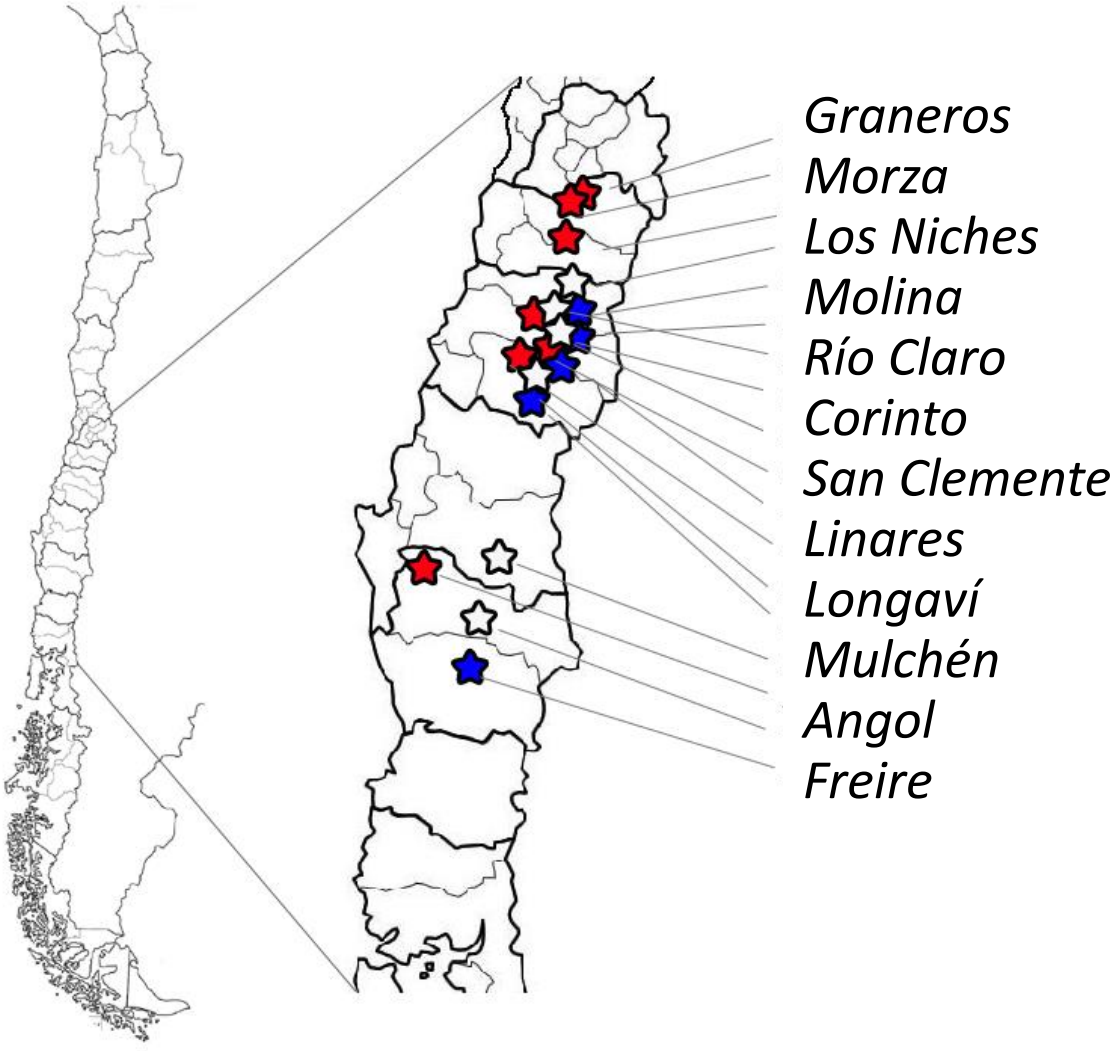


REUNIÓN TÉCNICA  
27 de marzo de 2018


# RESUMEN CLIMÁTICO/ RESULTADOS MEDICIONES MALLAS Y COBERTORES

Álvaro Sepúlveda  
asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal

# ESTACIONES MONITOREADAS



# RESUMEN NOVIEMBRE 2017

- › Abundante floración y cuaja.
  - › En zonas frías, potencial de tamaño de fruta comprometido.
  - › En zonas cálidas se esperaría mayor potencial en post cosecha.
  - › Inicio de cosecha en fecha habitual o tardía.
  - › Paulatina evolución de los índices de madurez en Gala.
- 

# RESUMEN ENERO 2018

- › 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.

# ACUMULACIÓN GRADOS HORA

## 1 OCTUBRE – 18 MARZO

LOCALIDAD	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Prom. 2011-16	Var. (%)
Graneros	48328	48416	47301	48576	49188	49537	<b>47775</b>	48558	-1.6
Morza	45189	43828	42290	43214	47551	47851	<b>46878</b>	44987	4.2
Los Niches	45352	41436	45348	45748	46996	45565	<b>45840</b>	45074	1.7
Sagrada Familia	-	-	47205	48638	50048	51638	<b>50086</b>	49382	1.4
Río Claro	44749	42101	42492	42083	47190	48120	<b>47054</b>	44456	5.8
San Clemente	49844	47782	48194	48238	48547	49990	<b>48896</b>	48766	0.3
Angol	-	-	46454	46965	47685	48137	<b>48049</b>	47310	1.6
Mulchén	-	43989	44811	43775	46595	46504	<b>46179</b>	45135	2.3


