



# Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA

## PROYECTO CROPCHECK ARÁNDANO

Osorno, 28 de julio de 2015

Autor: Abel González Gelves.

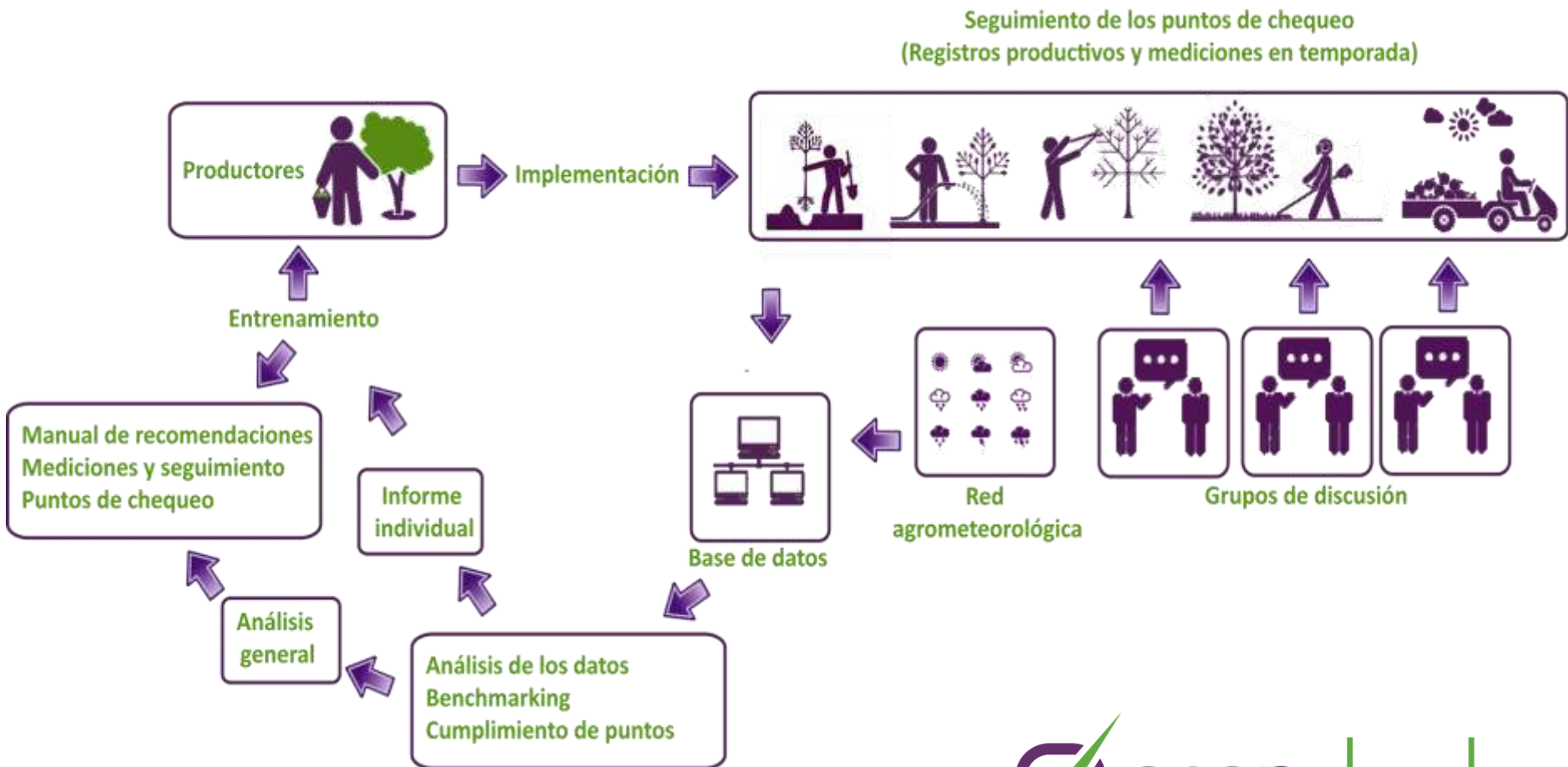




## PROGRAMA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA (PDT)

Implementación de la metodología **Cropcheck en arándano** orientado a incrementar la rentabilidad de los huertos y mejorar la competitividad de la industria de la zona sur de Chile.

# ¿QUE ES CROPCHECK?



# Metodología Cropcheck

## Planificación

- Línea de Base
- Determinación de Brechas Tecnológicas (Problemas a solucionar)
- Objetivos del Programa
- Definición de **puntos de chequeo** y sus indicadores
- Oferta Tecnológica.

