



Informe Final

Catastro de la presencia de Botrytis en las Regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa

Código Proyecto PYT-2012-0212

Fecha de entrega 08 de Julio del 2014

OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	08 JUL 2014
Hora	11 #
Nº Ingreso	14479

Contenidos

I.	ANTECEDENTES GENERALES	3
II.	RESUMEN EJECUTIVO	4
1.	Objetivos del Proyecto	4
2.	Justificación	4
3.	Resultados	4
4.	Impactos logrados	5
III.	INFORME TÉCNICO	6
1.	Objetivos del Proyecto	6
2.	Metodología del Proyecto.....	7
a.	Metodología utilizada en la primera etapa	7
b.	Metodología utilizada en la segunda etapa	9
c.	Problemas metodológicos enfrentados	10
3.	Actividades del Proyecto.....	11
4.	Resultados del Proyecto.....	12
a.	Primera etapa	12
b.	Segunda etapa	16
c.	Análisis resultados esperados/obtenidos.....	24
5.	Fichas Técnicas y Análisis Económico	25
6.	Impactos y Logros del Proyecto	26
7.	Problemas Enfrentados Durante el Proyecto	27
8.	Otros Aspectos de Interés	28
9.	Conclusiones y Recomendaciones	28
IV.	INFORME DE DIFUSIÓN	29
V.	ANEXOS	30
1.	Personal participante INIA	30
2.	Protocolo de trabajo con las empresas.....	30
3.	Invitación seminario, programa y presentaciones.....	32
4.	Presentación detalles técnicos del Biosensor	35
VI.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	37

I. ANTECEDENTES GENERALES

- **Código:** PYT-2012-0212
- **Nombre del Proyecto:** Catastro de la presencia de *Botrytis* en las Regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa
- **Regiones de Ejecución:** Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins
- **Agente Ejecutor:** Instituto de Investigaciones Agropecuarias
- **Agente(s) Asociado(s):** Asesoría e Inversiones Teknobasque Consortium Chile Ltda.
- **Coordinador del Proyecto:** Paulina Sepúlveda R.
- **Presupuesto Total:** el presupuesto total programado fue de _____ mientras que el costo real fue de _____
- **Aporte del FIA:** programado _____ lo que correspondía a un _____ del presupuesto total programado. Sin embargo el real aportado por FIA a la fecha, fue de _____ que corresponde a un _____ del costo total real.
- **Período de Ejecución:** el período programado abarcaba desde Diciembre del 2012 a Diciembre del 2013, mientras que lo real fue desde Enero del 2013 a Junio del 2014.

II. RESUMEN EJECUTIVO

1. Objetivos del Proyecto

Objetivo general: generar un catastro de la presencia del hongo *Botrytis cinerea* en las Regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa.

Objetivos específicos:

1. Diseñar un modelo de muestreo adecuado para la determinación de *Botrytis cinerea* en las Regiones Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins.
2. Realizar mediciones con equipo Biosensor de ácido glucónico.
3. Analizar la información obtenida con modelos estadísticos.
4. Desarrollar mapa geográfico de la presencia de *Botrytis cinerea* en las zonas muestreadas.
5. Proponer un protocolo de detección y recomendación para control de la enfermedad y difundir los resultados.

2. Justificación

El hongo *Botrytis cinerea* es el principal problema fitopatológico que afecta a la uva de mesa de exportación (Esterio, M. 2014), siendo causante de la principal enfermedad que afecta a las vides en Chile, la que se conoce como “podredumbre gris”.

Lograr una detección temprana de este problemático hongo, de forma latente en las bayas, permitiría decidir a qué mercado enviar la fruta, de acuerdo a su contaminación y duración en post cosecha. Las técnicas que actualmente existen para esta detección, son las conocidas como “cámaras húmedas”, un montaje en un ambiente controlado que da las condiciones de temperatura y humedad a una muestra vegetal, para que se desarrolle el hongo que está presente en forma latente. El problema de estas técnicas, es que son demorasas, ya que el resultado se obtiene en 7 días. Es por esto último que se propone el estudio de una nueva alternativa de detección de *Botrytis cinerea* latente, un Biosensor. Un Biosensor es un dispositivo analítico compacto que utiliza las interacciones biológicas para proporcionar resultados cualitativos y/o cuantitativos para diferentes parámetros (Biolán, 2014). Este Biosensor ofrecería una opción rápida, eficiente y económica, llegando así al estudio de un método enzimático que podría dar solución a este problema.

3. Resultados

El proyecto presentó dos etapas, la primera, donde se realizó el Catastro de la presencia de *Botrytis cinerea* en las tres regiones antes mencionadas, más pruebas con el Biosensor enzimático con las muestras recolectadas en cada región y una segunda etapa donde se

hicieron pruebas con el Biosensor con muestras de uva de mesa de variedad Sultanina, aportadas por tres empresas exportadoras: Frusan, Río Blanco y Subsole. Se buscaba en ambas etapas, lograr una correlación positiva entre la cantidad de *Botrytis cinerea* latente, encontrada con técnicas conocidas y la cantidad de *Botrytis cinerea* latente encontrada con el método enzimático propuesto.

Los resultados arrojaron que para ambas etapas no existió correlación positiva entre las metodologías conocidas con el método enzimático en la mayoría de los casos, lo que implica que no pueden reemplazarse. Además se determinó que el hecho de que no exista una correlación positiva no significa que no pueda existir otro tipo de correlación, pero esto ya no cumplía con el objetivo del proyecto.

Finalmente se determinó que bajo la metodología utilizada en este proyecto, no fue posible garantizar la eficacia del Biosensor como un método de detección temprana de *Botrytis cinerea* en uva de mesa.

4. Impactos logrados

Los resultados del proyecto permitieron determinar que falta mayor investigación y desarrollo en el tema, ya que en algunos casos (aunque fueron minoría) el método enzimático logró una correlación positiva con el nivel de *Botrytis cinerea* en la uva.

No se logró un impacto a nivel de comercialización de la máquina, ya que no se llegó a probar la efectividad de esta, pero si se determinó la eficacia de uno de los métodos de detección que actualmente se utilizan para detectar *Botrytis cinerea* en forma latente, lo que indica que hasta que no se encuentre una alternativa más eficiente y rápida de detección, se puede seguir utilizando esta metodología.

III. INFORME TÉCNICO

1. Objetivos del Proyecto

Objetivo general: generar un catastro de la presencia del hongo *Botrytis cinerea* en las Regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa. Este objetivo se cumplió en un 100%. Se logró realizar un catastro para los estados de pre cosecha y cosecha en uva de mesa, para las regiones bajo estudio lo que se verá con mayor detalle en el ítem “Resultados”.

Objetivos específicos:

1. Diseñar un modelo de muestreo adecuado para la determinación geográfica de *Botrytis cinerea* en las Regiones Valparaíso, Metropolitana y O’Higgins de forma tal de obtener información representativa y consistente.

Se cumplió este objetivo en un 100%. El muestreo se realizó de forma que se obtuvieron muestras de uva que abarcaban todo los cuarteles bajo estudio y en cada región se muestrearon la mayor cantidad de zonas con presencia de uva de mesa en los estados de floración, precosecha y cosecha. El detalle se aprecia en el ítem “Resultados”.

2. Realizar mediciones mediante la utilización de un equipo Biosensor de ácido glucónico.

Las mediciones se realizaron gracias a una previa capacitación de la empresa Biolan. Independiente de los resultados, no hubo problemas para tomar las mediciones con la máquina y cada problema se fue analizando con el representante de Biolan. Este objetivo se cumplió en un 100%.

3. Procesar y analizar la información obtenida mediante la aplicación de modelos estadísticos.

Objetivo cumplido en un 100%. Para el análisis de la información obtenida se contó con la ayuda de un técnico estadístico, que sometió la información a un modelo estadístico que fue el más indicado debido a la naturaleza de los datos obtenidos. El tipo de análisis estadístico utilizado, fue la correlación de Pearson.

4. Desarrollar mapa geográfico de la presencia de *Botrytis cinerea* en las zonas de riesgo muestreadas.

Objetivo cumplido en un 100%. Para el cumplimiento de este objetivo se elaboró un mapa georreferenciado, donde se puede apreciar la ubicación de cada sector donde

se tomaron las muestras. El mapa va acompañado de las coordenadas de cada cuartel muestreado y de la cantidad de *Botrytis cinerea* encontrada en las muestras de uva en cada lugar.

5. Proponer mediante la utilización del mapa desarrollado, un protocolo de detección y recomendación para control de la enfermedad y difundir los resultados.

De este objetivo se cumplió el desarrollo del mapa pero no el protocolo de detección. Este objetivo no se cumplió ya que los resultados no permitieron establecer la efectividad del Biosensor bajo estudio, por lo tanto no se desarrolló un paso a paso para llevar la máquina a los potenciales usuarios de esta. Este objetivo se cumplió en un 50%.

2. Metodología del Proyecto

a. Metodología utilizada en la primera etapa

Recolección de muestras en estado de floración, pre-cosecha y cosecha

De las tres regiones estudiadas se recolectaron muestras de alrededor de 8 a 13 lugares. En cada lugar se tomaron 15 racimos al azar, y se les determinó su estado de madurez medido en grados Brix utilizando un refractómetro. Las muestras fueron almacenadas en bolsas plásticas en una cámara a 0°C.

Aislamiento de Botrytis desde las muestras

Para el estado de floración, se recolectaron al azar 15 racimos en flor y se le cortaron 100 flores que se pusieron sin un lavado previo en placas con medio APDM por 7 días a 20°C con 4 repeticiones. Para los estados de Precosecha y cosecha, se recolectaron 15 racimos en cada lugar, a los cuales se les cortaron 100 bayas con sus respectivos pedicelos. Las 100 bayas se cortaron de distintas partes del racimo, abarcando la parte inferior, media y superior de este. Posteriormente, las 100 bayas se repartieron en 2 frascos de vidrio, dando un contenido total de 50 bayas en cada frasco. Este último paso se realizó de este modo ya que no había espacio para poner las 100 bayas en un solo frasco. Luego de esto, se adicionó en cada frasco 50 ml de agua destilada autoclavada, y se agitaron los frascos durante un minuto con movimientos rotatorios. El contenido de agua proveniente del lavado de las bayas de ambos frascos fue almacenado en un vaso precipitado esterilizado.

Para este procedimiento se hicieron cuatro repeticiones y con el material obtenido se procedió a realizar la siembra en placas con medio APDM.

Siembra en placas con medio APDM

Para asegurar que el procedimiento de siembra se llevara a cabo en un ambiente estéril, éste se realizó dentro de una cámara de flujo para evitar contaminaciones externas.

Para realizar la siembra, se tomó el vaso precipitado con el contenido de 100 ml del lavado de las 100 bayas, y se agitó durante 5 segundos en un vórtex. Luego de esto se tomaron 100 µl y se sembraron en placas con medio semi-selectivo APDM. De los 100 ml obtenidos de cada lavado de bayas, se hicieron tres placas, lo que da un total, considerando las cuatro repeticiones, de 12 placas por lugar muestreado.

Posteriormente las placas se sellaron y se almacenaron en una estufa a una temperatura de 26°C por 7 días. Luego del tiempo de almacenamiento y con ayuda de una lupa, se procedió a determinar el número colonias de *Botrytis* presentes en cada placa. Los resultados se expresaron como propágulos por baya.

Extracción de jugo de uva para medición con el Biosensor

Para la extracción del jugo de uva, se colocaron 100 bayas dentro de una bolsa de plástico y esta se aplastó con una botella de vidrio de un litro llena de agua para obtener un mayor peso y así facilitar la molienda. Esta metodología no contó con un tiempo determinado, solo se procuró reventar las 100 bayas. Luego, el jugo de uva se filtró utilizando para esto un colador y el jugo limpio se almacenó a 3°C en tubos de vidrio de 50 ml.

