

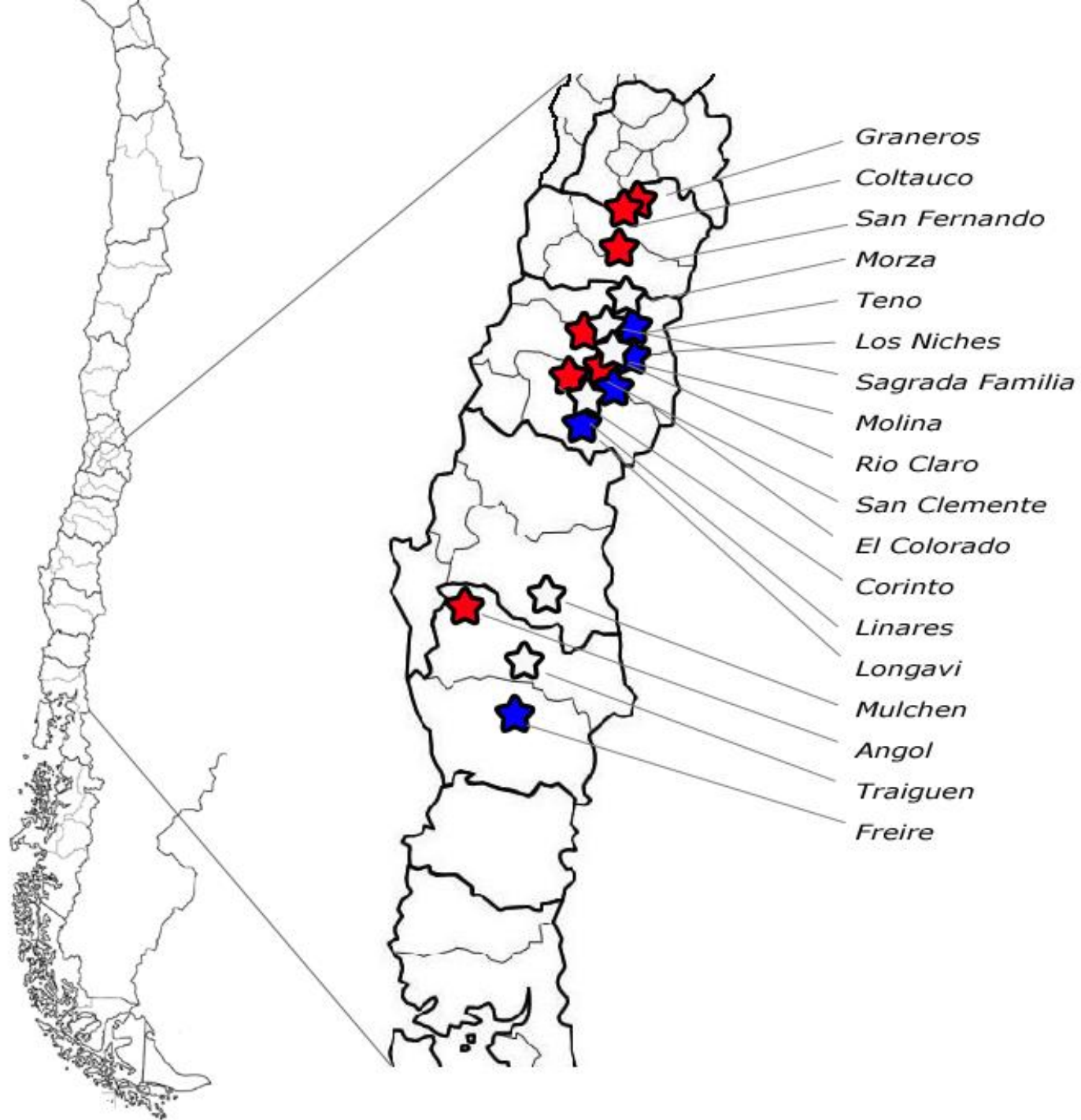
REUNIÓN TÉCNICA  
23 de enero de 2018

# RESUMEN CLIMÁTICO

Álvaro Sepúlveda  
asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal

# CONDICIONES AMBIENTALES

- › Crecimiento fruto.
- › Estrés ambiental.