# VALORES REFERENCIALES DE REQUERIMIENTOS TÉRMICOS

Cultivar	Unidades de frío	DDPF	GDH
Cripps Pink	500	186,6	51.330
Granny Smith	600 – 800	163,3	45.660
Fuji	850	169,0	47.400
Gala	1.150	126,4	35.000
Super Chief	1.200 – 1.300	151,6	41.500

# ESTRÉS AMBIENTAL




# ESTRÉS EN VERANO POR ALTA TEMPERATURA Y BAJA HR

- › Cierre de estomas con la consiguiente 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

- › *Relación entre temperatura ambiental y HR, cuantificando el ambiente en relación al estrés hídrico.*
  - › *Mientras mayor la temperatura y menor la HR, más estresante es el ambiente.*
  - › *Relacionado con la dilución de los nutrientes del fruto a cosecha, y con ello al riesgo de desarrollo de alteraciones fisiológicas.*
- 

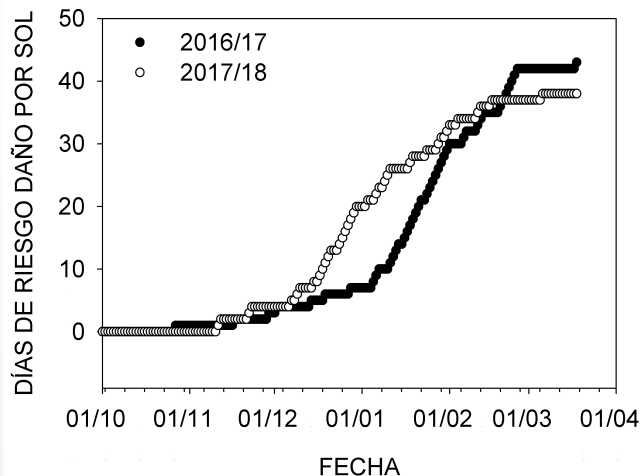
# ÍNDICE DE ESTRÉS ACUMULADO

## 1 DICIEMBRE – 18 MARZO

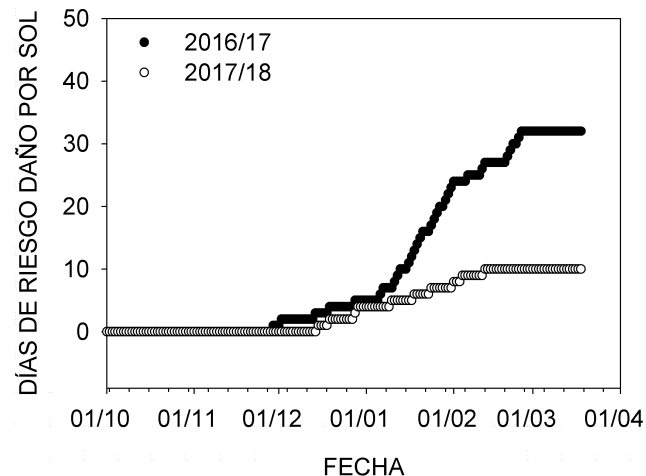
LOCALIDAD	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Prom. 2011-16	Var. (%)
Graneros	136245	110615	144369	145811	112232	144005	<b>117383</b>	132213	-11.2
Morza	114848	93924	138618	134027	101735	121522	<b>95063</b>	117446	-19.1
Los Niches	-	96444	99438	98251	87711	120904	<b>102550</b>	100550	2.0
Sagrada Familia	-	-	116269	187264	134553	161244	<b>135984</b>	149833	-9.2
Río Claro	123247	100404	-	-	85387	105030	<b>91113</b>	103517	-12.0
San Clemente	137414	105909	152047	151983	145758	158586	<b>143820</b>	141950	1.3
Angol	-	-	139630	137290	119424	79707	<b>74327</b>	119013	-37.5
Mulchén	-	86857	132844	104348	102813	87437	<b>87137</b>	102860	-15.3