Las 100 bayas utilizadas fueron las mismas a las que se les realizó el lavado con 100 ml de agua descrito anteriormente y también se realizaron 4 repeticiones para este procedimiento, es decir, por muestra se molieron 400 bayas repartidas en bolsas de 100 bayas cada una.

La cantidad de jugo que se midió en el Biosensor fue de 2 ml, y se realizaron tres medidas por repetición.

b. Metodología utilizada en la segunda etapa

En la segunda etapa del proyecto se trabajó con tres empresas exportadoras con el fin de probar el método enzimático, en uva que estuviese en condiciones reales de post cosecha. Para esto, se confeccionó un protocolo de trabajo, el cual se utilizó en cada empresa como base para que lo pudiesen seguir en el grado que sus condiciones lo permitiesen.

Cada empresa trabajó el protocolo adaptándolo de acuerdo a sus condiciones, sin embargo las tres empresas trabajaron por igual algunos puntos fundamentales del protocolo y tomaron muestras en:

- Precosecha (1 a 3 días antes de la aplicación de fungicidas botriticidas).
- Cosecha (3 días post aplicación de fungicidas botriticidas).
- 2 días de almacenaje para la fruta cosechada.
- 30 días de almacenaje para la fruta cosechada.

El detalle del protocolo completo antes mencionado se puede ver en el Anexo.

Recolección de muestras

Se recolectaron muestras de 20 lugares para precosecha y cosecha. En cada lugar la toma de muestras estuvo a cargo de las exportadoras, las que tomaron 15 racimos al azar de los cuarteles bajo estudio de acuerdo al protocolo de trabajo (Anexo). Las muestras fueron rotuladas y almacenadas en bolsas plásticas en un refrigerador a 0°C.

Muestras en cámara húmeda

En esta etapa del proyecto se trabajó con 2 tipos de cámara húmeda: en bandeja plástica y en frasco de vidrio (Figura 1). Para ambos tipos, se tomaron de las muestras de 15 racimos, 200 bayas para hacer 4 repeticiones de 50 bayas cada una.

De las muestras de 15 racimos, se tomaron 200 bayas al azar (50 por repetición). Para la cámara húmeda en bandejas, las bayas fueron puestas de forma separada en un porta muestras sobre una rejilla dentro de una caja plástica, con una toalla absorbente humedecida con agua destilada en el fondo y todo cubierto con una bolsa plástica. Para la cámara húmeda en frasco, se colocó un trozo de papel absorbente humedecido en el fondo del frasco y se pusieron las 50 bayas dentro. El frasco fue tapado y sellado con parafilm para mantener la humedad.



Figura 1. Cámara húmeda en bandeja (izquierda) y en frasco (derecha).

c. Problemas metodológicos enfrentados

Originalmente el proyecto solo abarcaba la primera etapa, es decir, realizar el catastro de la presencia de *Botrytis cinerea* en uva de mesa. Como fue mencionado, esta etapa consistía solo en evaluar *Botrytis cinerea* latente de dos formas: con la medición en placas con medio APDM y con el Biosensor determinando cantidad de ácido glucónico. Como se verá más adelante en el informe, los resultados de esta metodología inicial no permitieron concluir la eficacia del método enzimático en la detección del hongo en las muestras de uva, es por esto que se decidió extender el proyecto y probar el método enzimático con otras muestras de uva de mesa, esta vez solo se usó uva Sultanina proporcionada por tres empresas exportadoras: Frusan, Río Blanco y Subsole.

Para el nuevo trabajo con las tres exportadoras no se utilizó la detección en placas con medio APDM, debido a que resultó ser una técnica muy azarosa con resultados poco confiables (véase con mayor detalle en el ítem “Resultados”), si no que se utilizó la metodología de cámaras húmedas en bandejas y frascos que son metodologías que actualmente utilizan las exportadoras para determinar carga de *Botrytis cinerea* en su uva. Se eligió esta nueva metodología de detección ya que proporciona mejores condiciones para el desarrollo del hongo.

Además de la metodología utilizada para trabajar con uva de mesa en el laboratorio de INIA La Platina, hubo un trabajo de parte de las empresas exportadoras, que siguieron de acuerdo a sus condiciones, un protocolo de trabajo que se puede ver con mayor detalle en el Anexo. Este protocolo fue entregado a las tres empresas, previa conversación con el encargado o representante de cada una de ellas.

3. Actividades del Proyecto

Carta Gantt de las actividades programadas en el proyecto para la primera etapa. Las cruces negras indican lo originalmente programado y las rojas lo real.

Nº	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Muestreo de uva en parrones en las diferentes localidades en floración, precosecha y cosecha.	X	X		XX								
2	Procesamiento de las muestras y siembra en medio de cultivo específico.	X	X		XX								
3	Preparación de muestras y evaluaciones de concentración de AG en uva Sultanina de las muestras. Calibración de equipo.	X	X		X								
4	Procesamiento de datos y Análisis estadístico de la información.		X	X									
5	Elaboración de mapa geográfico correlacionando información obtenida en el muestreo con georreferenciación de las localidades.				XX								
6	Preparación de propuesta y protocolo de acción para el control de la enfermedad			X									

En esta primera etapa, hubo un atraso en la entrega de dineros para el proyecto, razón por la cual se comenzó tardíamente, lo que impidió tomar las muestras en el estado de floración

y se decidió muestrear este estado en la temporada siguiente para cumplir con lo pronosticado para el proyecto.

Otro inconveniente que hubo, fueron los resultados de la primera etapa, los cuales no fueron los esperados y por lo tanto no se logró cumplir el objetivo número 6 de la carta Gantt que correspondía a una preparación de propuesta y protocolo de trabajo, al no tener resultados promisorios, no se realizó el protocolo de acción para el control de la enfermedad.

Carta Gantt de las actividades programadas en el proyecto para la segunda etapa:

Nº	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Muestreo de uva en parrones en los diferentes cuarteles por exportadora, en estados de pre cosecha y cosecha					x							
2	Procesamiento de las muestras y preparación de cámaras húmedas					x	x						
3	Preparación de muestras y evaluaciones de concentración de AG en uva Sultanina de las muestras.						x						
4	Procesamiento de datos y Análisis estadístico de la información						x						
5	Seminario final del proyecto						x						

Como se señaló anteriormente, las actividades programadas no permitieron obtener los resultados esperados, es por esto que se tomó la decisión de sumar más actividades con distintas muestras (segunda etapa del proyecto) para intentar de otra forma llegar a los resultados esperados.

4. Resultados del Proyecto

a. Primera etapa

El detalle de los lugares muestreados en cada región en la primera etapa se puede ver en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Detalle de los lugares muestreados en la primera etapa del proyecto.

Región	Lugar	Coordenadas	
		S	W
Valparaíso	Calle Larga	325221,6	703819,2
	Curimón (Santa Elena)	324716,0	704143,7
	El Cobre (Las Golondrinas)	324556,3	703510,9
	Santa María (Jahuel)	324301,5	703802,0
	San Esteban (Las Bandurrias)	324443,6	703537,3
	Santa Inés (Portezuelo)	325201,6	703434,2
	San Martín (Rinconada)	325016,3	704135,4
	San Rafael (Altamira)	324845,4	703911,3
	Comercial Diza	324608,8	704013,0
	Triple A	325402,5	703713,4
Metropolitana	Campusano	3348340,1	7049450,0
	Isla de Maipo (C8)	334326,5	705139,9
	Isla de Maipo (C11)	334318,9	705140,8
	Melipilla 1 (Sultanina)	335246,3	711459,9
	Melipilla 1 (Red globe)	335246,3	711459,9
	Melipilla 2	334358,0	711251,6
	Chihuehue	334122,3	710732,0
	Paine	334618,4	704200,5
	Calera de Tango	333801,7	704822,6
	Camino Lonquén	333904,1	704919,9
	Tiltil	330731,1	704959,5
O'Higgins	Las Cabras 1	341704,1	712007,2
	Las Cabras 2	341654,1	711953,2
	El Tambo	342756,7	705838,4
	Coltauco 1	341229,1	710044,5
	Coltauco 2	341517,6	710140,4
	Olivar	341330,5	705234,1
	San Fernando	343249,3	705807,4
	Chimbarongo	344231,0	710341,7
	Placilla	343741,2	710715,5
	Polonia	343221,3	705507,1
	Miraflores 1	340757,6	703956,2
	Miraflores 2	340757,6	703956,2
	Peumo	342014,9	711552,0

En la primera etapa se obtuvieron resultados de las mediciones de ácido glucónico, de las evaluaciones de las placas con medio APDM y de la siembra de flores, aunque esta última medición no fue significativa ya que todos los resultados fueron cero.

Cuadro 2: Detalle de los resultados de glucónico (mg/L) y de Propágulos por baya (P/baya).

Estado fenológico	Región	Localidad	Valores de Ácido glucónico mg/L				Promedio Ácido glucónico mg/L	Número P/baya
			R1	R2	R3	R4		
Precosecha	Valparaíso	Calle Larga	43,3	38,0	40,3	33,7	38,8	6,7
		Curimón	47,3	48,7	54,0	35,3	46,3	0
		El Cobre	14,7	16,0	15,3	16,7	15,7	0,0
		Santa María	22,0	20,0	22,3	19,3	20,9	0,0
		San Esteban	49,0	45,3	43,7	48,0	46,5	0,0
		Santa Inés	24,7	27,0	26,7	30,7	27,3	0,0
		San Martin	74,3	68,3	105,0	91,7	84,8	0
		San Rafael	23,7	32,7	23,7	33,7	28,4	6,7
	Metropolitana	Campusano	17,7	15,7	9,0	13,7	14,0	0
		Isla de Maipo C8	13,0	15,0	18,7	20,3	16,8	0
		Isla de Maipo C11	22,0	21,3	18,0	18,3	19,9	0,8
		Melipilla 1 S	8,3	7,3	6,0	8,3	7,5	0
		Melipilla 1 R	22,3	51,0	54,7	26,7	38,7	0
		Melipilla 2	21,0	14,3	12,3	12,7	15,1	3,3
		Chiñihue	35,3	35,0	35,7	31,7	34,4	5
		Paine	23,7	21,3	25,0	18,7	22,2	0,8
	O'Higgins	Las Cabras 1	45,0	26,3	22,0	28,0	30,3	0
		Las Cabras 2	24,0	21,3	21,7	14,7	20,4	0
		El Tambo	47,3	38,0	38,0	42,3	41,4	3,3
		Coltauco 1	41,3	32,0	31,3	25,3	32,5	1,7
		Coltauco 2	10,7	14,3	17,3	10,7	13,3	0,8
		Olivar	9,0	8,7	9,0	9,0	8,9	0
		San Fernando	23,7	48,3	29,0	37,7	34,7	1,7
		Chimbarongo	8,7	8,7	5,3	5,0	6,9	0,8
		Placilla	41,7	20,7	17,7	21,7	25,4	3,3
		Polonia	31,0	29,0	30,0	32,7	30,7	1,7
		Miraflores 1	18,3	16,7	16,7	16,0	16,9	0
Miraflores 2		18,0	14,7	11,7	10,7	13,8	0	
Peumo		19,3	19,3	26,3	44,7	27,4	1,7	
Cosecha	Valparaíso	Calle Larga	63,3	57,3	65	72,3	64,5	0,8
		Curimón	68	33,7	92,7	133	81,9	1,7
		El Cobre	34,3	37,7	30,7	30,7	33,3	0
		Santa María	31,7	30,7	32	37,3	32,9	0
		San Esteban	100	90	91,3	52,3	83,5	0,8
		Santa Inés	26,7	30,7	50	29,3	34,2	0
		San Martin	22,3	33,3	30	24,3	27,5	1,7

	Comercial Diza	54,3	33	54,7	41	45,8	0,8
	Triple A	27,7	28,7	32	40	32,1	2,5
Metropolitana	Campusano	32,3	31	34	37,3	33,7	3,3
	Isla de Maipo C8	28	28	29,3	28	28,3	1,7
	Isla de Maipo C11	93,7	53	85,3	60,3	73,1	0
	Melipilla 1 S	20	15	17	16,7	17,2	0
	Chiñihue	47,7	36,3	34,7	17	33,9	0,8
	Paine	22,7	20	21,3	26,7	22,7	0,8
	Calera de Tango	39,3	22,3	20,7	24,3	26,7	0
	Camino Lonquén	24,3	25	30	29	27,1	1,7
	Tiltil	21	26	22	22,7	22,9	0
	O'Higgins	Las Cabras 1	22,3	23,7	27,3	36	27,3
Las Cabras 2		15,3	14	36,7	18	21,0	0
El Tambo		34,3	42,7	48,7	48,7	43,6	0
Coltauco 1		38,7	36,3	37	40,7	38,2	0,8
Coltauco 2		31,7	44,7	21,3	25,7	30,8	0
Olivar		29,3	32	31,7	21	28,5	0
San Fernando		12,7	14,3	15	15	14,3	0
Chimbarongo		22,7	39,3	16	14	23,0	14,2
Placilla		26	21,3	19,3	12	19,7	0
Polonia		26	16	17,3	15,3	18,7	2,5
Miraflores 1		53	29	28,3	27	34,3	1,7
Miraflores 2		15	13,7	13,3	14	14,0	0
Peumo		163	148	202	109	155,3	0

Se puede ver que no existió correlación entre ambas metodologías lo que implica que no pueden reemplazarse. Los resultados no indican que exista una relación directa y positiva entre las variables: ácido glucónico (mg/L) y la cantidad de Propágulos/baya encontrados en las placas con medio APDM. En la figura 2 y 3, se puede ver con mayor claridad la relación entre las variables.