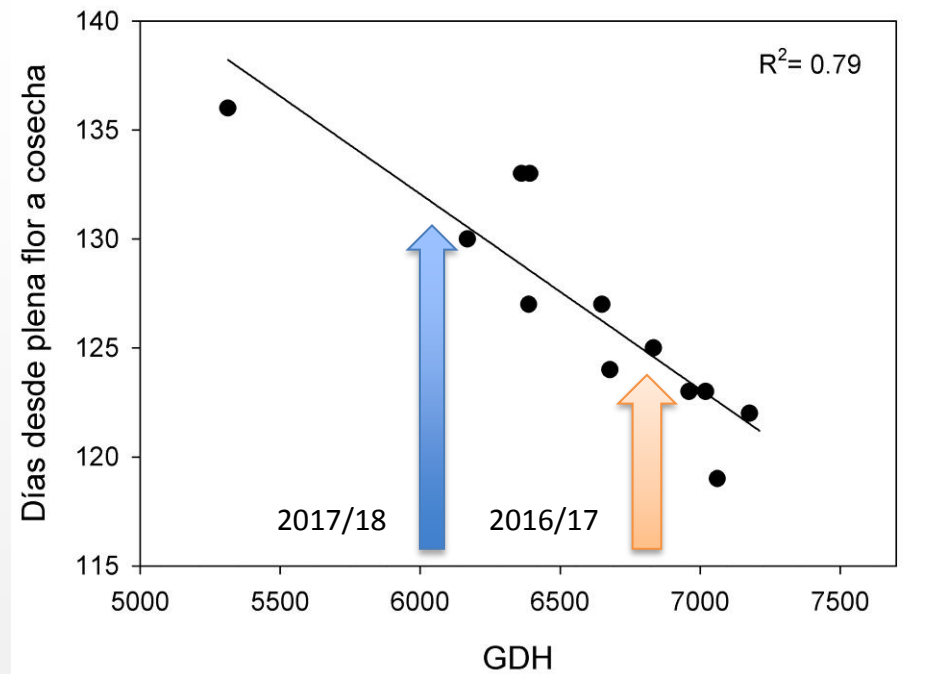
# CONDICIONES POST CUAJA

- › Floración en fecha normal o tardía.
- › Temperatura moderada en post cuaja.

Resultará en:

- Inicio de cosecha en fecha habitual o tardía.
- Paulatina evolución de los índices de madurez en Gala.
- En zonas frías, potencial de tamaño de fruta comprometido.
- En zonas cálidas, mayor potencial en post cosecha.

# EFFECTO DE ACUMULACIÓN TÉRMICA EN DIVISIÓN CELULAR SOBRE EXTENSIÓN DEL PERÍODO DE CRECIMIENTO DEL FRUTO



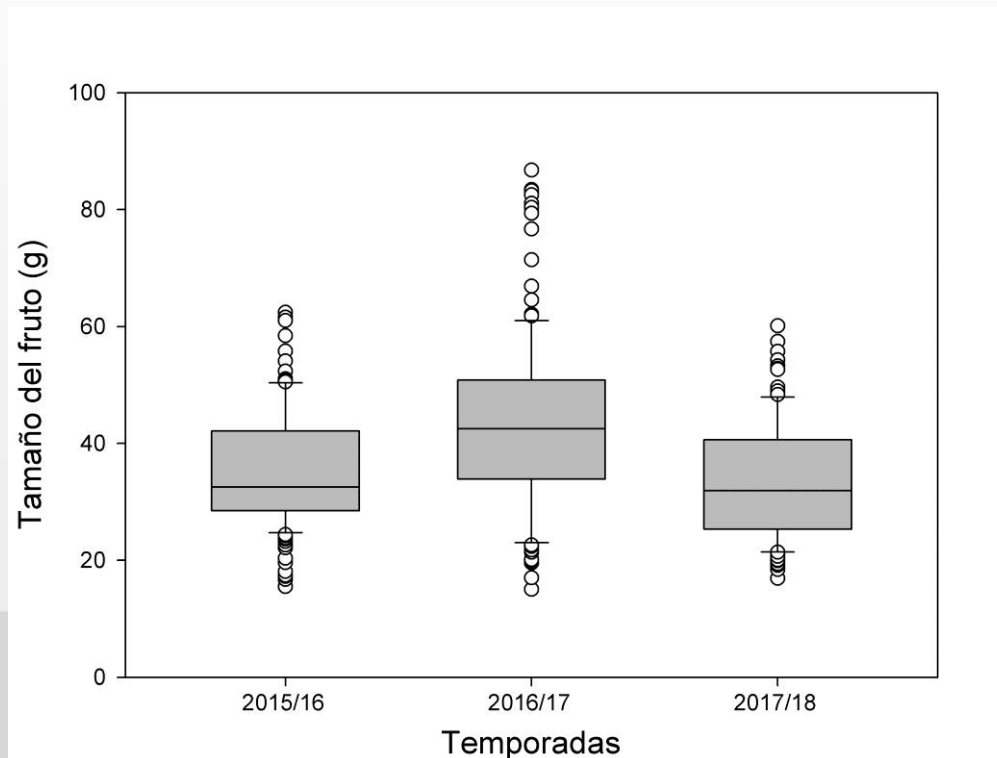
Alta acumulación de GDH en división celular disminuye los días entre floración y cosecha.

Efecto de acumulación térmica en división celular sobre extensión del período de crecimiento de Gala. San Clemente.

FECHA PLENA FLOR	T MEDIA (°C)	GDH	GD	DDPF	FECHA ESTIMADA INICIO COSECHA
30/09/2014	14.8	7.212	159	117	25/01/2015
10/10/2015	14.0	7.019	136	123	10/02/2016
23/09/2016	13.9	6.833	131	125	25/01/2017
<b>05/10/2017</b>	<b>13.0</b>	<b>6.151</b>	<b>111</b>	<b>130</b>	<b>12/02/2018</b>

Tamaño del fruto (g) en los 60 DDPF, en las últimas tres temporadas.