# DÍAS RIESGO DAÑO POR SOL AL 19 MARZO (5 H CON $T > 29\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

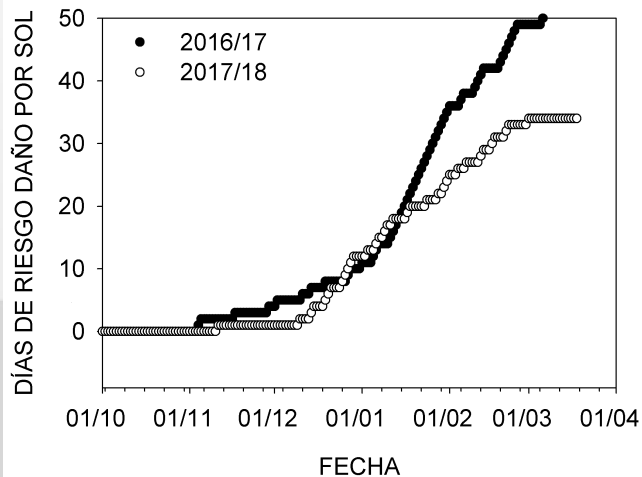
GRANEROS



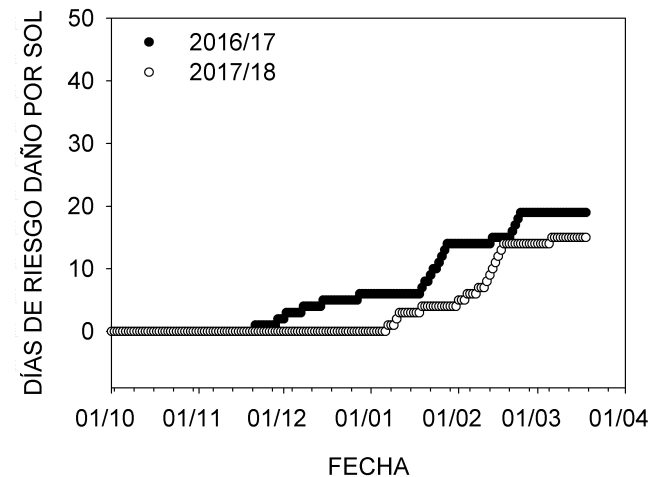
MORZA



SAGRADA FAMILIA



MULCHÉN



# DESARROLLO DE COLOR

## FACTORES

- › Madurez.
- › Estimulación de síntesis de antocianinas por baja temperatura.
- › Exposición de radiación solar sobre el fruto.
- › Alta temperatura de día/baja de noche, para maximizar fotosíntesis y reducir respiración.

# FRÍO PRECOSECHA

## HORAS BAJO 10 °C – 12-18 MARZO

<b>LOCALIDAD</b>	<b>2011/1 2</b>	<b>2012/13</b>	<b>2013/14</b>	<b>2014/15</b>	<b>2015/16</b>	<b>2016/17</b>	<b>2017/18</b>
Graneros	29	48	34	40	19	30	66
Morza	32	61	32	47	32	36	63
Los Niches	28	66	23	32	14	32	59
Sagrada Familia	-	-	15	26	10	7	17
Río Claro	25	55	29	43	19	27	58
San Clemente	2	45	17	19	11	18	27
Angol	-	29	12	2	0	18	16
Mulchén	-	53	28	27	34	27	52

<b>LOCALIDAD</b>	<b>2011/1 2</b>	<b>2012/13</b>	<b>2013/14</b>	<b>2014/15</b>	<b>2015/16</b>	<b>2016/17</b>	<b>2017/18</b>
Graneros	3	5	4	6	2	3	7
Morza	4	7	4	6	5	4	7
Los Niches	4	7	2	4	1	2	7
Sagrada Familia	-	-	1	2	1	0	2
Río Claro	2	7	4	5	1	3	6
San Clemente	0	5	1	2	1	1	4
Angol	-	4	0	0	0	1	2
Mulchén	-	6	3	3	4	2	6

# PRONÓSTICO DMC

Tendencia Trimestre Marzo-Abril-Mayo:

1) Predicción de la Precipitación Acumulada.

Desde Valparaíso a Los Lagos, mayor probabilidad en la categoría ***Bajo lo Normal***.

2) Predicción de la Temperatura Extremas.

La temperatura máxima, Desde Santiago a Chillán se pronostica ***Sobre lo Normal***. En La Araucanía se pronostica ***Normal***.

Con respecto a la temperatura mínima, se espera ***Bajo lo Normal*** entre Antofagasta y Osorno.

# RESULTADOS DE MEDICIONES MALLAS Y COBERTORES

- › Parte del Proyecto FIA (2015-2018):  
*Sistema de alerta en línea para mejorar la condición y calidad de manzanas, en base a factores ambientales, nutricionales y productivos en el huerto, frente a la variabilidad climática.*
- › Herramienta para mitigación de estrés.
- › Malla sombra, cubierta plástica y reflectantes.



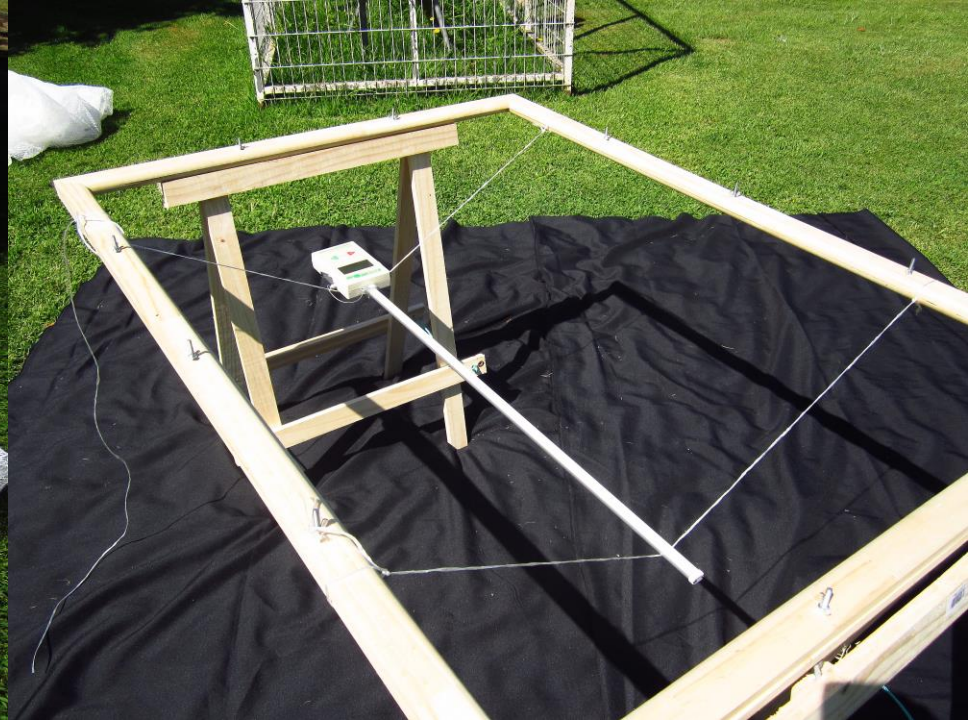
› *Caracterización del ambiente o microclima:*