Cabe señalar además, que bajo la metodología de detección en placas con medio APDM la mayoría de los resultados arrojaron ausencia de *Botrytis cinerea*. Esto puede deberse a que esta metodología de detección en placas fue muy azarosa y esto impide que los resultados sean representativos de la muestra, también hay que considerar que en la temporada en la que se tomaron las muestras se encontró baja carga del hongo.

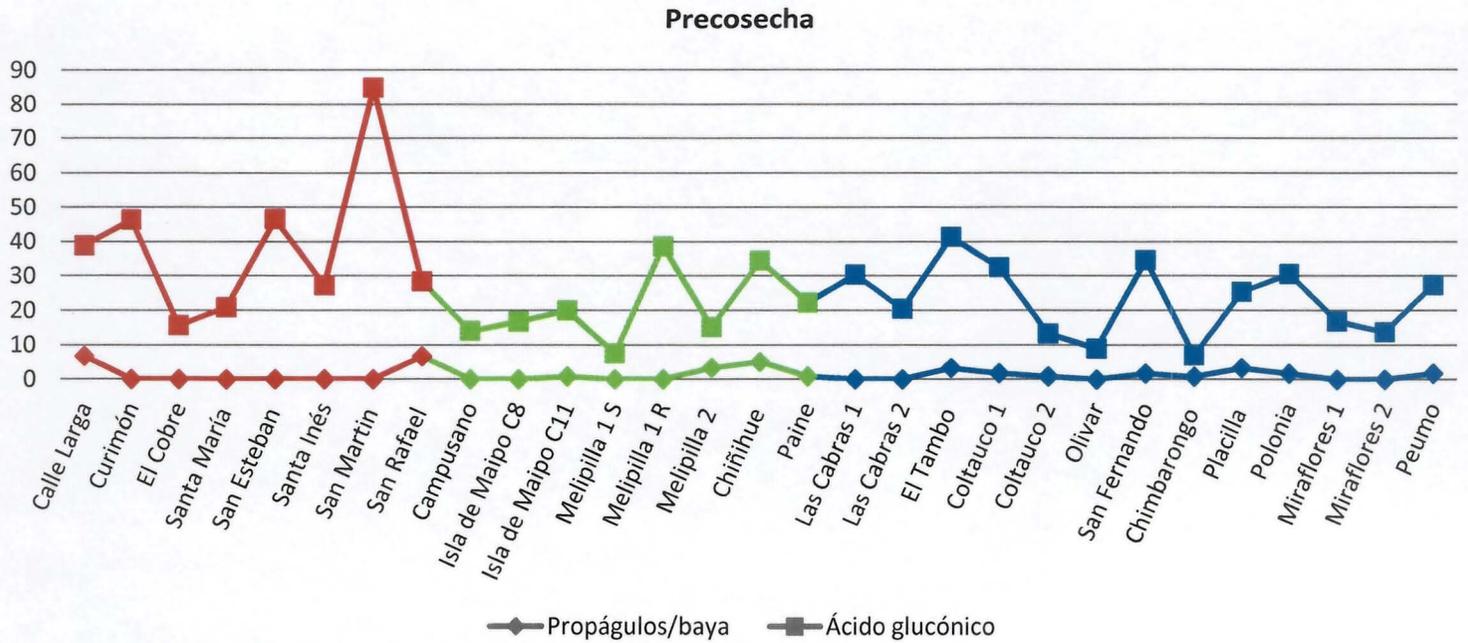


Figura 2. Correlación entre propágulos/baya y cantidad de ácido glucónico en bayas en diferentes lugares muestreados en precosecha.

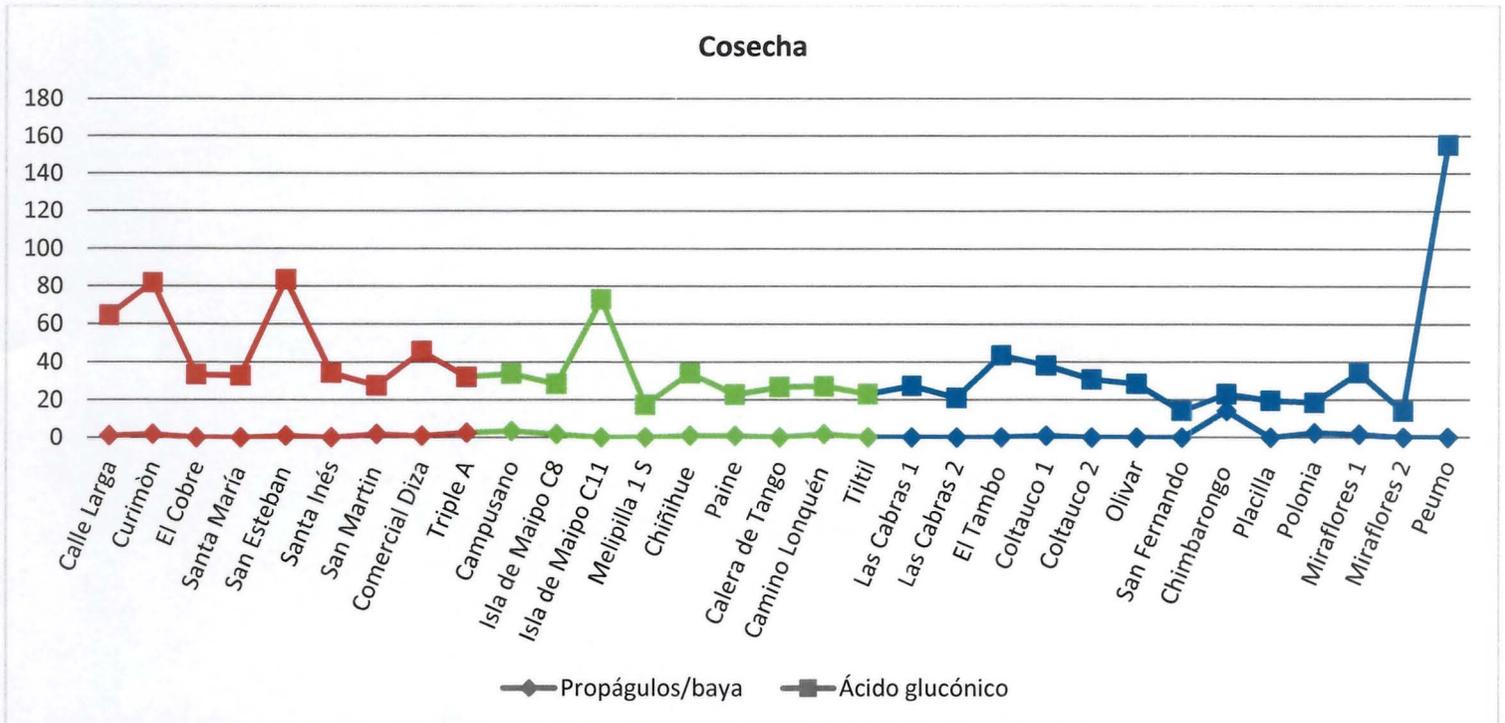


Figura 3. Correlación entre propágulos/baya y cantidad de ácido glucónico en bayas en diferentes lugares muestreados en cosecha.

Segunda etapa

La segunda etapa corresponde al trabajo realizado con las exportadoras. En el Cuadro 3, se observa el detalle de los lugares/cuarteles muestreados por cada empresa.

Cuadro 3: Detalle de los lugares muestreados por exportadora

Lugares por exportadora			
Exportadora	Lugar	Nº de muestra	Detalle de la muestra
Frusan	Los Andes	1	Cuartel 2 San Felipe
		2	Cuartel 109 Los Andes
		3	Cuartel 110 Los Andes
Subsole	Isla de Maipo	1	Cuartel 126 SP Productor 623 La Inca El Cardal
		2	Cuartel 131 SP Productor 623 El Cardal
		3	Cuartel 9 Productor 113 Los Acacios
		4	Cuartel 10 (con plástico) Productor 113 Los Acacios
		5	Cuartel 21 El Retorno 275
Río Blanco	Graneros	1	Productor H. Chada Cuartel 5109
		2	Productor 268 F.R.C Agua Santa
	Los Andes	3	Rinconada, Los Andes, Agrícola Los Alpes, Rinconada
		4	Calle Larga Agrícola Tolentino, Predio Assisi
		5	Los Andes, Soc. Inversiones Benelario, La Chacra, Laberinto
	Rengo	6	Productor 225 FRC Predio: Quinta, Cuartel 2 Comuna Rengo
	Graneros	7	Productor 45 Millahue, Predio Miraflores, Cuartel 9
		8	Productor 492 Los Alpes Graneros, Predio Graneros Cuartel 1503
		9	505 La Cabaña, predio Cuarta Hijuela, Cuartel 3
	San Felipe	10	San Felipe, Agrícola Los Alpes, Castaños
		11	Llayllay, Agrícola Peppi, Predio La Ensenada
	Santiago	12	Tilttil Agrícola Rancho Blanco, Predio Rancho Blanco

En el Cuadro 4 se señalan las abreviaciones utilizadas en los gráficos y cuadros siguientes. En el Cuadro 5 se observan los resultados obtenidos en el trabajo con las empresas exportadoras. Se puede ver que al igual que en la primera etapa del proyecto, no se observó una correlación lineal positiva entre las variables estudiadas.

Las mediciones con las que se cuentan de los cuarteles trabajados por empresa fueron:

- Ácido glucónico (mg/L)
- Nº de bayas con *Botrytis cinerea* en las cajas embaladas por cada empresa de acuerdo al protocolo
- Incidencia (%) de *Botrytis cinerea* en las muestras dejadas en cámaras húmedas (bandeja y frasco).

Cuadro 4: Significado de abreviaturas utilizadas en cuadro de resultados.

G	Ácido glucónico
Cajas E1	Evaluación de cajas almacenadas
Cajas E2	Evaluación de cajas almacenadas luego de 7 días a Temperatura ambiente
IBE	Cámaras húmedas: Incidencia de <i>B.cinerea</i> en bayas en bandejas realizadas por la empresa
IBL	Cámaras húmedas: Incidencia de <i>B.cinerea</i> en bayas realizadas en el laboratorio INIA
IFL	Cámaras húmedas: Incidencia de <i>B.cinerea</i> en bayas en frascos realizados por el laboratorio INIA

Cuadro 5: Promedio de los resultados obtenidos por exportadora.