## Ejecución

- Formación de Grupos de interés.
- Desarrollo de “Manuales de Buenas Prácticas” para cada punto de chequeo.
- Desarrollo de “Programa de entrenamiento” para cada punto de chequeo.
- Monitoreo en terreno de las unidades de estudio y **levantamiento de información específica** del manejo realizado por cada productor para cada punto de chequeo en evaluación.

## Resultados

- Evaluación de resultados en campo y laboratorio
- Análisis de Datos
- Resultados y conclusiones.
- Grupos de discusión.

# Brechas tecnológicas de la industria de arándano en el sur de Chile.

ESLABÓN	BRECHA	SITUACIÓN ACTUAL	ACCIONES
Producción y comercialización	Baja Calidad y condición de fruta.	Disminución % de fruta embalada- incremento de IQF	<b>Buenas Prácticas del cultivo:</b>  Carga frutal,  Nutrición  Enfermedades  Riego.
		Incremento % de rechazo en destino	
		Disminución del precio promedio retorno a productor	

# Principales Parámetros que afectan “calidad” de arándanos a lo largo de la cadena



Presencia de Pedúnculo



Presencia de Restos Florales



Presencia de Russet y Cicatrices



Presencia de Frutos Rojos

# Principales parámetros que afectan Condición en arándano a lo largo de la cadena

INIA



**Pudrición Gris (*Botrytis cinérea*)**



**Ablandamiento de la fruta**



**Deshidratación**



**Daño Mecánico**



**¿Porqué los problemas de calidad y condición en arándano siguen siendo la principal brecha tecnológica, después de 35 años de introducción del cultivo?**







# Algunas reflexiones...

# A nivel de industria...

- El ***diagnóstico integral*** de las causas de la baja calidad y condición si bien ha sido estudiado, no ha sido priorizado y jerarquizado..
- Así, el manejo agronómico de los huertos normalmente se aborda en forma aislada por especialidad (nutrición, enfermedades, riego, etc) con fuentes variadas de información.
- Se observa un cierto desinterés en participar en instancias de capacitación y transferencia tecnológica, siendo que el ***conocimiento*** es la base de las empresas para ***obtener ventajas competitivas***.

## *En los Huertos..*

- Bajo conocimiento de las reales razones de éxito o fracaso en cada uno de nuestros cuarteles.
- Mediana participación en el control de gestión de los procesos productivos.
- Nos falta tiempo para la evaluación de las acciones de manejo realizadas.
- A pesar de los grandes avances en la captura y procesamiento de datos, muy pocos se transforman en información útil y de calidad para la toma de decisiones.



¿Que variedades?

¿Convencional/orgánico?

¿Plagas/Enfermedades?

¿%Fresco v/s %IQF?

¿Frecuencia de cosecha?

¿costo unitario=Costo unitario industria?

¿escasez de mano de obra?

¿Atmosferas Modificadas?

¿Nutrición de suelo vs foliar?

¿Dosis de N?

¿Análisis Foliar?

¿Cadena de frío?

Image © 2014 DigitalGlobe

Google earth

# Objetivo General.

Determinar cual o cuales son los manejos de pre-cosecha que afectan los índices de condición de fruta y que limitan la competitividad de la industria de arándanos frescos para el sur de Chile.