- *Radiación Solar, Temperatura, Humedad Relativa, Estrés Térmico.*

› *Respuesta de la planta:*

- *Fotosíntesis, Expresión foliar, Estado hídrico.*
- *Producción, condición y calidad de la Fruta: color, alteraciones, índices de madurez, contenido nutricional y metabólico.*





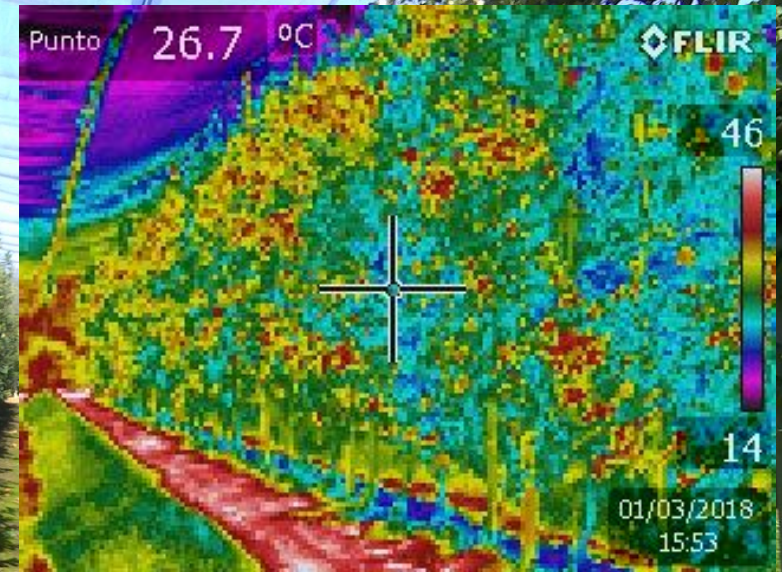
Material y color	PAR filtrada, no transmitida (%)				
	Porcentaje de trama				
	15	18	35	50	80
<b>Monofilamento:</b>					
Blanco		5.8			
Cristal	5.8	14.1			
Gris		19.0			
Negro		22.9			
<b>Raschel:</b>					
Blanco			21.0		37.6
Gris				39.6	
Negro			48.9	52.7	82.4
<b>Rain Cover:</b>					
Doble					24.1
Simple					27.4



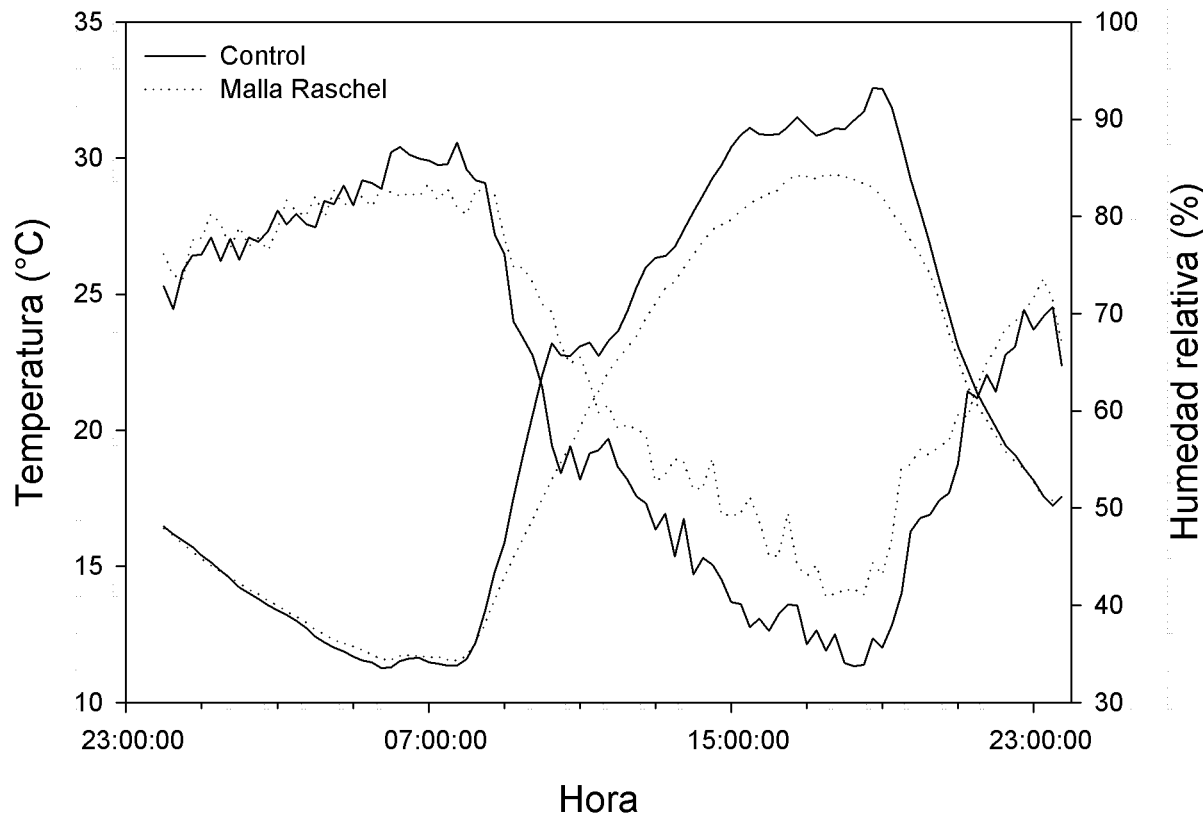
Condición	Radiación Solar Incidente			Transmisión (%)		
	Total W m <sup>-2</sup>	PAR μmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>	UV-B μW cm <sup>-2</sup>	Total	PAR	UV-B
Control sin malla	932	1768	21.3	-	-	-
Malla Monofilamento gris 18	820	1478	15.1	88	84	71
Malla Raschel gris 50	594	1030	10.5	64	58	49