CULTIVAR	2015/16	2016/17	2017/18
Gala	35.2	43.4	33.8
Fuji	40.4	46.9	36.2
Cripps Pink	34.8	31.3	27.3



# GDH

## 1 OCTUBRE - 3 DICIEMBRE

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Promedio	Var. (%)
San Fernando	17919	16972	18704	17052	17498	-2.5
Morza	15629	15299	16664	14988	15284	-1.9
Sagrada Familia	17936	16415	18448	16828	17314	-2.8
Río Claro	14798	15309	15882	14319	14759	-3.0
San Clemente	16898	15771	17474	15946	16390	-2.7
Linares	15739	14507	16345	14237	15439	-7.8
Mulchén	14305	13998	15072	13574	14455	-6.1
Angol	15662	15146	15872	14432	15444	-6.6
Freire	11002	11915	12491	10203	11588	-11.9



# GDH

## 1 OCTUBRE - 15 ENERO

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Promedio	Var. (%)
San Fernando	30457	30729	32093	30324	30823	-1.6
Los Niches	27833	27967	28175	28182	27899	1.0
Sagrada Familia	30532	30332	32459	30744	30516	0.7
San Clemente	29805	29414	31147	29882	29823	0.2
Linares	28573	27794	29673	28053	28559	-1.8
Mulchén	26276	26929	27750	27225	26793	1.6
Angol	28771	28954	29728	28943	29101	-0.5
Freire	21824	23216	23573	21762	22849	-4.8

Referencia: inicio de cosecha de Gala con 35.000 GDH.

# GD

## 1 OCTUBRE - 15 ENERO

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Promedio	Var. (%)
San Fernando	908	824	954	902	887	1.7
Los Niches	741	704	805	780	757	3.1
Sagrada Familia	849	796	934	872	857	1.8
San Clemente	826	773	852	798	813	-1.8
Linares	741	691	767	712	741	-3.9
Mulchén	638	650	676	620	670	-7.4
Angol	677	697	682	641	699	-8.3
Freire	414	458	467	411	459	-10.4

Referencia: inicio de cosecha de Gala con 1.000 GD.

# EFECTO DE ESTRÉS AMBIENTAL ALTA TEMPERATURA Y BAJA HR

- › Disminución en la producción de asimilados.
- › Mayor daño por sol.
- › Mayor incidencia de desórdenes fisiológicos asociados a deficiencia de Calcio.
- › Reducción del calibre.
- › Menor color.
- › Adelanto fecha de cosecha.
- › Reducción de la vida de postcosecha.
- › Fruta más blanda.

# ÍNDICE DE ESTRÉS

## 1 DICIEMBRE – 15 ENERO


Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Promedio	Var. (%)
San Fernando	73590	65405	78883	75603	71173	6.2
Los Niches	42281	39370	50311	47959	45601	5.2
Sagrada Familia	51901	56061	65654	62857	58816	6.9
San Clemente	64816	63699	63428	62953	62084	1.4
Linares	51156	48088	46212	44395	51238	-13.4
Mulchén	43903	40148	33838	32097	43673	-26.5
Angol	58368	47802	31410	28840	54288	-46.9
Freire	19371	17250	14107	16740	21353	-21.6

Índice de estrés relaciona temperatura y humedad relativa.

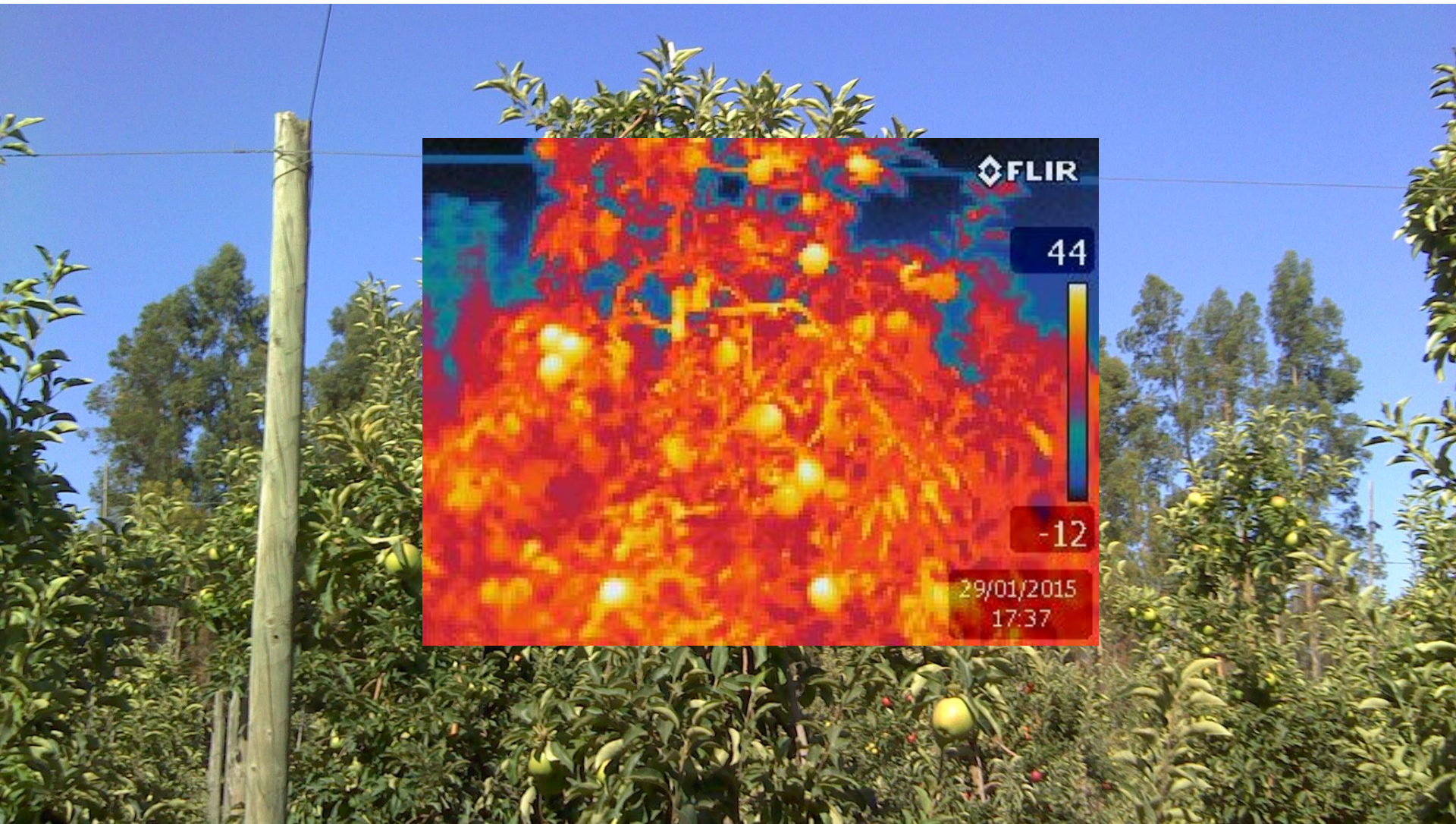
Con alta temperatura y baja HR, es mayor el estrés.