# Puntos de Chequeo



Carga  
frutal



Nutrición



Control de  
enfermedades



Riego



Poda

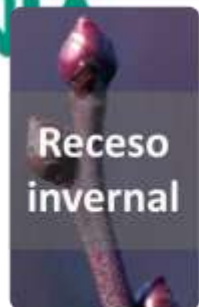
Riego

Nutrición

Manejo de enfermedades



# Metas



**Meta:** Fruta de alta  
condición viajera ✓  
Fruta de alta firmeza ✓  
Fruta de alto calibre ✓

# Formación de Grupos de Interés y Unidades Cropcheck para Evaluación.

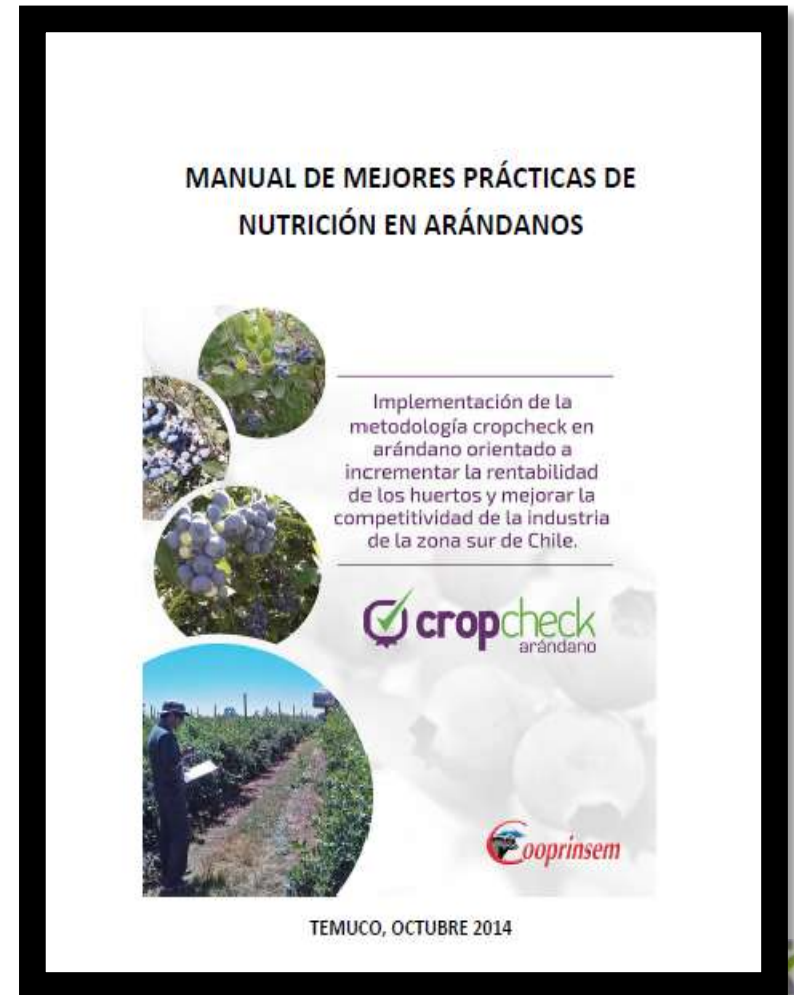




# Distribución de Unidades Cropcheck por Región y Zona Agroecológica

Superficie Unidad Cropcheck (Ha)	Variedades				Total General
	Brigitta	Duke	Elliott	Legacy	
<b>La Araucanía</b>	<b>8,11</b>	<b>2,4</b>	<b>5,65</b>	<b>4,59</b>	<b>20,75</b>
Precordillera	2,65			2,75	5,4
Secano Costero		0,7			0,7
Secano Interior	1,14	1			2,14
Valle Central Norte	1,5				1,5
Valle Central Sur	2,82	0,7	5,65	1,84	11,01
<b>Los Ríos</b>	<b>1,61</b>		<b>2,38</b>	<b>1,38</b>	<b>5,37</b>
Huichaco	1,3		0,5		1,8
Itropulli	0,31			1,38	1,69
Remehue Norte			0,5		0,5
Remehue Sur			1,38		1,38
<b>Los Lagos</b>			<b>2,5</b>	<b>3,41</b>	<b>5,91</b>
Remehue Sur			2,5	3,41	5,91
<b>Total general</b>	<b>9,72</b>	<b>2,4</b>	<b>10,53</b>	<b>9,38</b>	<b>32,03</b>

# Manuales de Buenas Prácticas. Cropcheck Arándano.



# Manuales de Buenas Prácticas Cropcheck Arándano

## MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS EN CONTROL DE *Botrytis cinerea* EN ARÁNDANOS



Implementación de la metodología cropcheck en arándano orientado a incrementar la rentabilidad de los huertos y mejorar la competitividad de la industria de la zona sur de Chile.

 **cropcheck**  
arándano

 **Cooprinsem**

TEMUCO, OCTUBRE 2014

## MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS DE RIEGO EN ARÁNDANOS



Implementación de la metodología cropcheck en arándano orientado a incrementar la rentabilidad de los huertos y mejorar la competitividad de la industria de la zona sur de Chile.

 **cropcheck**  
arándano

 **Cooprinsem**

TEMUCO, NOVIEMBRE 2014



INIA  
1984-2014

# Talleres teórico prácticos. Puntos de Chequeo

INIA



**Poda**



**Nutrición**



**Enfermedades**



**Riego**

# Grupos de Discusión

INIA



Rio Bueno

Temuco





# EVALUACIONES

# Cosecha de Fruta Fresca en “26 Unidades Cropcheck”.Verano 2015



# Traslado y almacenamiento





# DETERMINACIONES



Categoría	(1) Evaluación a cosecha	(2) Salida frío 30 días	(3) Shell life 30 días	(4) Salida frío 45 días	(5) Shell life 45 días
Calidad	Desgarro Pedicelar (gr)	√		√	
Calidad	Fruto Rojo (gr)	√		√	
Calidad	Calibre (mm)				
Condición	Peso Fruta (gr)	√	√	√	√
Condición	Pudriciones (gr)	√	√	√	√
Condición	Hongos (gr)	√	√	√	√
Condición	Daño Mecánico (gr)	√		√	
Condición	Deshidratación (gr)	√	√	√	√
Condición	Firmeza al tacto	√	√	√	√
Condición	Firmtech (gr*mm <sup>-1</sup> )	√	√	√	√
Condición	Condición de pulpa	√		√	
Condición	Sólidos solubles (° Brix)	√		√	
Condición	Acidez titulable (%)				
Condición	Nota apariencia (1 - 3)	√		√	