Promedio resultados Río Blanco																			
Cuartel	Variables																		
	G. Pinta pre. fung.	G. Pinta post fung.	G. Pre cosecha	G. Cosecha	G. 2 días	G. 30 días	G. 50 días	Cajas E1. 2 días	Cajas E1. 30 días	Cajas E1 50 días	Cajas E2. 2 días	Cajas E2. 30 días	I.B.E. Pre cosecha	I.B.E. Cosecha	I.B.L. Pre cosecha	I.B.L. Cosecha	I.F.L. Pre cosecha	I.F.L. Cosecha	(%) Botrytis destino
1		23.5	12.2	13.1	13.2	15.8	18.3	0.0	1.0		9.3	2.0	19.0	10.0	4.5	6.0	2.0	0.0	1.1
2	57.4	27.4	1.2	10.3	7.7	12.2	15.7	0.0	0.0		0.3	0.8	3.0	8.5	6.0	6.0	1.5	1.5	0.2
3	67.0	57.5	13.3	27.5	27.0		33.1	0.0	0.0		0.3	6.8	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	1.0	1.6
4	22.5	7.4	12.4	23.6	24.3	18.5	22.3	0.0	0.3		0.5	1.8	1.0	4.0	3.0	2.5	3.0	3.0	0.8
5	11.4	6.2	14.3	9.9	12.3	25.3	29.0	0.0	0.3		0.0	0.0	0.0	0.5	2.5	8.0	1.5	14.0	0.8
6	0.0	0.2	13.7	17.5	15.7	16.2	13.7	0.0	0.0		0.0		3.0	3.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0
7	3.0	11.6	13.5	16.3	8.3		21.1	0.0	0.0		0.3	3.5	3.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.5	0.9
8			7.3	12.7	13.1	9.7	19.4	0.0	2.8		1.5	2.8	21.5	20.0	25.0	16.5	0.5	0.0	0.7
9	0.0	0.5	10.6	8.5	6.1		26.4	0.3	4.3		0.3	17.0	12.5	30.0	10.0	15.5	2.0	1.0	0.4
10	52.7	4.2	10.7	11.6	5.9	14.3	23.2	0.0	0.8		5.0	5.5	1.0	0.5	4.0	0.5	0.0	3.5	1.0
11		41.5	9.8	5.9	8.8	12.8	21.3	0.0	0.5		0.0	3.3	1.5	0.5	7.4	0.8	25.0	1.5	2.0
12		38.0	9.5	28.1	22.7		22.1	0.0	0.0		0.5	0.3	0.0	2.5	0.3	10.0	18.0	1.0	1.2
Promedio resultados Frusan																			
109			14.3	14.3	19.9	14.9		0.0	0.0	0.5	0.0	0.0			5.5	0.5	5	0.5	
110			14.0	14.1	17.3	16.4		0.0	0.0	0.8	1.3	0.0			8.5	4.0	5.5	2.0	
2			25.7	12.8	12.6	12.0		0.0	0.0	0.5	1.3	0.0			6	2.0	2	2.5	
Promedio resultados Subsole																			
1			37.0	30.3	37.2	26.3		32.7	31.6	31.9	30.6	31.7			31.5	31.4	31.3	31.5	
2			26.4	23.8	23.0	18.8		23.0	22.1	21.7	21.4	22.1			21.8	21.8	21.8	21.9	
3			24.7	21.7	23.8	18.3		22.1	21.5	21.4	20.8	21.4			21.3	21.2	21.2	21.3	
4			25.1	22.2	64.9	29.0		35.3	37.8	41.7	36.0	37.7			38.3	38.4	37.6	38.0	
5			21.0	27.9	30.4	21.0		25.0	26.1	25.6	24.4	25.3			25.4	25.2	25.1	25.2	

Río Blanco

Los resultados mostraron para el caso de Río Blanco, que no existió una correlación positiva entre cantidad de ácido glucónico en las muestras con la incidencia de *B.cinerea* en las cámaras húmedas realizadas tanto en la empresa como en el laboratorio de INIA (Figura 4 y 5).

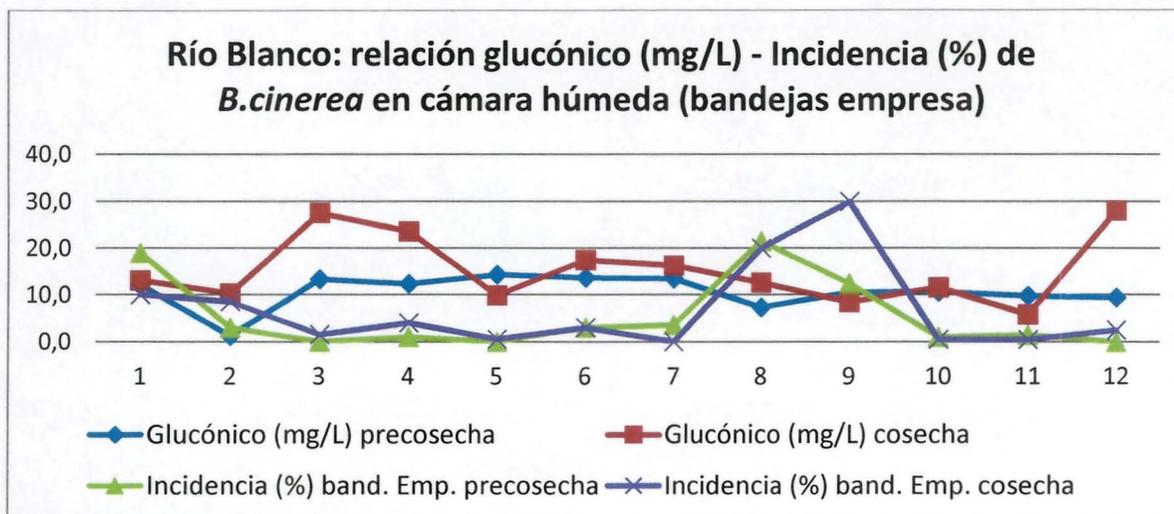


Figura 4. Río Blanco, relación glucónico (mg/L) – Incidencia (%) de *B. cinerea* en cámara húmeda (bandejas de la empresa)

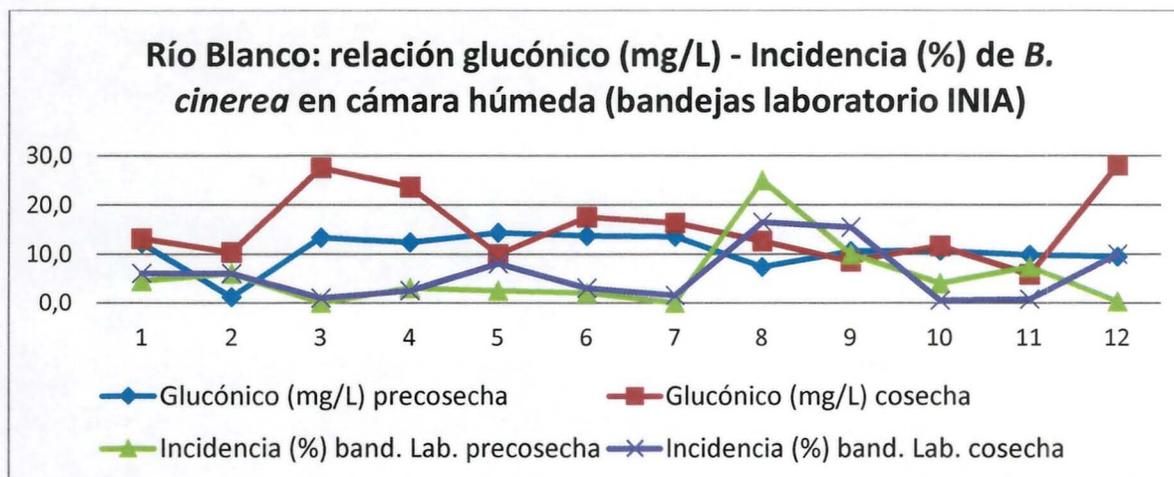


Figura 5. Río Blanco, relación glucónico (mg/L) – Incidencia (%) de *B. cinerea* en bandejas del laboratorio INIA

Para el caso de Río Blanco se obtuvieron resultados de cámara húmeda en bandejas de la empresa y en bandejas de laboratorio. Ambas variables mostraron una correlación positiva entre ellas y también entre éstas y las cajas almacenadas simulando condiciones de pos cosecha, evaluadas a los 30 días (Figura 6 y 7).

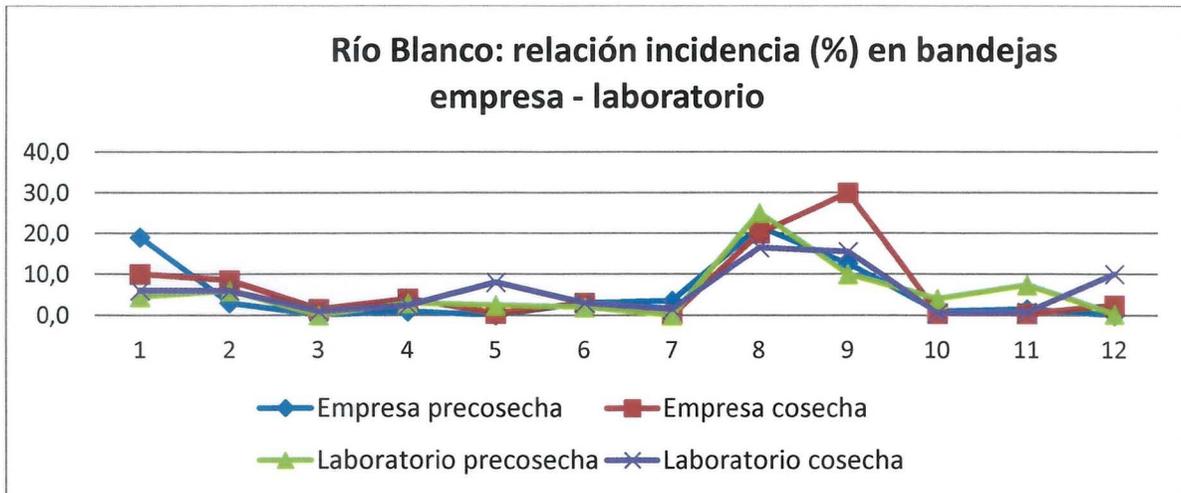


Figura 6. Río Blanco, relación Incidencia (%) en bandejas de la empresa – Incidencia (%) en bandejas del laboratorio.

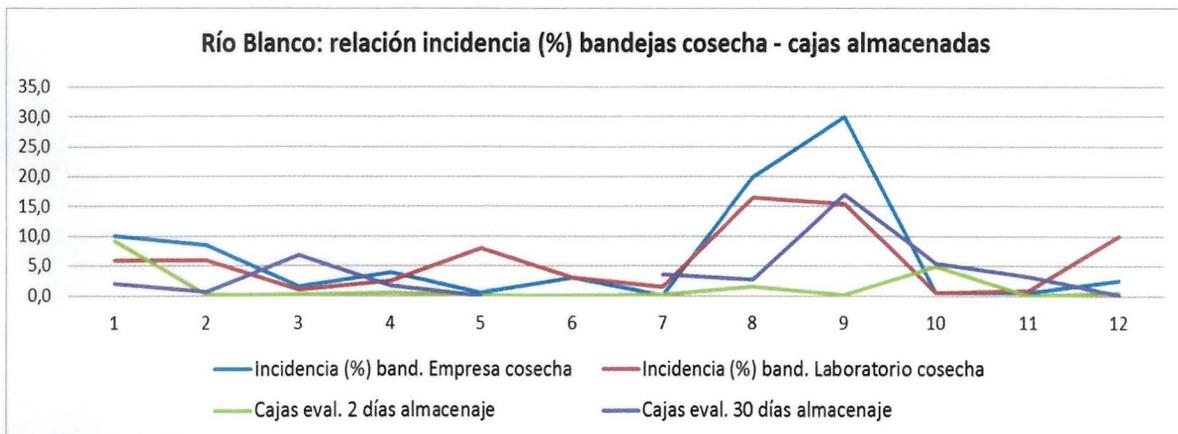


Figura 7. Río Blanco, relación Incidencia (%) en bandejas muestras de cosecha – Cajas almacenadas

Frusan

En el caso de la exportadora Frusan, no se encontró de acuerdo a los resultados, una correlación positiva entre las variables ácido glucónico – cámara húmeda en Precosecha y cosecha (Figura 8a). La correlación entre el ácido glucónico con las cajas almacenadas, evaluadas a los 2 y 50 días de almacenaje tampoco resultó positiva, como lo muestra la Figura 8b.

