALUATIVO	FECHA COSECHA	PLANTACIÓN	DORMEX	GA3	FIRMEZA (UD)				SÓLIDOS SOLUBLES ("BRIX)			
						COSECHA	10 DÍAS	16 DÍAS	30 DÍAS	COSECHA	10 DÍAS	16 DÍAS	30 DÍAS
Nimba/Colt	El Tambo	04-11-2020	2017	si	si	78-77			80	18,1-18,8			21,8
Nimba/Maxma 14	El Tambo	04-11-2020	2017	si	si	80-78,1		82,7-83,5	85	17,6-18,6		19,8-20	22,2
Nimba/Colt	Paine	05-11-2020	2017	si	si	82-80	80,5		77	19,4-20,9	18		21,2
Nimba/Gisela 12	Paine	05-11-2020	2017	si	si	77-75			83,4	19,6-21,5			20,2
Pacific Red/Colt	El Tambo	04-11-2020	2017	si	si	80-77	88,7			19,6-21,5	19,8		
Pacific Red/Maxma 14	Paine	05-11-2020	2017	si	si	80-77		81,8	86,5	18,0-20,4		18,1	19,4
Pacific Red/Gisela 12	Paine	05-11-2020	2017	si	si	88-84		88,5-88,7	88-86,5	18,3-20		17-18,9	18,1-18,9
Sweet Aryana/Colt	El Tambo	07-11-2020	2016	si	si	83,4-75				18,3-21,6			20,2
Sweet Aryana/Gisela 12	Paine	10-11-2020	2016	si	si	82-80,1				18-19,3			20,5-21,8



**Figura 1.** Gráfico indicativo de los parámetros de calidad y desórdenes observados a 30 días post cosecha variedad Nimba cv. color dark. Centro Evaluativo El Tambo VI Región. Temporada 2020/21.



**Figura 2.** Gráfico indicativo de los parámetros de calidad y desórdenes observados a 30 días post cosecha variedad Pacific Red cv. color light. Centro Evaluativo Univiveros-Paine, RM. Temporada 2020/21.



**Figura 3.** Gráfico indicativo de los parámetros de calidad y desórdenes observados a 30 días post cosecha variedad Pacific Red cv. color dark. Centro Evaluativo Univiveros-Paine, RM. Temporada 2020/21.



**Figura 4.** Gráfico indicativo de los parámetros de calidad y desórdenes observados a 30 días post cosecha variedad Sweet Aryana cv. color dark. Centro Evaluativo El Tambo VI Región. Temporada 2020/21.



## VARIETADES TEMPRANAS

► **Sweet Lorenz.** Autoincompatible. Fruta acorazonada simétrica, color rojo brillante a rojo oscuro hasta rojo caoba brillante (CTIFL 5-6), excelente sabor, acidez agradable, pedúnculo grueso de longitud media a largo (promedio 3,6 cm), calibre bueno (30 mm), susceptibilidad media a baja a partidura por lluvia descrita en origen. En Chile madurez de cosecha se ha observado 5 a 8 días antes que Santina. Maduración uniforme, la fruta se mantiene bien colgando en

el árbol. Dado su alto vigor, se recomienda utilizar portainjertos que la desvigoricen.

► **Sweet Gabriel.** Autoincompatible. Fruta acorazonada simétrica, color rojo brillante (CTIFL 4) a rojo púrpura brillante (CTIFL 5-6), buen sabor, dulce (18 °Brix), aromática, pedúnculo de longitud media, calibre (30-32 mm). En Chile madurez de cosecha se ha observado 5 a 8 días antes que Santina. Maduración uniforme, la fruta se mantiene bien colgando en el árbol. Árbol de hábito abierto, bue-

na ramificación, vigor alto. Su óptimo comportamiento se obtiene en portainjertos de bajo vigor o dilución de vigor con formación del árbol.

► **Sweet Valina.** Autoincompatible. Fruta acorazonada simétrica, color rojo brillante (CTIFL 4) a rojo púrpura brillante (CTIFL 5-6), buen sabor, dulce (19 °Brix), aromática, pedúnculo de longitud media, calibre grande (32-34 mm). Su fruta se mantiene bien en el árbol en cosecha. En Chile madurez de cosecha se ha observado 5 a 8 días antes que Santina. Hábito semi abierto, vigor muy alto.