# Analítica

## 26 Unidades Cropcheck





# RESULTADOS

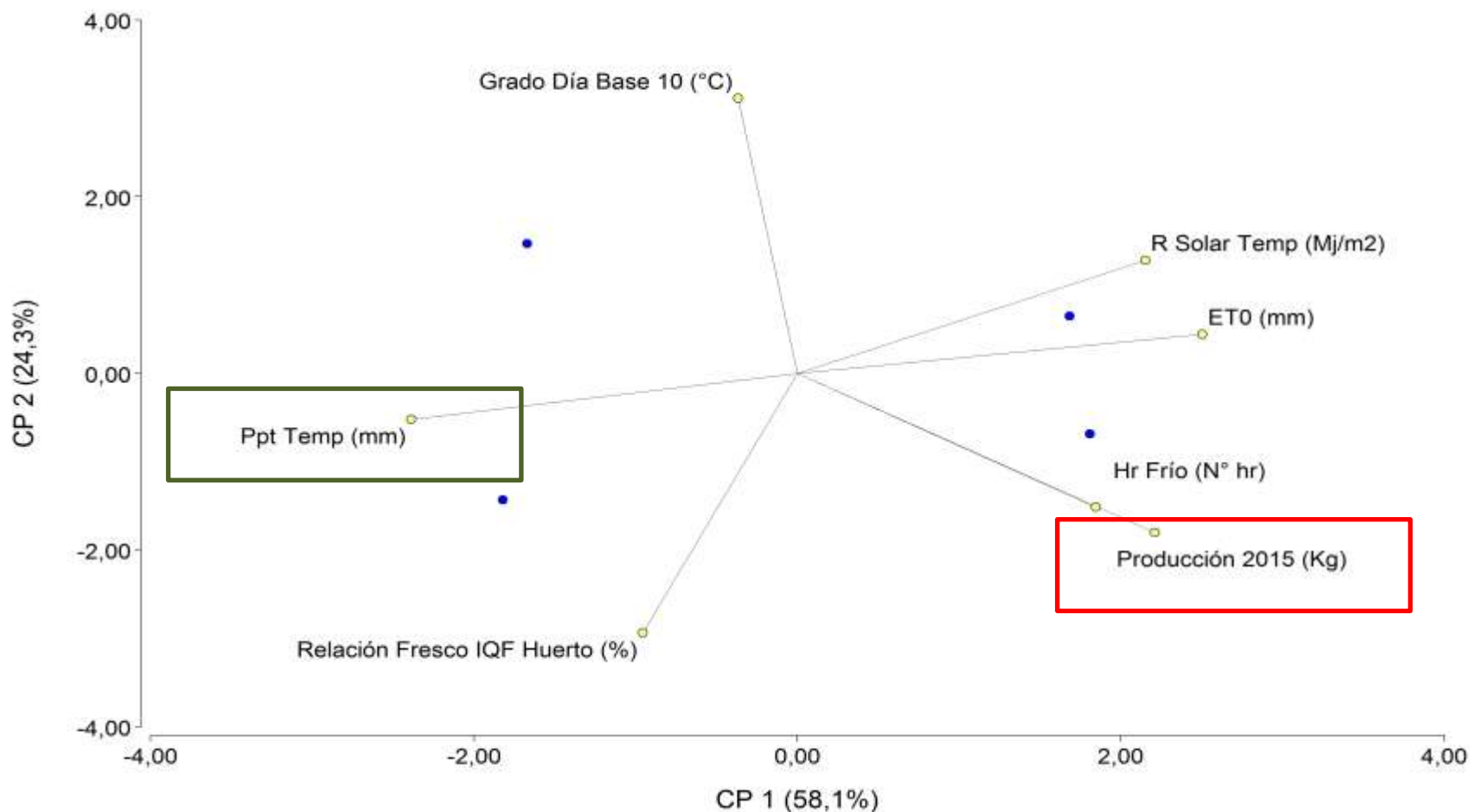
# Rendimiento (Kg/ha) de 26 Unidades Cropcheck en el sur de Chile