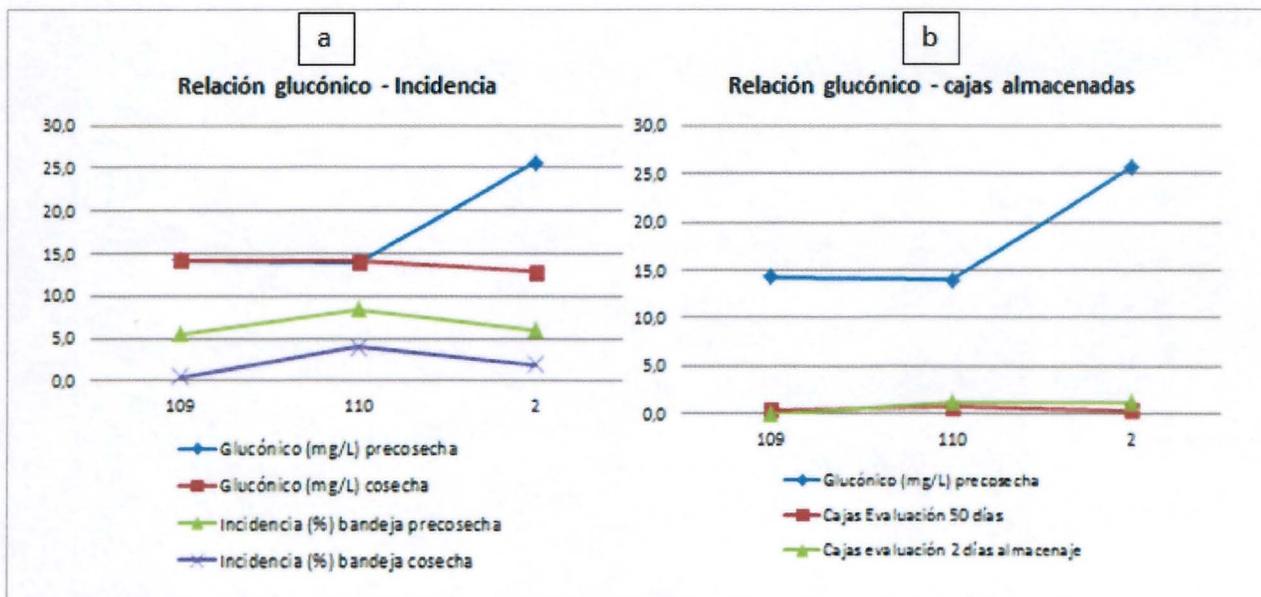


Figura 8. Frusan, relación Incidencia (%) *B.cinerea* con ácido glucónico (a). Relación Cajas almacenadas con ácido glucónico (b).

Se observó una correlación positiva débil entre las variables: Incidencia en Precosecha con las Cajas almacenadas evaluadas a los 50 días (Figura 9).

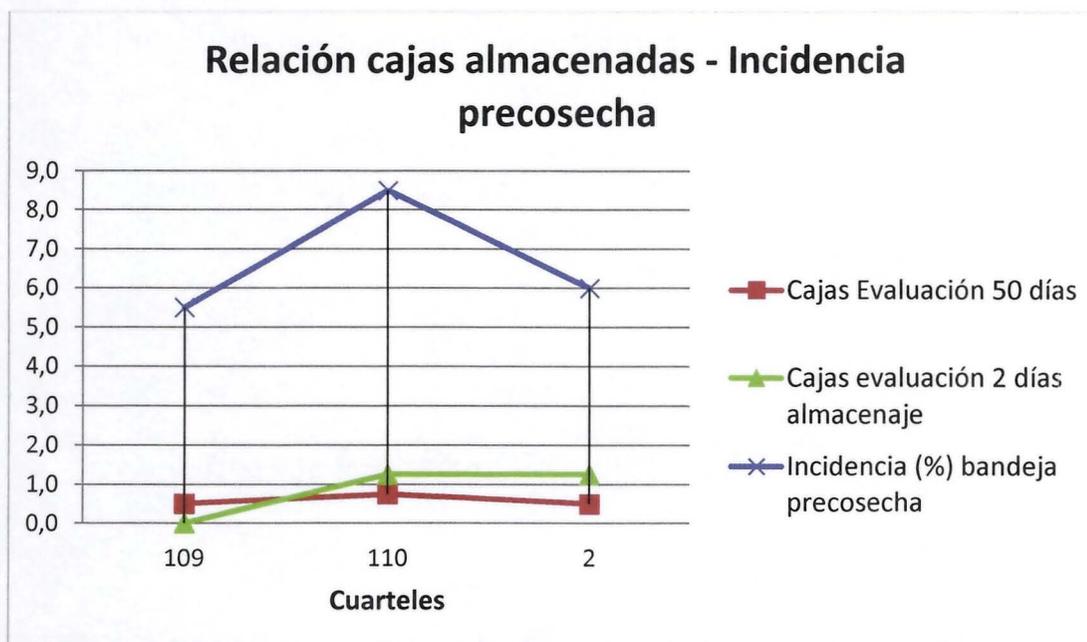


Figura 9. Frusan, relación Cajas almacenadas – Incidencia (%) de *B. cinerea* en muestras de Precosecha.

Subsole

En la Figura 10, se observa la relación que existe entre las variables glucónico – cajas embaladas. De acuerdo al gráfico, se destaca que existió una correlación positiva entre las evaluaciones de las cajas almacenadas a los 30 y 50 días, sin embargo no se ve una relación positiva clara entre estas evaluaciones con la cantidad de ácido glucónico encontrado en las muestras, en el estado de precosecha y cosecha.

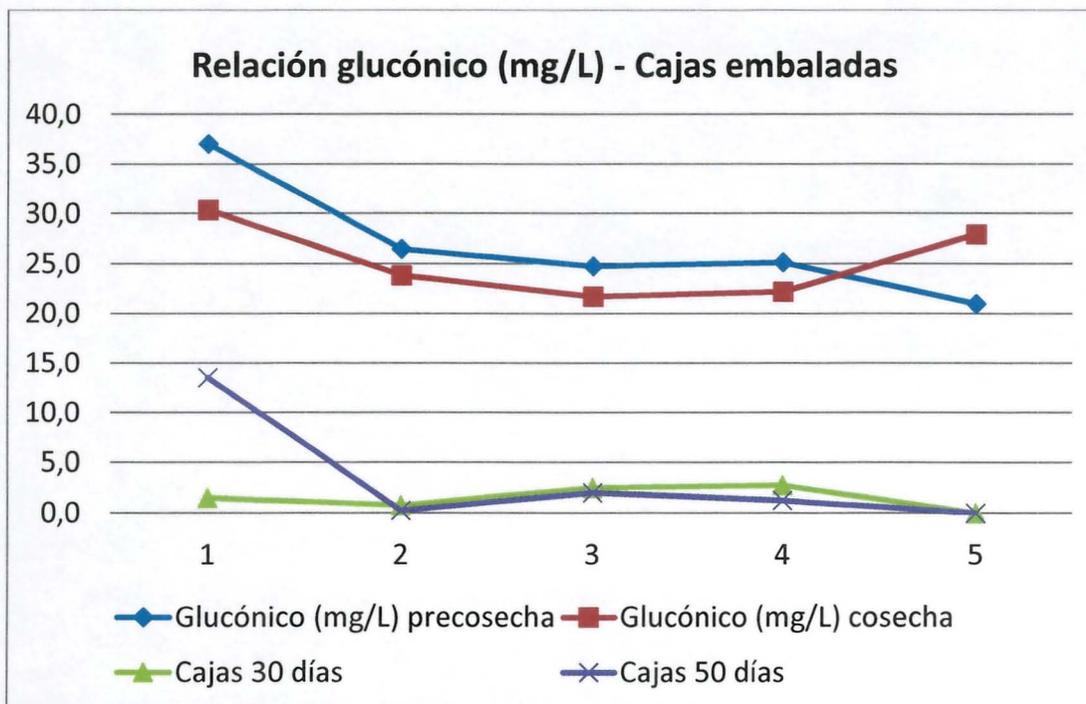


Figura 10. Subsole, relación glucónico – cajas embaladas.

La relación entre la cantidad de ácido glucónico con la Incidencia de *B. cinerea* en las cámaras húmedas no fue positiva (Figura 11), en cambio, la relación entre esta última variable con el resultado de las cajas almacenadas a 30 y 50 días, si presentó una correlación positiva (Figura 12).