Foto 2. Desde la izquierda, frutos de Sweet Lorenz, Sweet Gabriel y Sweet Valina.

Cuadro 2. Evaluaciones a cosecha y post cosecha Temporada 2020/21 variedad Sweet Lorenz. Centro Evaluativo Paine, RM.

VARIEDAD	SECTOR	FECHA EVALUACIÓN	DÍAS DE ALMACENAJE	COLOR	SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX)	FIRMEZA (UD)	DESORDENES POSTCOSECHA
Sweet Lorenz	Paine	23-11-2020	11	Dark	19,8	85,0	4% pitting leve, 1% piel de lagarto
Sweet Lorenz	Paine	11-12-2020	31	Dark	19,7	91,2	4% pitting leve, 2% piel de lagarto

Cuadro 3. Evaluaciones a cosecha y post cosecha Temporada 2020/21 variedad Sweet Gabriel. Centro Evaluativo El Tambo VI Región.

VARIEDAD	SECTOR	FECHA EVALUACIÓN	DÍAS DE ALMACENAJE	COLOR	SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX)	FIRMEZA (UD)	DESORDENES POSTCOSECHA
Sweet Gabriel	San Vicente Tagua Tagua	23-11-2020	10	Dark	20,1	83,4	5% pitting leve, 5% piel de lagarto
Sweet Gabriel	San Vicente Tagua Tagua	11-12-2020	31	Dark	20,6	80,0	6% pitting leve, 4,5 pitting moderado, 2% piel de lagarto



# Jardín frutal docente

Con el objetivo de mejorar la formación por competencias de los estudiantes de Agronomía de la Universidad de Talca, el Centro de Pomáceas, en conjunto con el Centro de la Vid y el Vino, implementó un Jardín Frutal Docente (JFD) con diferentes especies, transformándose en una propuesta innovadora y necesaria para la Facultad de Ciencias Agrarias. El JFD cuenta con 14 especies de interés, tales como manzanos, perales, cerezos, duraznero, ciruelos, arándanos, vides, kiwi, olivos, frambuesos, limoneros, na-

ranjos, con algunas de las variedades de importancia comercial.

Dentro de los objetivos del JFD establecidos se encuentran i) Aportar a la formación de alumnos a través de diversas cátedras, tales como: Fruticultura, Producción Frutícola, Viticultura, Sanidad Vegetal, entre otras; ii) Mediciones in situ de variables fenológicas y fisiológicas de las plantas; iii) Ahorro de recursos docentes y de tiempo de traslado de estudiantes y académicos; iv) Aporte a la comunidad local, dado el atractivo de te-

ner diversos frutales en un mismo lugar. Adicionalmente, se realizó un aporte paisajístico a un lugar eriazado de la Universidad, integrado al recorrido del Parque de Esculturas, Jardín Botánico y Arboretum.

Anualmente, estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias realizan sus prácticas de obrero como también seguimiento fenológicos a las distintas especies, con el objetivo de acercarlos al mundo frutícola y a los diversos manejos que en él se hacen.





# Reporte de Investigación

## Inhibición de la pigmentación por exceso de radiación en peras (*Pyrus communis*) cv. Forelle y sus características bioquímicas

Ubilla, Lourdes. 2020. Memoria de Titulo U. de Talca. 33 p. Prof. Guía: Yuri, J.A.

### ANTECEDENTES GENERALES

Las condiciones climáticas de Chile permiten el desarrollo de la fruticultura en gran parte de su territorio. En el último tiempo la demanda de peras se ha orientado a la búsqueda de variedades bicolor, como 'Forelle' y su valor comercial está asociado a la capacidad de desarrollar coloración rojiza (Foto 1).

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue determinar cómo una sobreexposición a la radiación solar inhibiría la pigmentación en peras cv. 'Forelle'.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la temporada 2018/19 en el huerto La Chispa, en la comuna de Río Claro, provincia de Talca, Región del Maule (35°14'17,73" S;

71°14'22,47" O). Se evaluó la firmeza de pulpa, sólidos solubles, color de piel, intensidad y porcentaje de cubrimiento, concentración de pigmentos (antocianinas, clorofilas, carotenoides en cara expuesta y no expuesta del fruto), además de fenoles totales y la capacidad antioxidante.