Se calcula hora a hora, así se obtiene un acumulado en el período deseado.

# DAÑO POR SOL

- › Cambio coloración de la piel por exposición a alta radiación solar y temperatura.
  - › Cae eficiencia fotosintética cuando la temperatura de la superficie del fruto (TSF) sobrepasa los 42 °C más de dos horas.
  - › Equivalente en huerto a 5 horas continuas con temperatura del aire sobre 29 °C.
  - › TSF expuesto al sol es 12-15 °C mayor que la temperatura del aire.
  - › Sistema defensivo de la planta (pigmentos, antioxidantes, fenoles) no es suficiente para evitar proliferación de radicales libres que producen daño oxidativo.
- 

- › Temperatura del fruto expuesto es 12-15 °C mayor a la temperatura del aire.
- › Temperatura del aire sobre 29 °C por cinco horas genera condiciones para desarrollo del daño por sol, corresponde al Día de Riesgo.



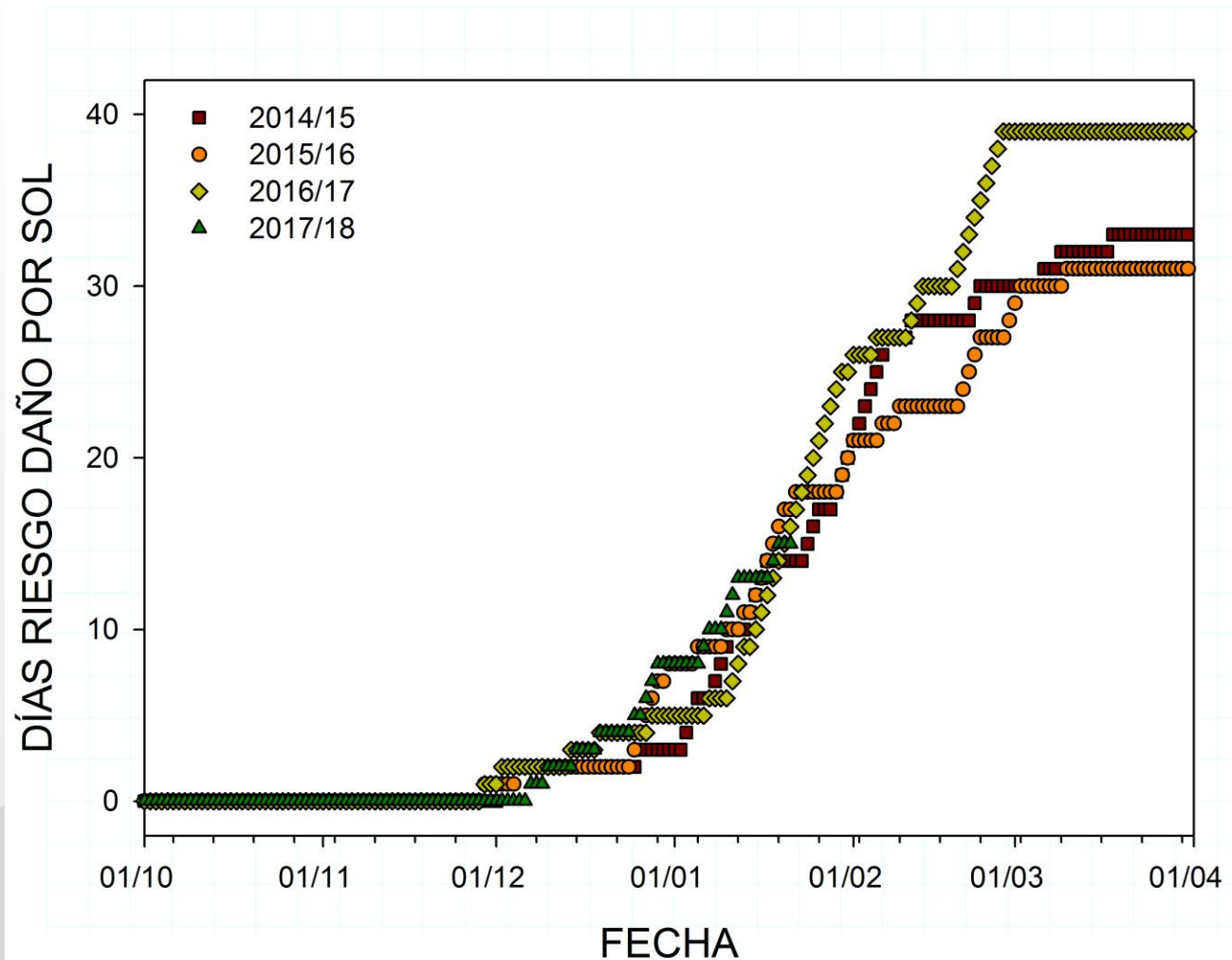
# DÍAS RIESGO DAÑO POR SOL

## 1 DICIEMBRE – 15 ENERO

Localidad	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Promedio	Var. (%)
San Fernando	20	15	21	21	17	22.3
Los Niches	8	9	14	16	11	52
Sagrada Familia	11	9	15	17	13	30.8
San Clemente	12	11	9	13	13	2.6
Linares	9	7	8	6	10	-38.5
Mulchén	3	11	4	2	9	-77
Angol	3	3	2	2	5	-58
Freire	0	0	0	0	2	-100

# DÍAS RIESGO DAÑO POR SOL

## ACUMULADOS POR TEMPORADA EN SAN CLEMENTE

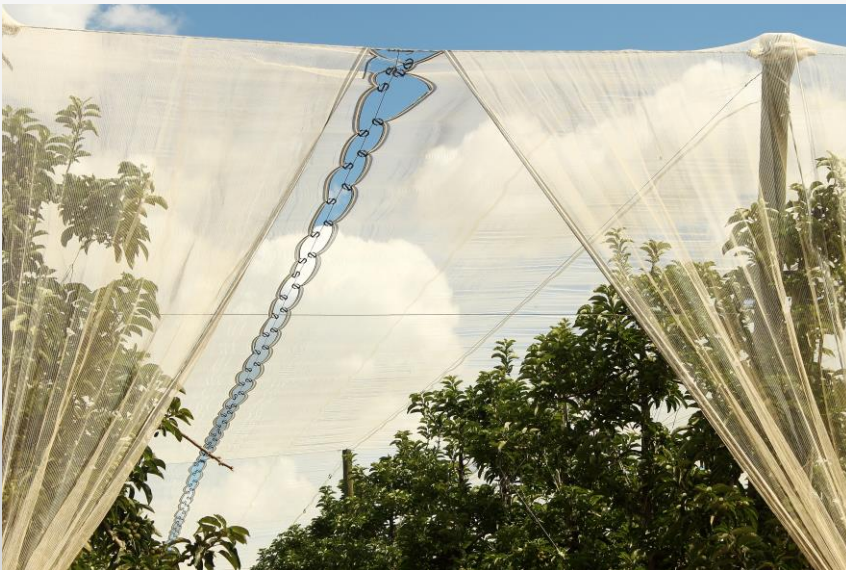