Rendimiento Unidad Cropcheck (Kg/ha)	Temporada 2013-2014	Temporada 2014-2015
<b>La Araucanía</b>	<b>11.246,7</b>	<b>9.995,6</b>
Secano Interior	12.096,1	13.210,1
Pre-cordillera	12.732,1	10.932,8
Secano Costero	12.857,1	10.000,0
Valle Central Norte	10.733,3	10.320,0
Valle Central Sur	9.542,8	8.088,4
<b>Los Ríos</b>	<b>10.480,7</b>	<b>8.920,7</b>
Huichaco	10.943,4	10.457,6
Itropulli	13.716,1	10.432,2
Remehue Norte	14.000,0	10.795,0
Remehue Sur	4.791,7	4.166,7
<b>Los Lagos</b>	<b>8.875,4</b>	<b>8.805,4</b>
Remehue Sur	8.875,4	8.805,4

# Efecto del Clima sobre la producción de Arándanos en el sur de Chile.



**Gráfico Biplot: Análisis de Componentes Principales (PCA).  
Parámetros de clima y productividad**



El incremento de las precipitaciones (mm) muestran una alta y significativa correlación sobre la caída del rendimiento.

### Coefficientes de correlación

#### *Correlación de Pearson*

Variable(1)	Variable(2)	n	Pearson	p-valor
Producción Huerto (Kg)	Relación Fresco IQF Huerto..	24	-0,04	0,8437
<b>Producción Huerto (Kg)</b>	<b>Ppt Temp (mm)</b>	<b>24</b>	<b>-0,72</b>	<b>0,0001</b>
Producción Huerto (Kg)	R Solar Temp (Mj/m2)	24	0,04	0,8562
Producción Huerto (Kg)	ET0 (mm)	24	3,1E-03	0,9886
Producción Huerto (Kg)	Hr Frío (N° hr)	24	0,10	0,6301
Producción Huerto (Kg)	Grado Día Base 10 (°C)	24	0,03	0,9046

# Producción Arándanos (kg) Productores Cropcheck. Temporadas 2013-14 2014-15

	Producción 2013-2014 (Kg)	_Producción 2014-2015 (Kg)	Delta %	Ppt en flor (mm)		Grados Días (Base 10° C)		Horas Frío (º)	
				2014	2015	2014	2015	2014	2015
<b>Araucanía</b>	<b>2.273.749</b>	<b>2.284.349</b>	<b>100%</b>						
Secano Costero	292.813	324.709	111%	59,0	142,0	652,8	579,4	938,0	992,0
Secano Interior	1.349.037	1.467.346	109%	42,6	54,6	830,1	818,4	1.161,0	1.234,0
Valle central	631.899	492.294	78%	77,0	177,0	1.087,2	848,3	1.003,0	1.104,0
<b>Los Ríos</b>	<b>720.429</b>	<b>634.378</b>	<b>88%</b>						
Huichaco	185.300	211.393	114%	122,0	28,1	542,0	662,9	1.369,0	1.438,0
Itropulli	423.629	360.985	85%	232,0	283,0	658,6	672,7	1.343,0	1.294,0
Remehue	111.500	62.000	56%	-	161,0	661,4	840,1		1.116,0
<b>Los Lagos</b>	<b>121.423</b>	<b>92.298</b>	<b>76%</b>						
Remehue	121.423	92.298	76%	153,0	254,6	742,7	704,1	1.182,0	1.254,0
<b>Total general</b>	<b>3.115.601</b>	<b>3.011.025</b>	<b>97%</b>						



# Precipitaciones acumuladas (mm) en Floración en el sur de Chile.

Precipitación Acumulada (mm)	Araucanía			Los Ríos		Los Lagos
	Secano Costero	Secano Interior	Valle central	Itropulli	Remehue	Remehue
Periodo	Pocollán	La Providencia	Cuarta Faja	Lago Verde	Palermo	Remehue
Inicio de Floración	105,6	1,1	88,4	88,9	70,7	103,6
<b>30 % Floración</b>	3,3	16,1	<b>30,4</b>	<b>43,9</b>	<b>42,7</b>	<b>11,7</b>
<b>60 % Floración</b>	26,4	9,2	<b>52,4</b>	<b>83,0</b>	<b>36,4</b>	<b>76,6</b>
90 % Floración	7,3	28,2	6,4	67,5	11,4	62,7
<b>Total general</b>	<b>142,6</b>	<b>54,6</b>	<b>177,6</b>	<b>283,3</b>	<b>161,2</b>	<b>254,6</b>