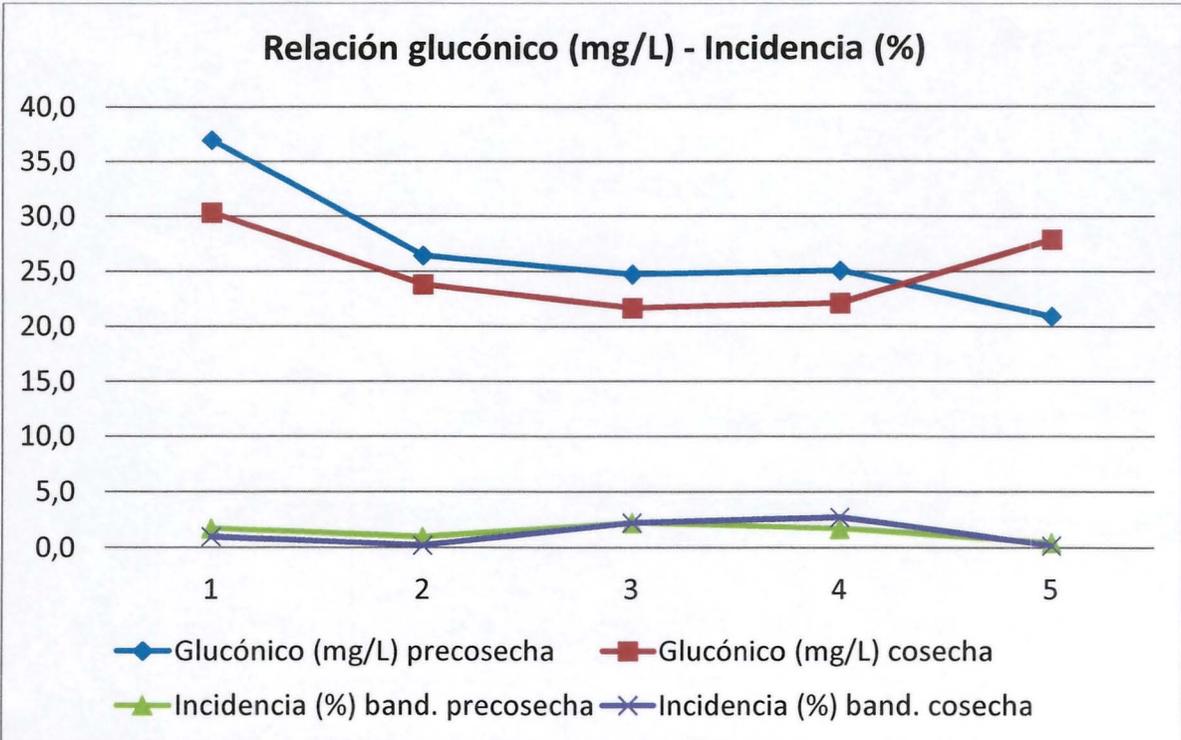


Figura 11. Subsole, relación glucónico – Incidencia (%) *B.cinerea*

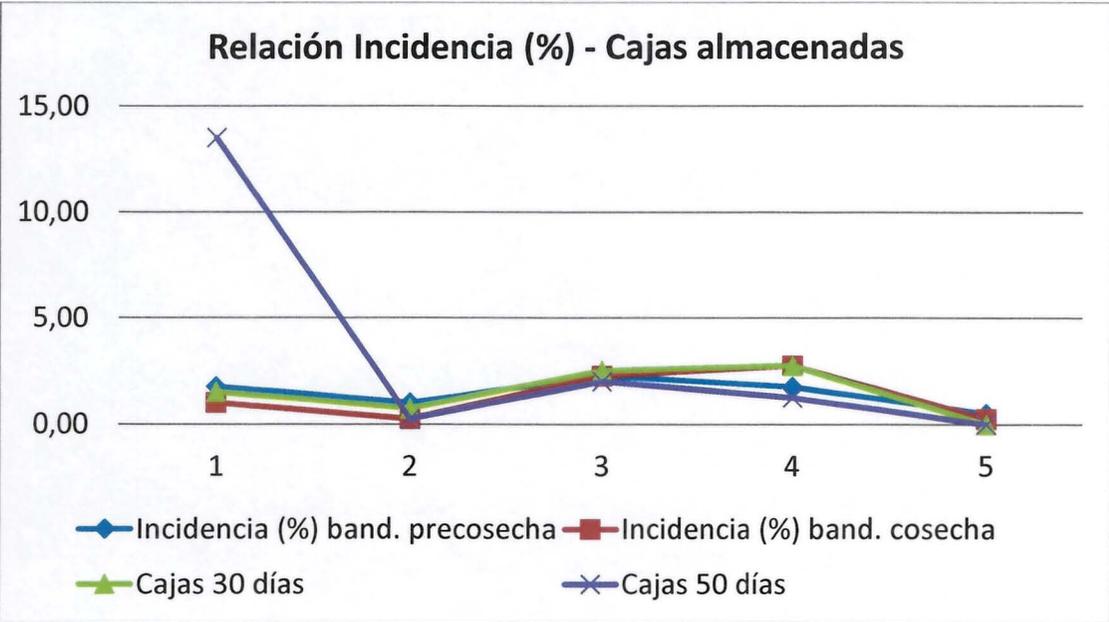


Figura 12. Subsole, relación Incidencia (%) de *B.cinerea* en bandejas versus– Cajas embaladas.

Considerando los resultados de esta segunda etapa se puede concluir:

- La correlación entre las variables ácido glucónico (mg/L) y las evaluaciones de *B. cinerea* en la uva en poscosecha solo fue positiva para el caso de Subsole.
- Existe una correlación positiva entre la incidencia de *B. cinerea* medida en bandejas con el número de bayas con pudrición por el hongo, encontradas en cajas con 30 días de almacenaje, para las 3 empresas.
- La detección de *B. cinerea* latente con la metodología de frascos podría presentarse como una alternativa de detección de este hongo, pero es necesario perfeccionar esta técnica.
- Bajo la metodología utilizada en este proyecto, no fue posible garantizar la eficacia del Biosensor como un método de detección temprana de *B. cinerea* en uva de mesa.

b. Análisis resultados esperados/obtenidos

Luego de realizar el análisis de los datos obtenidos tanto en la primera como en la segunda etapa, se esperaba encontrar una correlación lineal positiva, entre las mediciones de ácido glucónico y las mediciones realizadas en las placas con medio APDM, en las cámaras húmedas y en las cajas embaladas dependiendo de la etapa del proyecto. En ninguna de las dos etapas, se llegó a los resultados esperados.

En la primera etapa, las muestras se tomaron en una temporada donde hubo una baja carga de *Botrytis cinerea* en los campos. Cabe señalar además, que la metodología de placas con medio APDM resultó ser muy azarosa y los resultados mostraron ausencia del hongo en la mayoría de las muestras.

Para la segunda etapa, la correlación entre las variables ácido glucónico (mg/L) y las evaluaciones de pudrición de fruta por el hongo en pos cosecha solo fue positiva para el caso de Subsole, lo que permitió concluir que es necesario profundizar en la investigación, analizando por ejemplo fruta inoculada artificialmente con el patógeno y evaluaciones sucesivas del momento en que se puede determinar la presencia del ácido glucónico (mg/L) posterior.

Cuadro 6: Resultados logrados y no logrados en el proyecto

Resultados esperados	Resultados alcanzados
Modelo de muestreo	Logrado
Mapa Georeferenciado	Logrado
Protocolo de detección	No logrado
Correlación positiva entre ácido glucónico y Botrytis en placas con medio APDM	No logrado

5. Fichas Técnicas y Análisis Económico

- Fichas técnicas, de costos y análisis económico.

Dadas las características del proyecto, no se realizaron fichas de costos ni hubo un análisis económico dentro de la propuesta. Lo que si se conoció fueron los detalles técnicos de la metodología enzimática que se estudió. El detalle técnico de cómo opera la tecnología de la máquina se puede ver en el ítem “Anexos”.

- Análisis de las perspectivas del rubro, actividad o unidad productiva desarrollada, después de finalizado el proyecto.

Como se mencionó anteriormente, dentro del rubro de la producción y comercialización de uva de mesa se hace necesaria una metodología de detección de *Botrytis cinerea* latente para así, poder predecir las condiciones que presentará esta en post cosecha. Las alternativas que hoy existen son confiables pero demorosas ya que permiten obtener un resultado luego de 7 días. Es por esto que se decidió realizar el estudio de esta nueva metodología que propone una alternativa que permite obtener un resultado de forma rápida. El proyecto fue de innovación, no de fomento, por lo tanto las perspectivas del rubro estaban ligadas a los resultados positivos de este. Si lo resultados hubieran sido positivos, es decir, que la metodología de la detección de *Botrytis cinerea* latente bajo el método enzimático hubiera resultado, se hubiese generado un impacto positivo en las medidas de control y comercialización de este cultivo.

- Descripción estrategias de marketing de productos, procesos o servicios (*según corresponda a la naturaleza del proyecto*).

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se desarrollaron estrategias de marketing, procesos o servicios.

6. Impactos y Logros del Proyecto

- Descripción y cuantificación de los impactos obtenidos, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias.

Los resultados mostraron que el Biosensor no logró medir *Botrytis cinerea* latente en las bayas, debido a esto, el impacto obtenido con este resultado, fue que la máquina no puede difundirse ni comercializarse, como un instrumento que pueda detectar de forma preventiva la presencia del hongo *Botrytis cinerea*.

- Indicadores de impactos y logros a detallar dependiendo de los objetivos y naturaleza del proyecto:

Impactos Productivos, Económicos y Comerciales

Logro	Al inicio del Proyecto	Al final del proyecto	Diferencial
Formación de empresa o unidades de negocio	No aplica	No aplica	No aplica
Producción (<i>por producto</i>)	No aplica	No aplica	No aplica
Costos de producción	No aplica	No aplica	No aplica
Ventas y/o Ingresos	No aplica	No aplica	No aplica
<i>Nacional</i>	No aplica	No aplica	No aplica
<i>Internacional</i>	No aplica	No aplica	No aplica
Convenios comerciales	No aplica	No aplica	No aplica

Impactos Sociales

Logro	Al inicio del Proyecto	Al final del proyecto	Diferencial
Nivel de empleo anual	No aplica	No aplica	No aplica
Nuevos empleos generados	No aplica	No aplica	No aplica
Productores o unidades de negocio replicadas	No aplica	No aplica	No aplica

Impactos Tecnológicos

De haber resultado el Biosensor bajo estudio, se podría haber insertado un nuevo producto en el mercado que hubiera llegado como una solución a uno de los mayores problemas sanitarios dentro del rubro de la uva de mesa. Como no resultó, no se pudo incorporar el producto en el mercado.

Logro	Número			Detalle
	Nuevo mercado	en	Nuevo en la empresa	
Producto	No hubo		No hubo	No aplica
Proceso	No hubo		No hubo	No aplica
Servicio	No hubo		No hubo	No aplica

Propiedad Intelectual	Número	Detalle
Patentes	No aplica	No aplica
Solicitudes de patente	No aplica	No aplica
Intención de patentar	No aplica	No aplica
Secreto industrial	No aplica	No aplica
Resultado no patentable	No aplica	No aplica
Resultado interés público	No aplica	No aplica

Logro	Número	Detalle
Convenio o alianza tecnológica	No hubo	No aplica
Generación nuevos proyectos	No hubo	No aplica

Impactos Científicos

Logro	Número	Detalle (<i>Citas, título, descripción</i>)
Publicaciones	No hubo	No aplica
(<i>Por Ranking</i>)		No aplica
Eventos de divulgación científica	No hubo	No aplica
Integración a redes de investigación	No hubo	No aplica

Impactos en Formación

Logro	Numero	Detalle (<i>Título, grado, lugar, institución</i>)
Tesis pregrado	No hubo	No aplica
Tesis postgrado	No hubo	No aplica
Pasantías	No hubo	No aplica
Cursos de capacitación	No hubo	No aplica

7. Problemas Enfrentados Durante el Proyecto

A lo largo de la duración del proyecto, no se presentaron problemas de carácter legal, administrativo o de gestión pero si se presentaron problemas de carácter técnico.

Se pueden mencionar dentro de los problemas de carácter técnico, la complicación en la nueva calibración del equipo Biosensor. El método enzimático funciona bajo una curva de calibración, esa curva ya está determinada para uva de vino pero no para la uva de mesa. Lograr una curva de calibración que lograra detectar la presencia del hongo de forma latente fue una complicación, pero esto se enfrentó en conjunto con la empresa dueña de la máquina, quienes se encargaron de crear una nueva curva específica para las muestras tratadas en el proyecto.

8. Otros Aspectos de Interés

Cabe señalar, que a pesar de que los resultados obtenidos no fueron promisorios, algunos representantes de las empresas exportadoras que trabajaron en el proyecto se mostraron interesados en continuar futuras investigaciones con la máquina, ya sea probando distintas metodologías o cambiando los protocolos de trabajo.

9. Conclusiones y Recomendaciones

- Desde el punto de vista

- Técnico

Se puede concluir que en el aspecto técnico, falta mayor investigación y desarrollo en la metodología enzimática que detecta ácido glucónico en uva de mesa, ya que si bien, la máquina puede ser utilizada en el rubro vitivinícola donde se trabaja con *Botrytis cinerea* visible, no se puede aplicar aún esta misma metodología en uva de mesa, ya que en este último caso el hongo se encuentra de forma latente dentro de las bayas.

- Económico

Vale la pena seguir trabajando e investigando sobre esta temática, ya que contar con una metodología que detecte de forma temprana el ataque de *Botrytis cinerea* en uva de mesa, sería una ayuda para productores y exportadores quienes podrían tomar medidas de control y transporte de acuerdo al estado fitosanitario de su uva al momento de la cosecha.

- De gestión

Se puede en un futuro, mejorar los protocolos de trabajo con los productores/empresas, que quieran colaborar con distintos estudios sobre el tema, de modo que todos ejecuten el mismo protocolo lo que ayudaría a desarrollar un mejor análisis estadístico de la información obtenida.

IV. INFORME DE DIFUSIÓN

La difusión de resultados se llevó a cabo realizando un seminario final, donde se invitó a agricultores, técnicos y profesionales de las empresas exportadores del país, como también a todas las personas involucradas en el proyecto, que trabajaron y/o aportaron, ya sea tomando muestras, permitiendo la entrada a los campos, y disponiendo parte de su tiempo para actividades del proyecto. El seminario final se realizó el lunes 30 de junio en el centro de eventos Bavaria, Buin, con asistencia de 100 personas (figura 13), donde se presentaron los principales resultados bajo una modalidad de presentación en power point, la que se puede ver en el Anexo.



Figura 13. Paulina Sepúlveda durante la exposición de los resultados en Seminario final del proyecto. 30.06.14

Cabe señalar, que debido a los resultados del proyecto, se decidió no realizar publicaciones, artículos, talleres u otra actividad de difusión, ya que una de las principales conclusiones del proyecto fue que se debe continuar con la investigación sobre el tema.