# CONTROL DAÑO POR SOL



- › Aspersión de agua es sistema más efectivo.
- › Reduce temperatura del fruto.
- › Intervalos on-off durante el período con temperatura del aire sobre 30 °C.
- › Puede dejar depósitos en fruto por mala calidad del agua.
- › Favorece desarrollo color rojo.



- › Uso de malla sombra es el de mayor proyección.
- › Reduce energía radiativa incidente.
- › Blanca, mejora radiación indirecta, menos perjudicial para fotosíntesis y coloración roja.
- › Uso de reflectante en suelo para contrarrestar efecto sombra sobre el desarrollo de color.

# CONTROL DAÑO POR SOL

- › Aplicación productos particulados (caolina o similares), forman una película que cubre fruto.
- › Control por reducción de radiación solar incidente.
- › Permite intercambio gaseoso.
- › Aplicación desde arriba al lado sensible, con barra.
- › Fácil de remover con lluvia o viento.
- › Favorece condición de toda la planta al disminuir temperatura.
- › Aumenta fotosíntesis.
- › Mayor dispersión de luz al interior del árbol.



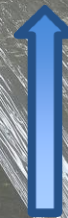
Dr. Michael Glenn, desarrollador del Surround, en su estadía de trabajo en el CP. En marzo, contaremos con la presencia del Dr. Michael Blanke, pionero en investigación en mallas y reflectantes, en seminario del Proyecto FIA de Clima en Pomáceas.