Material	PAR (μmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )		
	Incidente	Reflejada	Reflexión (%)
Suelo	1729	65	3.8
Extenday	1648	173	10.5
Color up	1665	226	13.6
Reflexsol	1799	229	12.7
Reflexsol nuevo	1845	711	38.5

Material	UV-B (μW cm <sup>-2</sup> )		
	Incidente	Reflejada	Reflexión (%)
Suelo	16.4	0.2	1.1
Reflexsol nuevo	19.2	7.9	41.0
Reflexsol usado	16.4	2.7	16.2

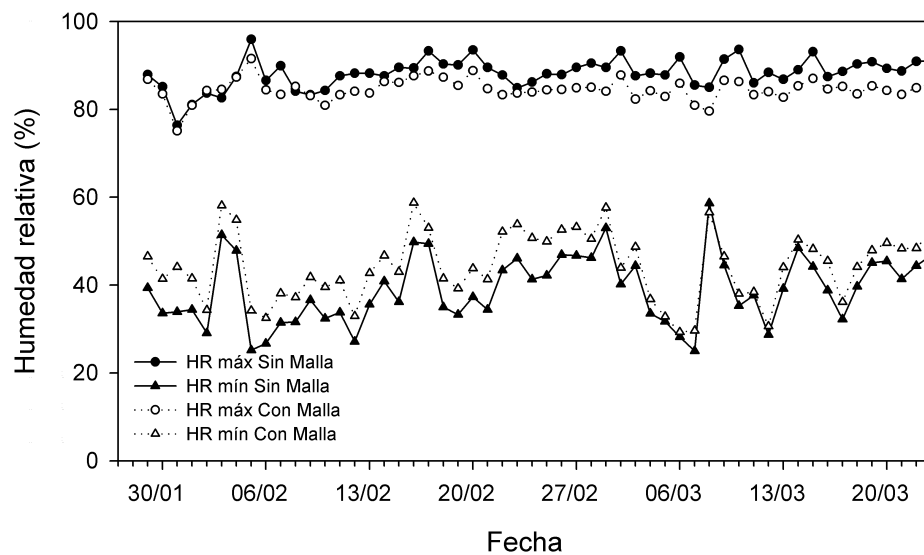
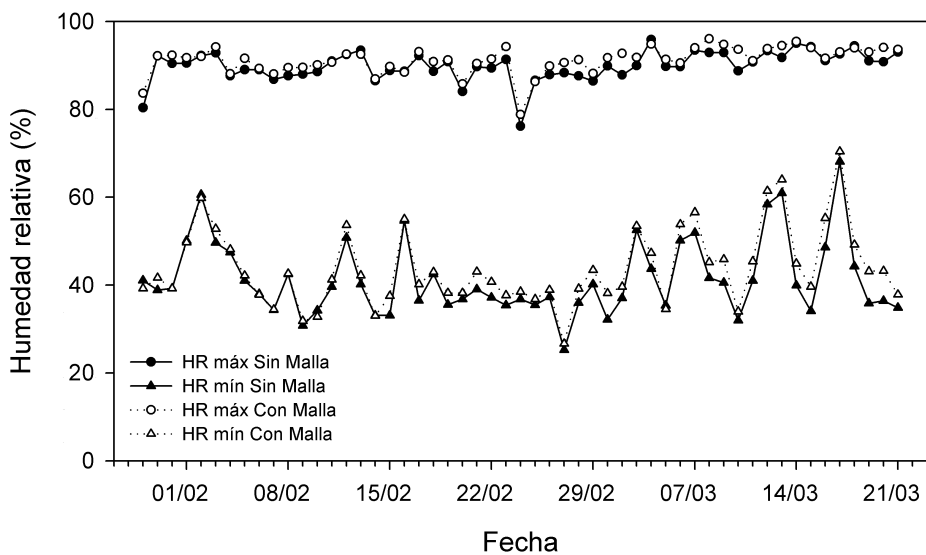
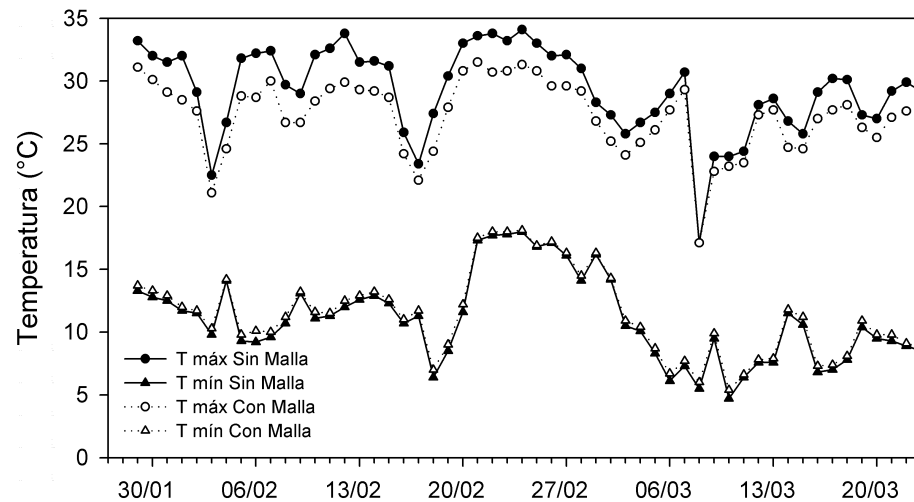
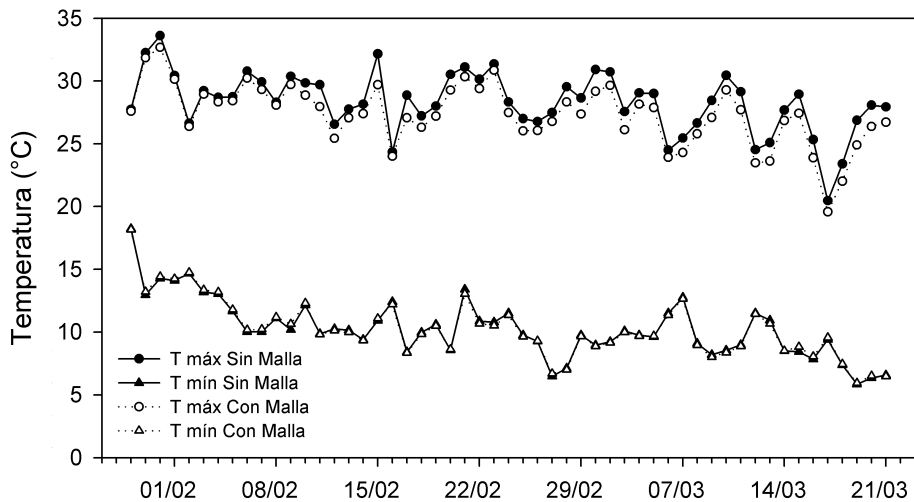


# CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y FISIOLÓGICA BAJO MALLA Y COBERTOR



## Temporada 2015/16

## Temporada 2016/17



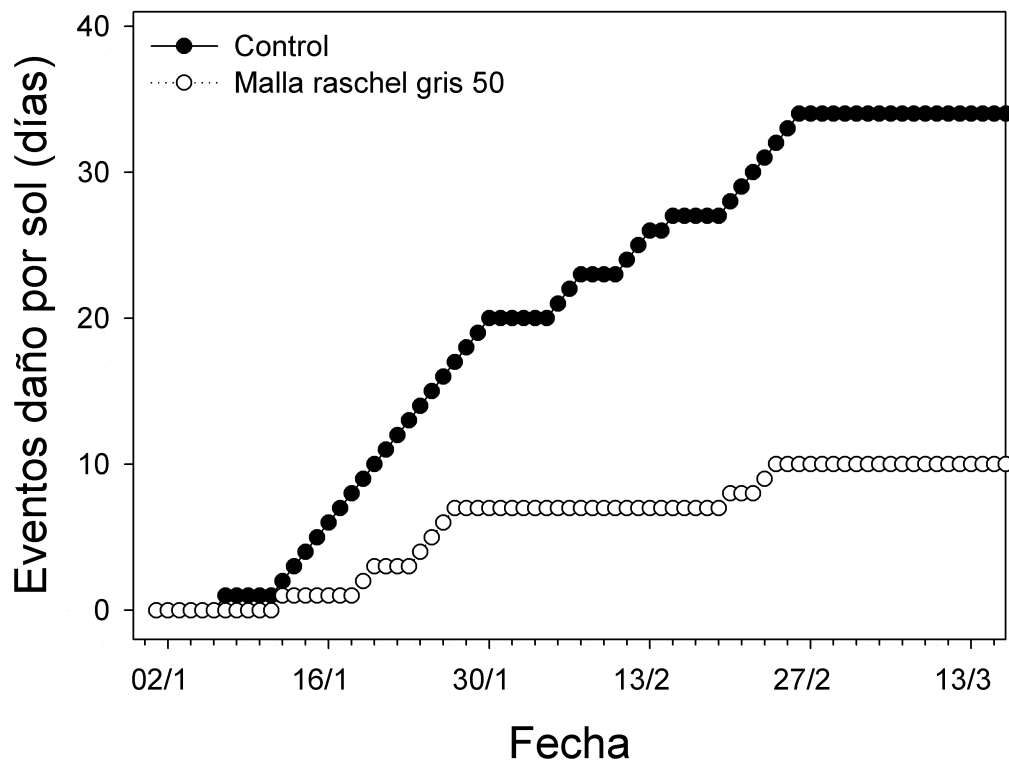
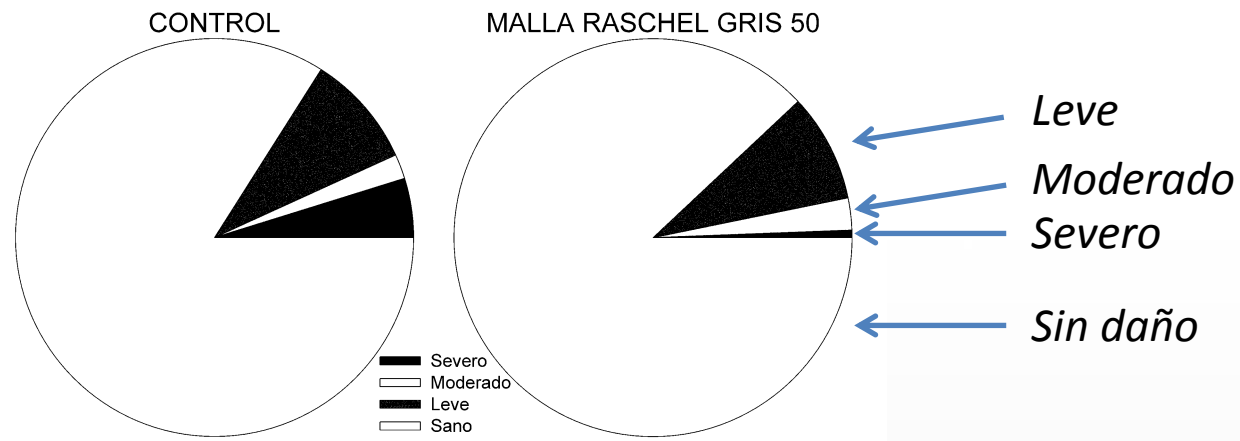
# CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE

Temperatura (°C), 1 febrero a 15 marzo. Control y malla raschel gris 50. San Clemente.

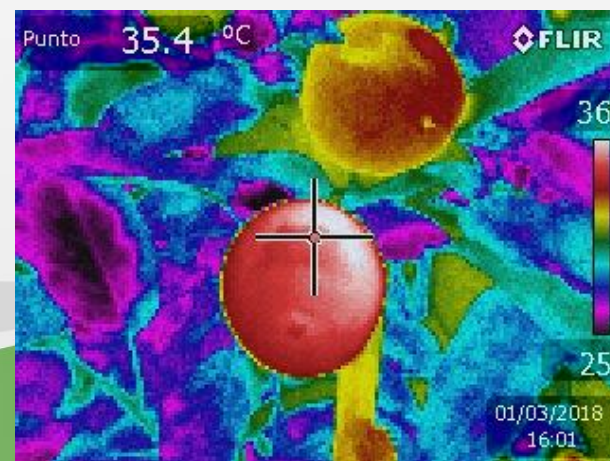
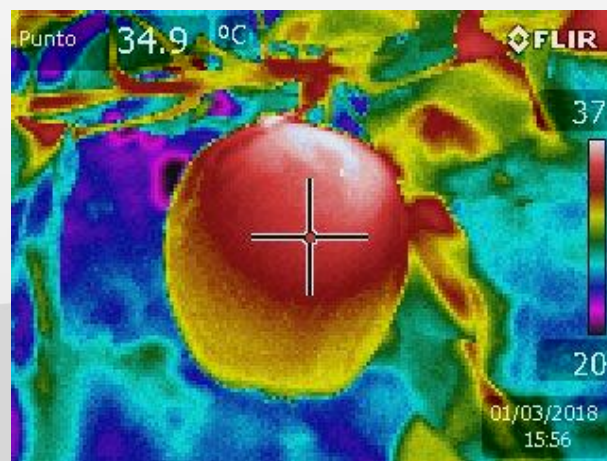
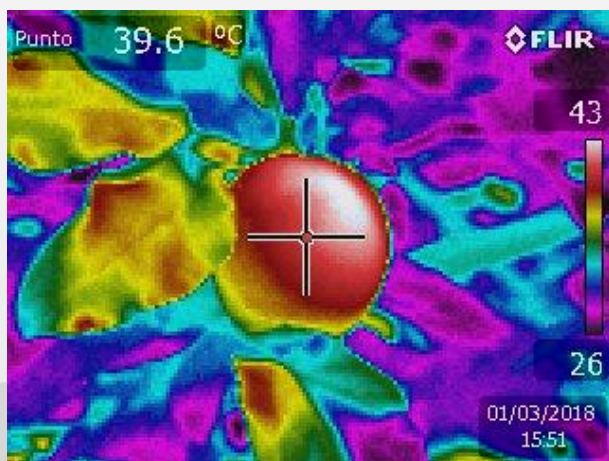
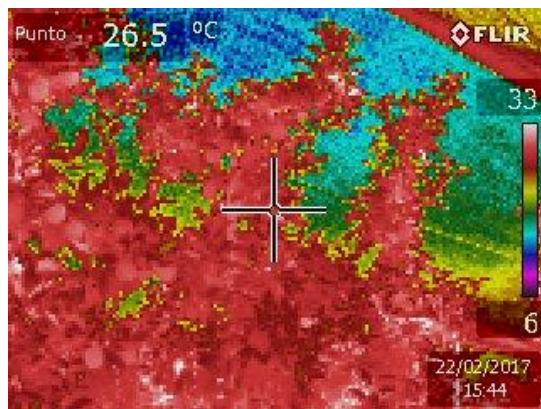
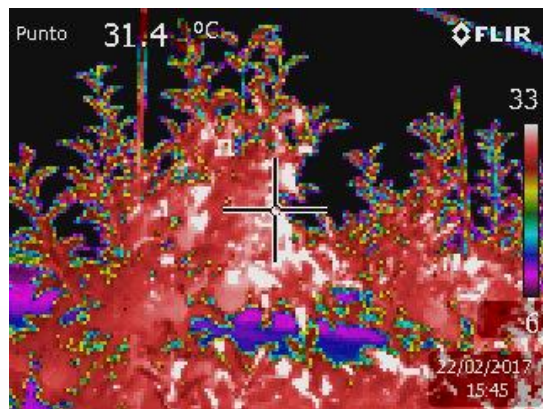
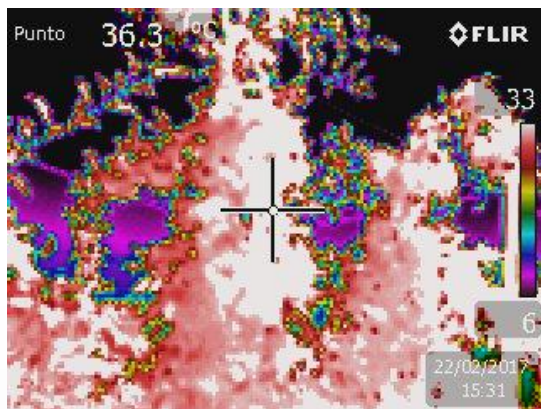
Temporada	Condición	Media diaria	Media de máximas	Media de mínimas	Máxima absoluta	Mínima absoluta
2015/16	Control	19.1	28.5	10.4	33.6	6.5
	Con Malla	18.7	27.6	10.3	32.7	6.7
2016/17	Control	19.6	29.2	11.3	34.1	4.7
	Con Malla	19.1	27.1	11.7	31.5	5.4