V. ANEXOS

1. Personal participante INIA y BIOLAN

Nombre	Cargo	Conocimientos
Paulina Sepúlveda R.	Coordinadora INIA	Ingeniero Agrónomo M. Sc
Patricia Rebufel A.	Equipo técnico INIA	Técnico Microbiólogo
Paloma Barrales M.	Equipo técnico INIA	Ingeniero Agrónomo
Hugo Flores P.	Equipo técnico INIA	Técnico Estadístico
Esteban Soto	Equipo técnico BIOLAN	Ingeniero Agrónomo M. Sc
Nora Ortiz	Operario INIA	Técnicas de laboratorio
José Salazar U.	Operario INIA	Encargado de campo

2. Protocolo de trabajo con las empresas

Evaluación de Ácido Gluconico en Uva de mesa Variedad Sultanina para determinar contaminación por *Botrytis cinerea*

Antecedentes

El Ácido Glucónico es el índice o parámetro más importante que determina la sanidad de la uva en el momento de maduración. La detección de este parámetro permite la estimación del estado sanitario de la uva y su durabilidad en postcosecha y transporte, por lo que se presenta como una potente herramienta para el control y aseguramiento de la calidad dentro del ciclo productivo y trabajo de campo.

Biolan es una empresa española con operación en Chile. Nace en septiembre 2006, como resultado de varios años de investigación en el ámbito de la vitivinicultura, la enología y los sistemas de medida mediante Biosensores. Se decide poner en marcha Biolan con el objetivo de llevar al mercado los resultados obtenidos hasta la fecha por sus socios fundadores, centrando su actividad en la investigación, desarrollo y comercialización de Biosensores de medida en tiempo real destinados a la detección de moléculas de interés en distintos ámbitos, focalizándose inicialmente en el sector agroalimentario para

posteriormente abordar el mercado sanitario. Su visión es liderar el mercado de los Biosensores aplicados al sector agroalimentario, especialmente en el subsector vitivinícola, y posicionarse en diferentes ámbitos de la biodetección en el sector agroalimentario. Por lo tanto, su área de interés es principalmente la agroalimentaria, ofreciendo a la industria una tecnología rápida, fiable y sencilla de usar, así como razonablemente económica.

El Biosensor es un método perfectamente válido para la determinación de ácido glucónico en uva de mesa. Sus resultados son comparables e incluso mejores que los que se obtienen con los métodos enzimáticos y además presenta las ventajas de su mayor rapidez y economía. Todo ello unido al hecho de no necesitar ningún tratamiento previo de la muestra, convierte a este método en el más adecuado para el control sanitario de la uva.

El fácil manejo, junto con la precisión, velocidad de respuesta y posibilidad de monitorización continua convierten el Biosensor AG en una solución avanzada y competitiva. Esta tecnología permite:

- Medición precisa y en tiempo real
- Repetible
- Desechable
- Económica

La tecnología ha sido validada a nivel europeo por: Universidad del País Vasco, y la Universidad de Rovira.

Objetivo: Determinar precozmente la contaminación por *Botrytis cinerea* en uva de mesa variedad Sultanina, a través del contenido de ácido Glucónico en las bayas.

Material y método

Se determinará el contenido de ácido glucónico en 100 bayas provenientes de 16 racimos de uva, tomados al azar dentro de un cuartel o racimos de una caja, en 7 momentos relacionados con estado fenológico, cosecha y postcosecha, de parrones ubicados en lugares escogidos por la Empresa. Se realizarán 4 repeticiones de 100 bayas. Estas 100 bayas se molerán y se les extraerá el jugo para las mediciones de glucónico. De cada repetición, se tomará una medida de ácido glucónico. Paralelamente se tomarán 50 bayas al azar con 4 repeticiones que se someterán a condiciones de cámara húmeda para determinar la presencia de *Botrytis cinerea* en la muestra y correlacionarlo con la cantidad de ácido Glucónico en las muestras.

Los momentos de toma de muestras (momento de muestreo) en cada productor serán:

1. Pinta pre fungicida (sujeto a disponibilidad de fruta/tiempo)
2. Pinta post fungicida (sujeto a disponibilidad de fruta/tiempo)
3. Precosecha (1 a 3 días antes de la aplicación de fungicidas botriticidas)
4. Cosecha (3 días post aplicación de fungicidas botriticidas)
5. 2 días de almacenaje para la fruta cosechada en el momento 4
6. 30 días de almacenaje para la fruta cosechada en el momento 4
7. 50 días de almacenaje para la fruta cosechada en el momento 4

Nota 1: Para el muestreo de cosecha (punto 4) se considerarán 12 **cajas embaladas** representativas de todo el cuartel donde se han realizado las evaluaciones anteriores, (si por alguna razón no se ha cosechado la totalidad del cuartel debe exigirse a los cosecheros cosechar fruta de representativa de la superficie). El pre frío de las cajas muestras debe realizarse en pallet completo, no como pucho. Las 12

cajas serán para realizar evaluaciones en los momentos 5, 6 y 7, considerando una evaluación de 4 cajas por momento.

Nota 2: Para realizar dos tipos de cámara húmeda extras a las que realizará cada empresa, los racimos sobrantes (los mismos que quedan luego de sacar las bayas para mediciones de glucónico y cámara húmeda) de los momentos 3 y 4, deberán ser almacenados en una cámara de frío a 0°C dentro de una bolsa plástica rotulada con la siguiente información:

- Fecha de muestreo
- Momento de muestreo
- Lugar de muestro y nombre del productor

Nota 3: Las mediciones de ácido glucónico se realizarán solo hasta el momento 6.

Total de muestras:

- Para cada muestra en los momentos 1, 2, 3 y 4 se tomarán 16 racimos.
- Para las muestras 5, 6 y 7 se analizarán 4 cajas (1 por repetición). Luego de sacar y evaluar las 4 cajas respectivas de cada momento, se dejarán estas mismas a temperatura ambiente por 7 días para una segunda evaluación.

Registros

Para cada muestra (productor/cuartel evaluado) debe completarse la información siguiente:

- fechas de aplicaciones de fungicidas (tanto pre como postcosecha)
- producto comercial y dosis utilizadas
- fecha de cosecha

Diseño experimental:

- Toma de muestras en campo Completamente al azar 1 racimo por planta total 15 racimos
- Evaluaciones de ácido glucónico: completamente al azar, 1 medición por repetición.
- Cajas embaladas : completamente al azar con 4 repeticiones por cada muestreo.

3. Invitación Seminario, Programa y Presentaciones del seminario



INVITACIÓN

El director ejecutivo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Héctor Echeverría V. y el director nacional del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Julio Kalazich B., invitan a usted al seminario final del proyecto "Catastro de la presencia de botrytis en las regiones V, VI y Región Metropolitana, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa" donde se darán a conocer los resultados alcanzados.

Esta actividad se realizará el lunes 30 de junio de 2014, entre las 10 y 13 horas, en el Salón de Eventos del Restaurant Bavaria Buin.

Confirmar asistencia



PROGRAMA

Seminario final Proyecto "Catastro de la presencia de botrytis en las Regiones V, VI y Región Metropolitana, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa"

30 de junio de 2014

10:00 horas

Salón de Eventos del Restaurant Bavaria

Hora	Tema	Expositor
10:00	Inscripciones	
10:15	Palabras Director Regional La Platina	Manuel Pinto
10:30	Presentación del proyecto	Paulina Sepúlveda
10:50	<u>Biosensor</u> una herramienta de <u>diagnóstico</u> . Esteban Soto (Empresa BIOLAN)	
11:30		
12:00	Resultados del proyecto y conclusiones	Paulina Sepúlveda
13:00	Coctel	



Catastro de la presencia de Botrytis en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa

Proyecto PYT 2012 0212
FIA-INIA




Catastro de la presencia de Botrytis en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa

Paulina Sepúlveda R. Ing. Agr. M.Sc. INIA
Patricia Barales M. Ing. Agr. INIA
Patricia Robuffel A. Téc. Microb. INIA
Hugo Flores Téc. Estadístico INIA
Esteban Soto R. Ing. Agr. M. Sc. Gte. Gral BIOLAN



CONTENIDOS

1. Problemática de la presencia de *Botrytis cinerea* en uva de mesa
2. Propuesta del proyecto FIA – INIA
 - Antecedentes del proyecto
 - Objetivos del proyecto
 - Problema - Oportunidad
 - Beneficiarios
 - Actividades clave



CONTENIDOS

ETAPA I

Catastro de la presencia de *Botrytis cinerea* en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa

ETAPA II

Trabajo con tres empresas exportadoras: Frusaf, Rio Blanco y Subsole



biolan

microbiosensores



> Introducción

biolan

- ORIGEN

Biolan nace en el año 2006, como resultado de una demanda del sector agroalimentario y de varios años de investigación, en el ámbito de la vitivinicultura, la enología y los sistemas de medida mediante biosensores en la alimentación.
- I+D

Empresa con un alto componente de I+D, que ha sido capaz de unir dos áreas de conocimiento, la Biotecnología, donde todas las enzimas son desarrolladas y patentadas por Biolan, y la electroquímica.
- EMPRESA GLOBAL

Empresa globalizada, con filiales comerciales en Chile y en Marruecos, una extensa red de distribuidores a nivel global, y ventas en más de 20 países.
- APUESTA POR LA CALIDAD

Biolan posee los certificados de calidad ISO 9001, así como sus equipos han sido validados por instituciones de prestigio a nivel global.

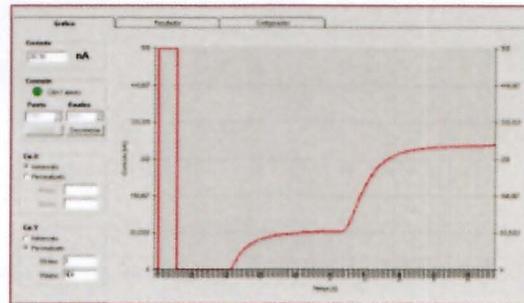
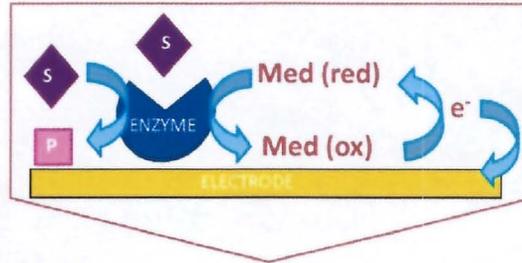
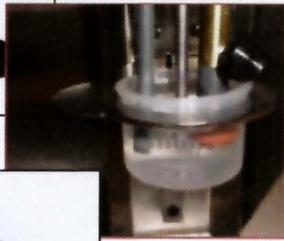


4. Presentación detalles técnicos del Biosensor

> Tecnología BIOLAN

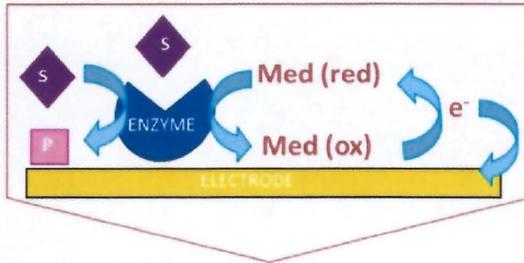


BIOLAN TECHNOLOGY

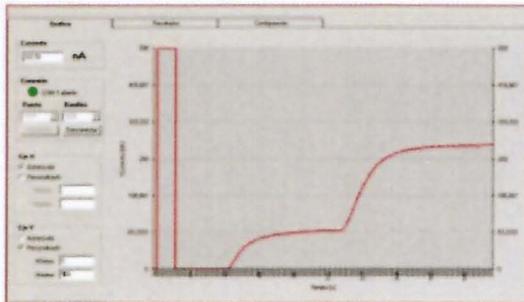


> Tecnología BIOLAN

biolan
microbiosensores



Al añadir el sustrato y entrar en contacto el ácido glucónico con la enzima, se produce una reacción REDOX y se liberan electrones.