**PAR incidente= 1.300  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$**

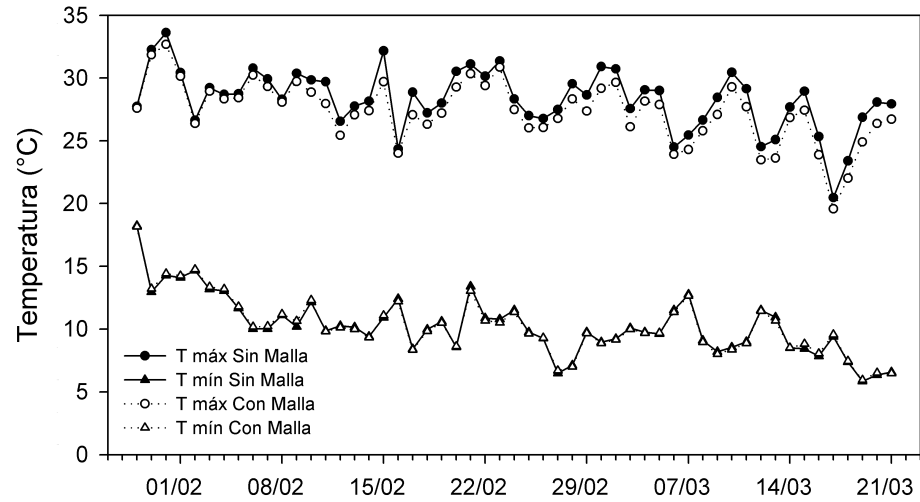


**PAR transmitida bajo malla= 700  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$**

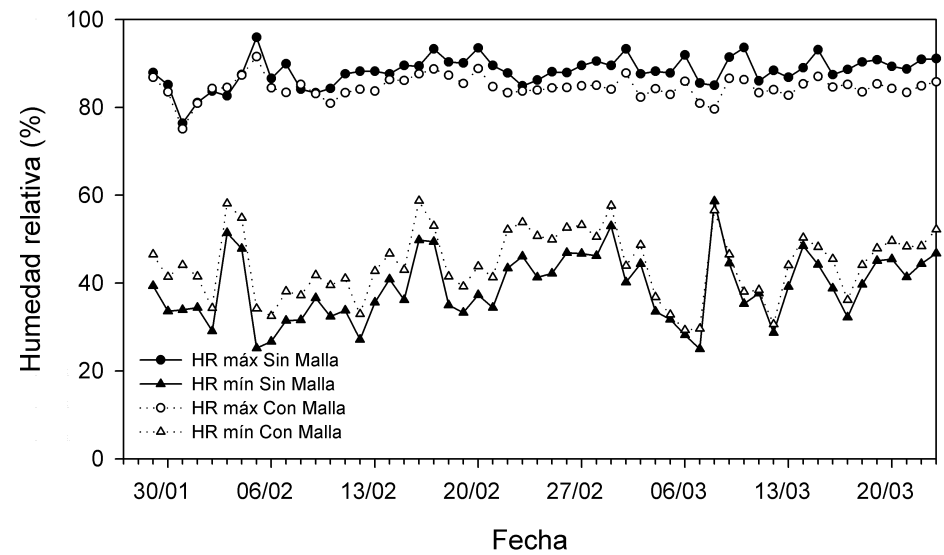
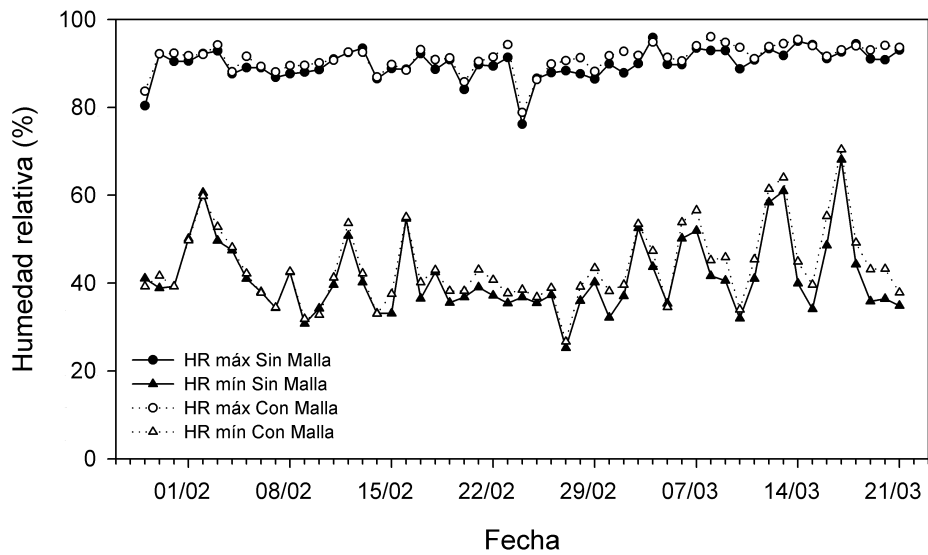
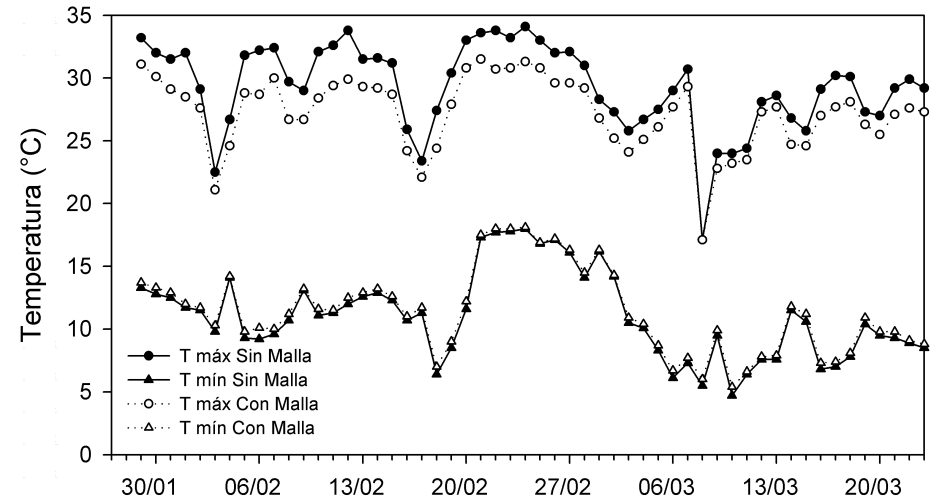