El ensayo consistió en embolsar fruta en distintos periodos (Foto 2), constando de cuatro tratamientos: i) control; ii) embolsado 85 días antes de cosecha; iii) embolsado 57 días antes de cosecha; iv) embolsado 27 días antes de cosecha (Foto 3).

### RESULTADOS

Los resultados señalan que el embolsado no alteró la firmeza de pulpa ni los sólidos solubles de la fruta, pero sí el color, traducido en intensidad y porcentaje de cubrimiento, siendo el control el que desarrolló mayor coloración.

La fruta expuesta al sol presentó una mayor acumulación de pigmentos en comparación a la fruta embolsada. Asimismo, la cara expuesta del fruto obtuvo una mayor concentración de antocianinas, clorofilas y carotenoides. Con respecto a los fenoles totales y capacidad antioxidante, éstas fueron superior en fruta no embolsada.

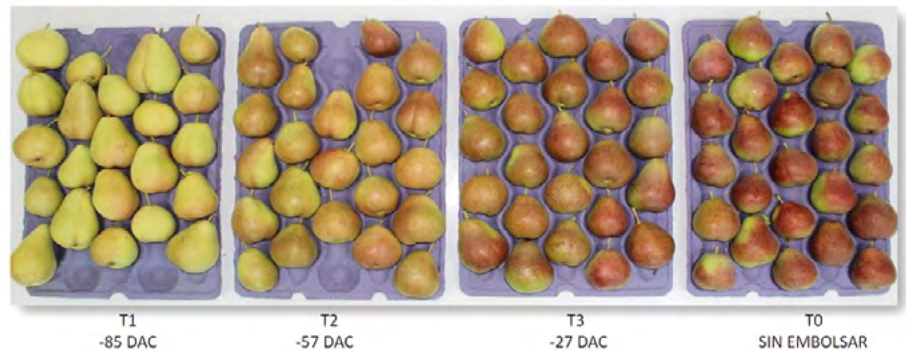


Foto 3. Característica de los frutos a muestrear.

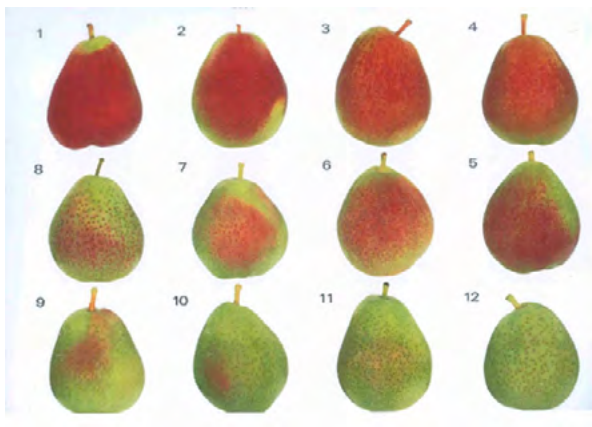


Foto 1. Escala de coloración rojiza utilizada en el estudio.



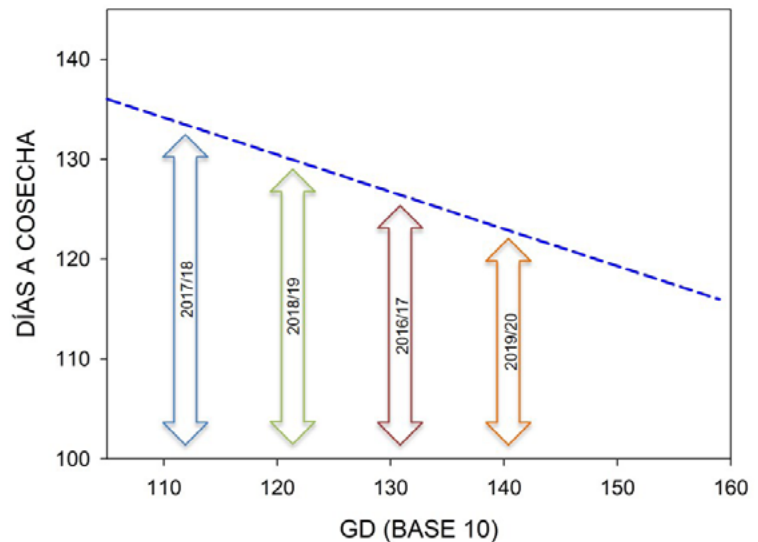
Foto 2. Tratamientos utilizados en el estudio.