Humedad relativa (%) e Índice de estrés, 1 febrero a 15 marzo. Control y malla raschel gris 50. San Clemente.

Temporada	Condición	Media diaria	Media de máximas	Media de mínimas	Índice de estrés
2015/16	Control	66.6	89.7	41.0	36662
	Con Malla	69.5	91.1	43.2	30458
2016/17	Control	65.4	88.3	38.7	40234
	Con Malla	66.9	84.7	44.0	29668







*Control (sin malla)*

*Monofilamento*

*Raschel*

# COBERTOR EN CEREZOS



Condición	PAR ( $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	
	Incidente	Filtro (%)
Sin cobertor	2120	-
Cobertor	926	56.4

# CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE

Condición	Fecha	Temperatura (°C)				
		Media diaria	Media de máximas	Media de mínimas	Máxima absoluta	Mínima absoluta
Sin Cobertor	oct-15	15.0	24.1	8.0	27.1	2.3
	<b>nov-15</b>	<b>15.9</b>	<b>25.0</b>	<b>8.4</b>	<b>30.7</b>	<b>3.0</b>
	dic-15	18.6	28.3	9.7	32.8	6.8
	ene-16	20.5	28.3	13.8	30.8	10.0
Cobertor	oct-15	15.5	24.7	8.2	27.2	3.0
	<b>nov-15</b>	<b>16.5</b>	<b>25.3</b>	<b>8.8</b>	<b>29.8</b>	<b>3.4</b>
	dic-15	18.8	27.9	9.7	31.5	7.1
	ene-16 (15)	20.3	27.8	13.6	29.7	9.8

Condición	Fecha	Humedad relativa (%)			
		Media diaria	Media de máximas	Media de mínimas	Índice de estrés
Sin Cobertor	oct-15	71.6	89.8	46.7	4.304
	<b>nov-15</b>	<b>71.0</b>	<b>89.5</b>	<b>46.3</b>	<b>14.088</b>
	dic-15	62.4	84.6	37.6	29.706
	ene-16	66.7	84.3	47.2	10.828
Cobertor	oct-15	71.9	89.4	47.9	4.502
	<b>nov-15</b>	<b>71.9</b>	<b>88.2</b>	<b>50.6</b>	<b>12.756</b>
	dic-15	66.1	84.7	43.8	23.734
	ene-16 (15)	70.7	86.1	52.2	7.835

# MEDICIONES FISIOLÓGICAS Y DE CALIDAD

Condición	SPAD	Temperatura de hoja (°C)	Transpiración (mmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	Conductancia estomática (mol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	Fotosíntesis (μmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )
Sin Cobertor	42.9	19.2	2.8	0.375	9.14
Cobertor	40.3	19.8	3.9	0.399	12.9
Valor p	0.275	0.655	0.006	0.605	0.030

Condición	Peso(g)	Calibre (mm)	Color	°Brix (%)	Firmeza (UD)
Sin Cobertor	12.2	28.5	5.62	21.7	85
Cobertor	11.8	28.5	5.76	20.5	86
Valor p	0.175	0.890	0.134	0.002	0.240



## INVITACIÓN

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, invitan a usted al Seminario: **“Fruticultura frente a la incertidumbre climática”**, en el marco del proyecto **“Sistema de alerta en línea para mejorar la condición y calidad de manzanas, en base a factores ambientales, nutricionales y productivos en el huerto, frente a la variabilidad climática”**.

La actividad contará con la participación del destacado investigador en ecofisiología frutal de la Universidad de Bonn, Alemania, Dr. Michael Blanke, quien abordará el tema **“Efecto de la modificación del ambiente en huertos de manzanos y cerezos sobre la producción frutal”**.

El evento se realizará el día martes 27 de Marzo de 2018, a partir de las 15:00 horas, en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, ubicado en Av. Lircay S/N, Talca, Región del Maule. Habrá traducción al español.

Esperamos su asistencia y confirmación al teléfono 71-2200366 o vía e-mail a: [pomaceas@utalca.cl](mailto:pomaceas@utalca.cl)