**PAR reflectada= 55  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$**

## Temporada 2015/16

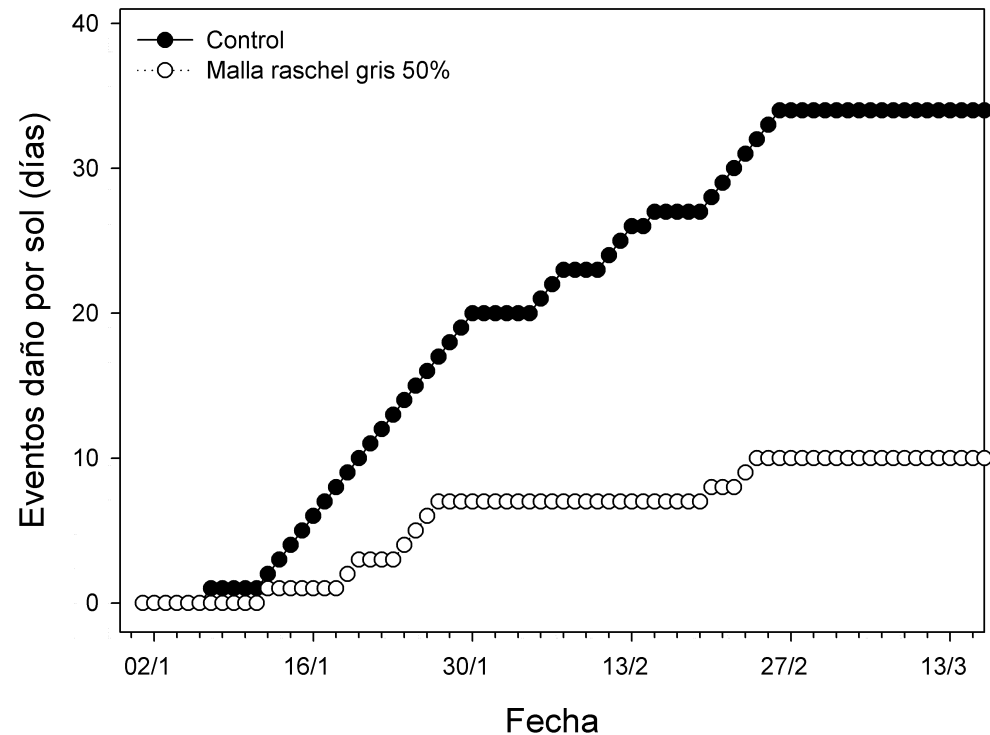
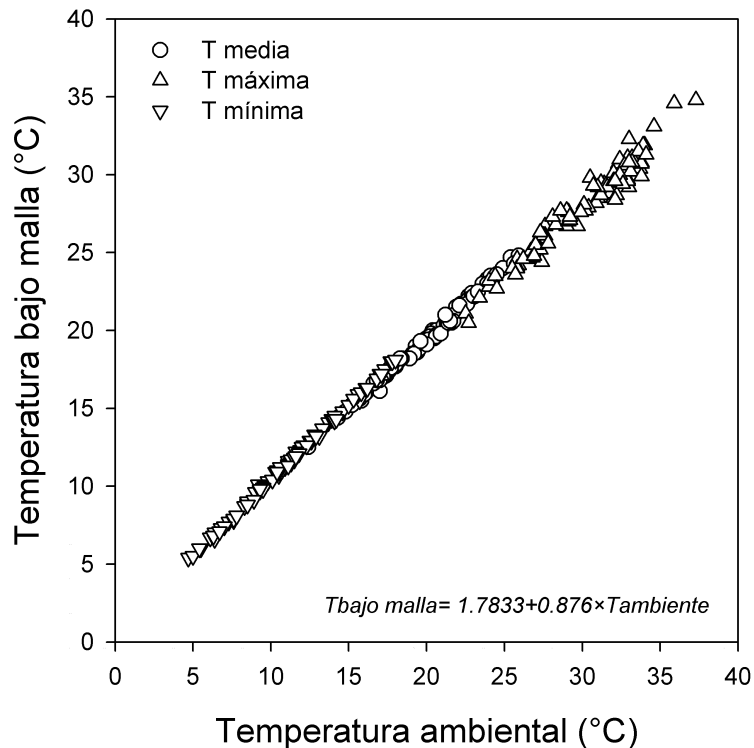