# Reporte Climático

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

## FLORACIÓN Y CUAJA

Las condiciones ambientales, especialmente la temperatura del aire, tienen fuerte efecto en el crecimiento del fruto. Sin embargo, para dimensionarlo es necesario conocer el desarrollo de la temporada hasta floración. El receso de 2020 se caracterizó por su tarde comienzo y limitado frío acumulado. La acumulación térmica en el post receso fue levemente inferior a temporadas anteriores, de manera que en gran parte de los huertos se registró una floración en la fecha normal o levemente tardía, y extensa. Así, la primera etapa de crecimiento de las manzanas ocurrió unos días más tarde a lo habitual, en un ambiente más cálido. En general, en octubre predominaron temperaturas extremas, con una media más alta de las últimas 4 temporadas y parecida a la media de 2016 (Cuadro 1). Con ello, se esperará un acortamiento del período total de crecimiento de las manzanas. La Figura 1 muestra la relación estimada entre la acumula-



**Figura 1.** Relación entre acumulación térmica en división celular y días proyectados entre plena flor y cosecha de manzanas del grupo Gala en las últimas temporadas en San Clemente.

ción térmica temprana y la extensión en días entre plena flor y cosecha de Galas para San Clemente en las últimas temporadas. Esta proyección se genera con el sistema IKAROS y para la presente temporada ésta se espera en el extremo derecho de la relación graficada, es decir, menos de 120 días.

El ambiente cálido en la primera etapa de crecimiento o división celular también conduce a un rápido avance de los índices de madurez, una vez iniciado el proceso de maduración, y con ello una corta ventana de cosecha. Además, se esperará una limitada vida de postcosecha. Por otro lado dicho ambiente más cálido favorece el tamaño potencial que tendrá la manzana a cosecha.

En el caso de las cerezas, no hay un efecto de este tipo durante la primera etapa de crecimiento, previo al endurecimiento del carozo.

**Cuadro 1.** Temperatura (°C) media durante octubre en las últimas temporadas.

LOCALIDAD	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Graneros	14.9	13.6	14.2	14.5	15.1
Morza	13.7	12.4	12.8	13.3	13.5
Sagrada Familia	15.4	13.6	14.1	14.4	14.8
San Clemente	14.5	12.9	13.3	13.3	14.0
Linares	13.7	12.1	12.5	12.8	14.1
Chillán	13.2	11.9	12.1	12.2	12.8
Renaico	13.2	12.1	12.7	13.0	13.5
Mulchén	12.8	11.7	11.5	11.8	12.1
Temuco	11.8	10.6	11.1	11.4	10.9





El tamaño estaría determinado durante el desarrollo de las yemas. Si, se ha reportado un efecto de las condiciones ambientales sobre la evolución de la madurez previo a la cosecha, durante la Etapa III, post endurecimiento del carozo. Alta temperatura en dicho período reduciría la firmeza y la acumulación de sólidos solubles, y retardaría el desarrollo de color en la fruta. En la temporada 2019/20,