# Relación Fresco-IQF (%)

## 2013-14 v/s 2014-15

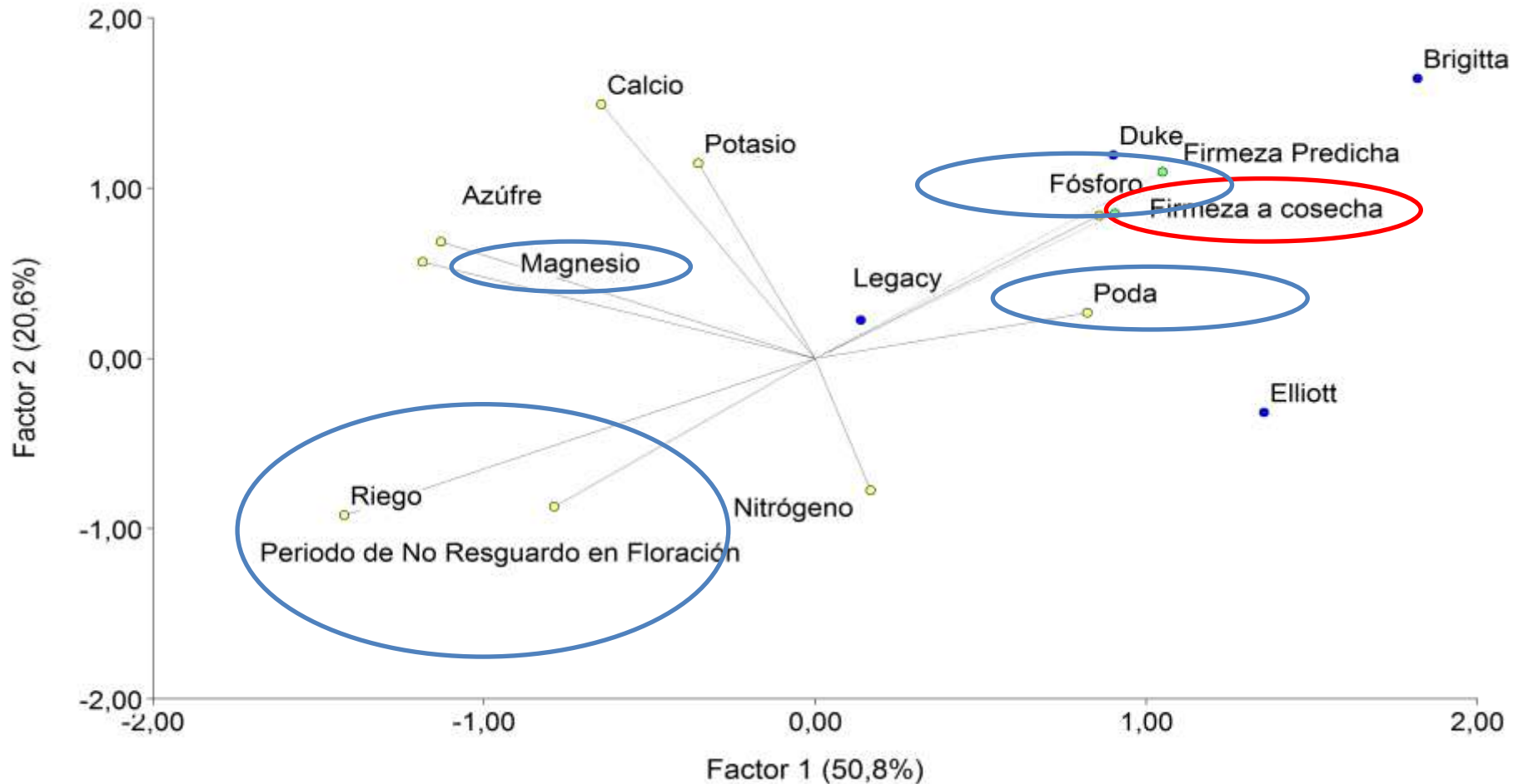
	Promedio de Fresco/IQF U. Cropcheck 2013-2014 (%)	Relación de Fresco/IQF U. Cropcheck 2014-2015 (%)
<b>Araucanía</b>	<b>75%</b>	<b>87%</b>
Secano Costero	68%	69%
Secano Interior	80%	86%
Valle central	75%	90%
<b>Los Ríos</b>	<b>48%</b>	<b>64%</b>
Huichaco	25%	62%
Itropulli	58%	83%
Remehue	60%	46%
<b>Los Lagos</b>	<b>57%</b>	<b>66%</b>
Remehue	57%	66%
<b>Total general</b>	<b>69%</b>	<b>81%</b>