## Temporada 2016/17

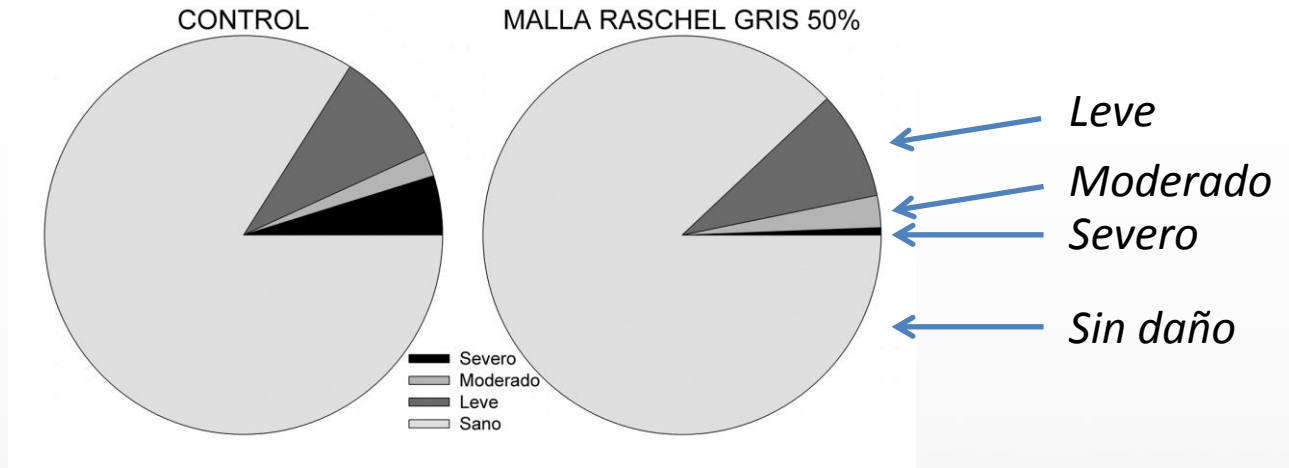


# RELACIÓN ENTRE TEMPERATURA AMBIENTAL Y TEMPERATURA BAJO MALLA SOMBRA

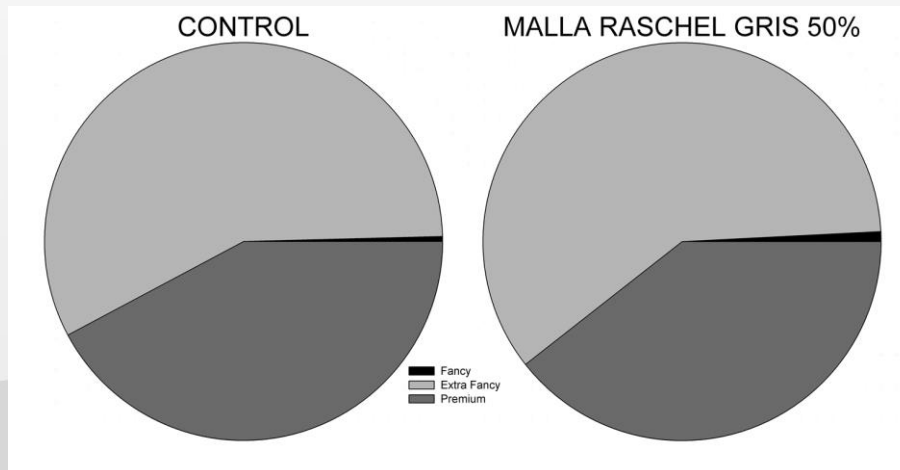
## DISMINUCIÓN DE LOS DÍAS DE RIESGO DE DAÑO POR SOL BAJO MALLA SOMBRA



*Daño por sol: disminuyó daño severo con uso de malla.*



*Color de cubrimiento: sin diferencias (retiro de malla tres semanas antes de cosecha).*



# DESARROLLO DE COLOR

- Proceso de síntesis de pigmentos responsables del color rojo, antocianinas, ocurre en el mes previo a cosecha.
- Manejos conducentes a aumentar la radiación solar incidente al interior del árbol, favorecen síntesis de antocianinas.
- Presencia de frío, horas con temperatura bajo 10 °C, en el mes previo a cosecha, estimulan síntesis de antocianinas.



# PRONÓSTICO DMC

Tendencia Trimestre Enero–Febrero-Marzo:

1) Predicción de la Precipitación Acumulada.

Se pronostica lluvia **sobre lo normal**. Mayor probabilidad entre la Región del Biobío y Los Lagos.

2) Predicción de la Temperatura Extremas.

La temperatura máxima, entre Coquimbo y Maule se pronostica **sobre lo normal**. Al sur se pronostica **normal**.

Con respecto a la temperatura mínima, se espera **sobre lo normal** entre O'Higgins y Ñuble. Desde Araucanía al sur, **bajo lo normal**.

# RESUMIENDO

- › Cosecha de Gala en fecha y ventana normal.
- › Alto potencial de guarda, pero limitado calibre.
- › Verano de alto estrés en zona central.
- › Alta incidencia de daño por sol.
- › Se esperan mínimas condiciones para coloración.