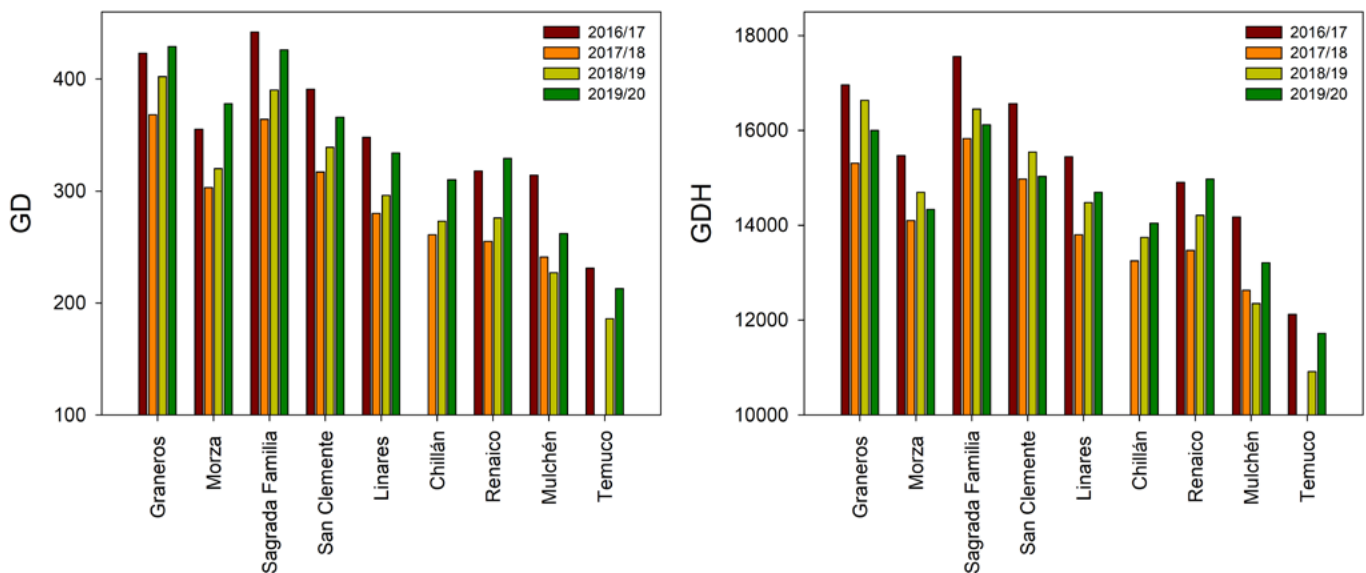
algunos huertos dieron cuenta de esta situación, concordando con alto estrés registrado en noviembre del año anterior; menor fue observado durante esta temporada (Cuadro 2). El alto estrés de noviembre de 2019 permitió la ambientación a dichas condiciones de los frutos de manzanos, aún pequeños para desarrollar daño por sol por su baja exposición y reducida relación superficie/volumen

que le permite disipar la energía incidente.

En todo el período de crecimiento transcurrido (octubre y noviembre), se ha registrado una acumulación térmica levemente mayor a los años anteriores, exceptuando 2016. Ello, para gran parte de las estaciones monitoreadas (Figura 2). Ello indicaría que se han mantenido las condiciones favorables para el crecimiento.

**Cuadro 2.** Índice de estrés (×1000), durante noviembre en las últimas temporadas.

LOCALIDAD	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Graneros	39.2	24.8	42.2	50.4	36.9
Morza	22.1	17.5	20.7	33.0	26.1
Sagrada Familia	32.7	26.7	30.8	36.3	26.6
San Clemente	30.6	22.5	27.3	28.4	32.7
Linares	19.9	14.3	14.9	22.3	34.6
Chillán	-	13.2	12.9	21.0	18.9
Renaico	19.4	13.1	14.2	23.7	17.5
Mulchén	17.0	13.0	9.4	14.7	13.7
Temuco	8.1	-	-	7.2	5.9



**Figura 2.** Acumulación térmica en Grados día base 10 (GD) y GDH, durante octubre y noviembre en las últimas temporadas.

# Reporte de Actividades



### ► Asistencia técnica

J.A. Yuri y Óscar Carrasco de visita en huertos de San Clemente, Región del Maule. 09/11/20.



### ► Ensayos

Loreto Arenas, Mauricio Fuentes y Daniela Simeone en muestreo de fruta para ensayo Pomanova, San Clemente. 09/11/20.



### ► Proyectos

Gerardo Faundez de Giddings Fruit junto a Daniela Simeone y Loreto Arenas. San Clemente, Región del Maule. 12/11/20.



### ► Ensayos

Pablo Salazar y Miguel Spiniak de Agralia de visita en el CP, U. Talca. 16/11/20.



### ► Asistencia técnica

J.A. Yuri y René Paredes de visita en huertos de Chillán, Región del Ñuble. 26/11/20.



### ► Asistencia técnica

Fernando Urrutia y Felipe Fernández de Agrícola APF junto a Daniela Simeone y J.A. Yuri del CP de visita en huertos de Longaví, Región del Maule. 03/12/20.



### ► Asistencia técnica

Raúl Cordero y Pilar Brown de Ag. Maquihuano junto a Loreto Arenas y J.A. Yuri del CP de visita en huertos de Yervas Buenas, Región del Maule. 03/12/20.



### ► 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.cl>)



### POMÁCEAS

Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, de aparición periódica, gratuita.  
© 2021-Derechos Reservados Universidad de Talca.  
Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, 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@utalca.cl](mailto:pomaceas@utalca.cl)

**Sitio Web:** <http://pomaceas.utalca.cl>