# Evaluación de firmeza de frutos a cosecha de 26 Unidades Cropcheck en el sur de Chile.

Productor	Región	Variedad Cropcheck	Categoría Firmeza	Firmeza (gr*mm-1)	Punto de Chequeo Poda	Punto de Chequeo Botrytis	Punto Chequeo Nitrógeno	Punto Chequeo Fósforo	Punto Chequeo Potasio	Punto Chequeo Calcio	Punto Chequeo Magnesio	Punto Chequeo Azufre	Punto de Chequeo Riego
1	La Araucanía	Brigitta	Muy Firme	358	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Déficit Riego
2	Los Ríos	Elliott	Muy Firme	341	Poda Fuerte	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja				Dosis Baja	Déficit Riego
3	Los Lagos	Legacy	Muy Firme	329	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Alta	Riego Propuesto
4	La Araucanía	Brigitta	Muy Firme	327	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Propuesto
5	Los Lagos	Legacy	Muy Firme	325	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Déficit Riego
6	La Araucanía	Duke	Muy Firme	325	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Déficit Riego
7	Los Ríos	Brigitta	Muy Firme	324	Poda Débil	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Propuesta	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Alto
8	Los Ríos	Brigitta	Muy Firme	322	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Alto
9	La Araucanía	Elliott	Muy Firme	318	Poda Fuerte	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja			Dosis Baja	Riego Propuesto
10	La Araucanía	Duke	Muy Firme	317	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Alta	Riego Propuesto
11	Los Ríos	Elliott	Muy Firme	316	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja			Dosis Baja	Riego Propuesto
12	La Araucanía	Duke	Muy Firme	315	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Déficit Riego
13	La Araucanía	Legacy	Muy Firme	312	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Déficit Riego
14	La Araucanía	Legacy	Muy Firme	311	Poda Débil	Resguardo Medio	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Alta	Déficit Riego
15	La Araucanía	Legacy	Semifirme	302	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Propuesta			Dosis Propuesta	Déficit Riego
16	La Araucanía	Brigitta	Semifirme	300	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Alto
17	La Araucanía	Brigitta	Semifirme	298	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Propuesto
18	La Araucanía	Brigitta	Semifirme	298	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Riego Alto
19	La Araucanía	Brigitta	Semifirme	296	Poda Débil	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Alto
20	Los Ríos	Brigitta	Semifirme	287	Poda Sugerida	Resguardo Bajo	Dosis Baja	Dosis Propuesta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Alta	Dosis Baja	Riego Propuesto
21	La Araucanía	Elliott	Poco Firme	280	Poda Sugerida	Resguardo Alto	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Alta	Riego Alto
22	Los Ríos	Legacy	Poco Firme	277	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Propuesta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Déficit Riego
23	Los Ríos	Elliott	Poco Firme	271	Poda Sugerida	Resguardo Bajo	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja			Dosis Baja	Riego Alto
24	La Araucanía	Brigitta	Poco Firme	187	Poda Fuerte	Resguardo Bajo	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja			Dosis Baja	Riego Propuesto
25	Los Ríos	Elliott	Poco Firme	253	Poda Sugerida	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja	Riego Alto
26	Los Lagos	Elliott	Poco Firme	158	Poda Fuerte	Resguardo Medio	Dosis Baja	Dosis Propuesta	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Alta	Dosis Alta	Riego Alto

# Factores de Pre-cosecha que afectan la Firmeza de Arándanos al momento de Cosecha

Gráfico Biplot: Análisis de Componentes Principales (PCA).



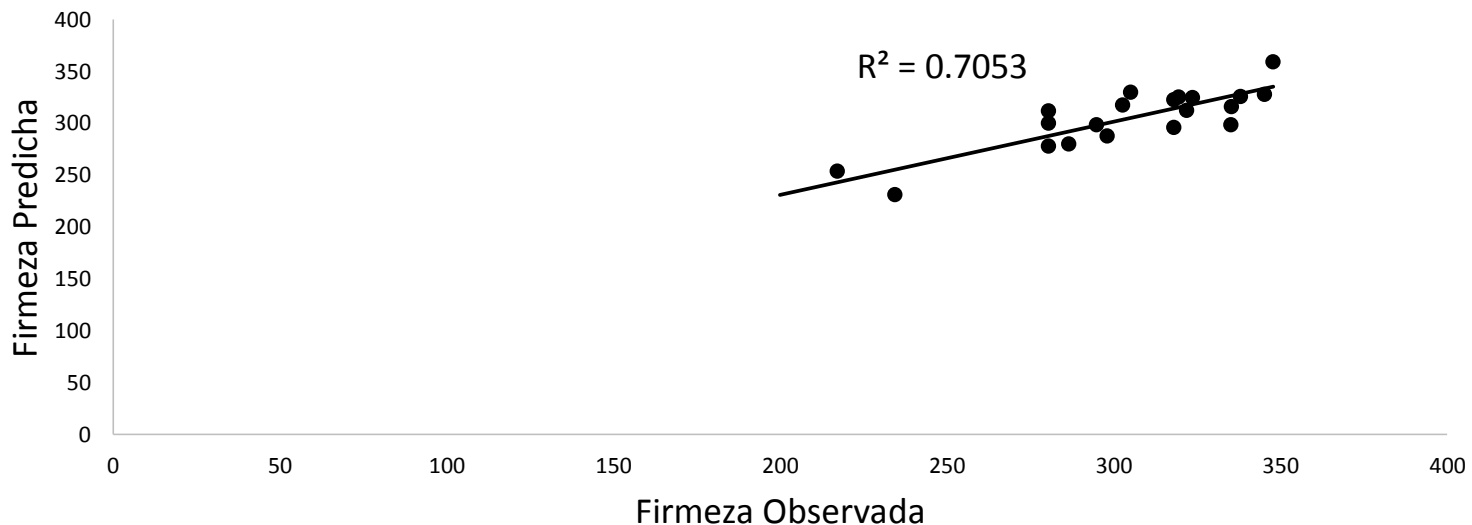
# Análisis de Correlación puntos de Chequeo y firmeza de frutos

<b>Variable(1)</b>	<b>Punto de Chequeo</b>	<b>n</b>	<b>Pearson</b>	<b>p-valor</b>
Firmeza a cosecha	Poda	25	0,10	0,6439
<b>Firmeza a cosecha</b>	<b>Periodo de No Resgua</b>	<b>24</b>	<b>-0,54</b>	<b>0,0063</b>
Firmeza a cosecha	Nitrógeno	23	0,11	0,6241
<b>Firmeza a cosecha</b>	<b>Fósforo</b>	<b>23</b>	<b>0,42</b>	<b>0,0435</b>
Firmeza a cosecha	Potasio	25	0,05	0,8003
Firmeza a cosecha	Calcio	20	-0,22	0,3603
<b>Firmeza a cosecha</b>	<b>Magnesio</b>	<b>20</b>	<b>-0,42</b>	<b>0,0643</b>
Firmeza a cosecha	Azúfre	25	-0,17	0,4223
<b>Firmeza a cosecha</b>	<b>Riego</b>	<b>25</b>	<b>-0,42</b>	<b>0,0377</b>



# REGRESIÓN LINEAL CON PONDERADORES DE PODA, RIEGO, NUTRICIÓN Y BOTRYTIS

Con el objetivo de obtener regresiones que permitan predecir el comportamiento del rendimiento y la firmeza de los frutos, se realizaron regresiones lineales múltiples utilizando como variables regresoras los ponderadores de poda, tiempo sin resguardo contra Botrytis, fertilización y riego.



# Ponderadores de manejo de Pre-cosecha Temporada 2014-2015.

		81	-54,39	-47	49	-24,43	20,6	12,2	9,69	6,85
Categoría Firmeza	Firmeza Predicha	Punto de Chequeo Poda	Punto Chequeo Azufre	Punto de Chequeo Botritys	Punto Chequeo Potasio	Punto de Chequeo Riego	Punto Chequeo Nitrógeno	Punto Chequeo Fósforo	Punto Chequeo Calcio	Punto Chequeo Magnesio
Poco Firme	247	Poda Débil	Dosis Alta	Resguardo Bajo	Dosis Baja	Riego Alto	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja
Poco Firme	263	Poda Fuerte	Dosis Baja	Resguardo Bajo	Dosis Alta	Riego Alto	Dosis Alta	Dosis Baja	Dosis Baja	Dosis Baja
Muy Firme	325	Poda Sugerida	Dosis Propuesta	Resguardo Alto	Dosis Propuesta	Riego Propuesto	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta	Dosis Propuesta



**Histórico.** Se acabaron las tristezas en el fútbol nacional. La tórcula tocó el cielo tras vencer en definición a penales a la Argentina de Messi. El merecido título de la Copa América 2015 hizo repletar la plaza de Temuco y de las otras comunas de La Araucanía.  
Págs. 2 a 8 y La Copa de Todos

# ¡Chile campeón!



Gracias por su atención

DÓLAR COMPRADOR: \$ 632  
DÓLAR VENDEDOR: \$ 640

SANTORAL HDY.  
MARÍA Y BERTA

EL TIEMPO MÁX. 11°  
TEMUCO MIN: 6°

CALIDAD DEL AIRE  
REGULAR / SIN RESTRICCIÓN



hora online.