Esta liberación de electrones produce un aumento de la intensidad de corriente en la celda proporcional a la concentración de ácido glucónico en el sustrato.

> Tecnología BIOLAN

biolan
microbiosensores



La tecnología BIOLAN se basa en su electrodo de trabajo o Biotest, donde va depositada la enzima capaz de oxidar el ácido glucónico de forma selectiva



Es en la celda de medida donde tras añadir el sustrato con un contenido de ácido glucónico por determinar se da esta reacción de oxidación, en unas condiciones de corriente y pH óptimas, entre los electrodos de referencia, contra electrodo y Biotest con la ayuda de un agitador.

VI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Biolan (2014). [en línea]. Biolan MicroBiosensores: Productos. Disponible en: <https://www.biolanmb.com/es/productos-1/> [2014, 02 de julio].
- Esterio, M. G. (2014). Botrytis en uva de mesa de exportación: PCR en Tiempo Real una innovadora herramienta tecnológica para la detección oportuna de resistencia a fungicidas. Fedefruta [en línea]. Disponible en: http://www.fedefruta.cl/newsletter/123/docs/Marcela_Esterio_Botrytis.pdf [2014, 02 de julio].



*Catastro de la presencia de Botrytis en las regiones V, VI y RM,
para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa*

Proyecto PYT 2012 0212
FIA-INIA



CONTENIDOS

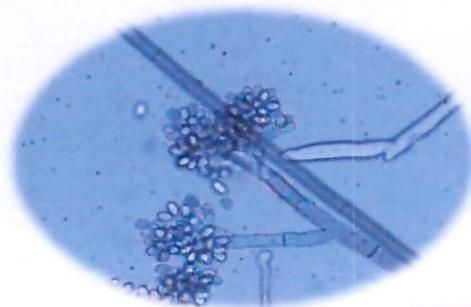
1. Problemática de la presencia de *Botrytis cinerea* en uva de mesa
2. Propuesta del proyecto FIA – INIA
 - Antecedentes del proyecto
 - Objetivos del proyecto
 - Problema - Oportunidad
 - Beneficiarios
 - Actividades clave



1. Pudrición gris: La enfermedad



Botrytis cinerea



Importancia

- La enfermedad mas importante en uva de mesa y vino
- Afecta a la exportaciones (tolerancia de la enfermedad es muy bajo)
- Afecta la uva tanto en precosecha como postcosecha
- Reduce la producción y calidad de los frutos
- Obliga a hacer un programa de control muy eficiente
- Hongo ha generado razas resistentes a ciertos fungicidas



Síntomas

- En brotación



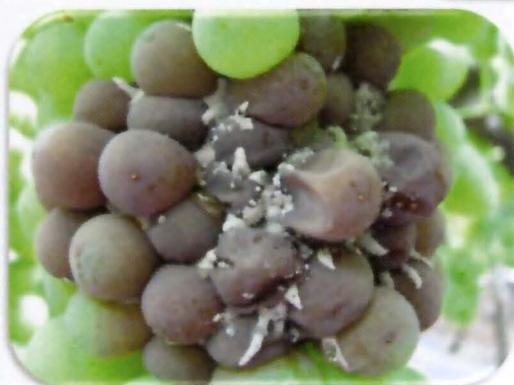
Síntomas

- Floración



Síntomas

- Pinta y Cosecha



Síntomas

- Postcosecha



Períodos fenológicos sensibles

- en brotación, en floración, desde ruptura de caliptra hasta la caída de los restos florales,
- desde la pinta a la cosecha y
- en almacenaje, transporte y comercialización.



Diseminación



Control

- Manejo Integrado
- Uso de fungicidas en los momentos críticos
 - Floración, pinta, precosecha
- Generador de SO₂ postcosecha



1. *BOTRYTIS CINEREA*: PROBLEMÁTICA

Botrytis cinerea es el agente causal de una de las principales enfermedades que afectan a uva de mesa.



Un sistema efectivo y rápido para determinar precozmente *B. cinerea* en uva de mesa.



Permitiría decidir a qué mercado enviar la fruta, de acuerdo a su contaminación y duración en post cosecha.

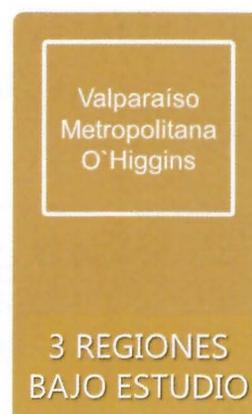
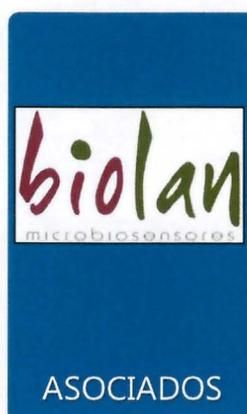


2. PROYECTO FIA-INIA

Catastro de la presencia de Botrytis en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa



2.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO



2.3 OBJETIVOS

1. Diseñar modelo de muestreo para determinación geográfica de *Botrytis cinerea* en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins para tener información representativa y consistente
2. Realizar mediciones con equipo biosensor de ácido glucónico para determinar la presencia de *Botrytis cinerea* latente
3. Analizar la información obtenida
4. Desarrollar mapa geográfico de las zonas muestreadas
5. Proponer protocolo de detección y recomendación para control de la enfermedad y difundir los resultados



2.1 PROBLEMA / OPORTUNIDAD

Detección precoz de la pudrición causada por *Botrytis cinerea*

Lo que existe



- Técnicas biológicas de laboratorio.
- Demorosas.

Lo que se ofrece



- Tecnología de detección enzimática.
- Precisa, desechable y en tiempo real.



2.4 BENEFICIARIOS



Empresas exportadoras de uva de mesa y agricultores

Podrán tomar medidas de control y de transporte a mercados de destino de acuerdo a la durabilidad en post cosecha.



2.5 ACTIVIDADES CLAVE

1. Muestreo representativo
2. Metodología estandarizada y equipos calibrados para medición de ácido glucónico en uva con infección latente de *Botrytis cinerea*
3. Elaboración de un mapa geográfico
4. Correlación de los datos obtenidos





*Catastro de la presencia de Botrytis en las regiones V, VI y RM,
para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa*

Muchas Gracias





Catastro de la presencia de Botrytis en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa

Paulina Sepúlveda R. Ing. Agr. M.Sc. INIA
 Paloma Barrales M. Ing. Agr. INIA
 Patricia Rebufel A. Téc. Microb. INIA
 Hugo Flores Téc. Estadístico INIA
 Esteban Soto R. Ing. Agr. M. Sc. Gte. Gral BIOLAN

Etapa I: Catastro de la presencia de Botrytis cinerea

■ **CONTENIDOS**

ETAPA I

Catastro de la presencia de Botrytis cinerea en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa

ETAPA II

Trabajo con tres empresas exportadoras: Frusan, Rio Blanco y Subsole

1. OBJETIVOS: Etapa I



1. OBJETIVOS: Etapa I

1. Diseñar un modelo de muestreo para la determinación geográfica de Botrytis cinerea en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins para tener información representativa y consistente
2. Realizar mediciones con equipo biosensor de ácido glucónico
3. Analizar la información obtenida
4. Desarrollar mapa geográfico de las zonas muestreadas
5. Proponer protocolo de detección y recomendación para control de la enfermedad y difundir los resultados

2.1. METODOLOGÍA: Modelo de muestreo

Muestreo en 3 regiones en pre cosecha y cosecha

Valparaíso

Metropolitana

O'Higgins

2. METODOLOGÍA



2.1. METODOLOGÍA: Modelo de muestreo

REGIÓN DE VALPARAÍSO		Coordenadas	
Lugar	Varietal	S	W
Calle Larga	Sultana	325221,6	703819,2
Curimón (Santa Elena)	Sultana	324716,0	704143,7
El Cobre (Las Golondrinas)	Sultana	324556,3	703510,9
Santa María (Jahuel)	Sultana	324301,5	703802,0
San Esteban (Las Bandurrias)	Sultana	324443,6	703537,3
Santa Inés (Portezuelo)	Sultana	325201,6	703434,2
San Martín (Rinconada)	Sultana	325016,3	704135,4
San Rafael (Altamira)	Sultana	324845,4	703911,3
Comercial Diza	Sultana	324608,8	704013,0
Triple A	Sultana	325402,5	703713,4

2.1. METODOLOGÍA: Modelo de muestreo

REGIÓN METROPOLITANA

Lugar	Variedad	Coordenadas	
		S	W
Campusano	Sultanina	3348340,1	7049450,0
Isa de Maipo (C8)	Sultanina	334326,5	705139,9
Isa de Maipo (C11)	Sultanina	334318,9	705140,8
Melipilla 1 (Sultanina)	Sultanina	335246,3	711459,9
Melipilla 1 (Red Globe)	Red Globe	335246,3	711459,9
Melipilla 2	Sultanina	334358,0	711251,6
Chihuehue	Sultanina	334122,3	710732,0
Paine	Red Globe	334618,4	704200,5
Calera de Tango	Sultanina	333801,7	704822,6
Camino Lonquén	Sultanina	333904,1	704919,9
Títul	Sultanina	330731,1	704959,5

2.1. METODOLOGÍA: Modelo de muestreo en campo

PRECOSECHA COSECHA

- Modelo de muestreo: zigzag en el campo, recogiendo racimos al azar **sin Botrytis visible**
- 15 racimos por lugar
- Almacenamiento en bolsas plásticas y mantenidas en frío
- Rotulación de las muestras

Huertos con aplicación de fungicidas

2.1. METODOLOGÍA: Modelo de muestreo

REGIÓN DE O'HIGGINS

Lugar	Variedad	Coordenadas	
		S	W
Las Cabras 1	Red Globe	341704,1	712007,2
Las Cabras 2	Sultanina	341654,1	711953,2
El Tambo	Sultanina	342756,7	705838,4
Coltauco 1	Sultanina	341229,1	710044,5
Coltauco 2	Sultanina	341517,6	710140,4
Olivar	Sultanina	341330,5	705234,1
San Fernando	Red Globe	343249,3	705807,4
Chimbarongo	Red Globe	344231,0	710341,7
Placilla	Red Globe	343741,2	710715,5
Polonia	Red Globe	343221,3	705507,1
Miraflores 1	Red Globe	340757,6	703956,2
Miraflores 2	Crimson	340757,6	703956,2
Peumo	Sultanina	342014,9	711552,0

2.2. METODOLOGÍA: Evaluación en laboratorio

2 Fases

1. Detección de *Botrytis cinerea* latente con siembra de bayas en placas Petri con medio APDM
2. Detección de *Botrytis cinerea* utilizando el equipo Biosensor que detecta ácido glucónico

2.2. METODOLOGÍA: Detección *Botrytis cinerea* latente

1. Siembra del lavado de bayas en placas con medio APDM.

- 15 racimos
- 100 bayas con pedicelo
- 4 repeticiones
- 100 ml agua estéril
- Agitación por 1 minuto

2.2. METODOLOGÍA: Medición con Biosensor

2. Detección utilizando el Biosensor que detecta ácido glucónico

- 100 bayas con pedicelo
- 4 repeticiones
- Se muelen las bayas con botella de vidrio
- Almacenamiento a 0°C

2.2. METODOLOGÍA: Detección *Botrytis cinerea* latente

- APDM
- 100 µl jugo del lavado de bayas
- 3 placas por frasco
- Propágulos/baya

3 placas X 4 repeticiones = 12 placas por muestra

2.2. METODOLOGÍA: Medición con Biosensor

2. Detección utilizando el Biosensor que detecta ácido glucónico

- 2 ml aplicados a la máquina
- Método enzimático
- Respuesta en 2 minutos

2.3. METODOLOGÍA: Análisis de resultados y Mapa geográfico

Análisis estadístico: **Correlación de Pearson**

Se busca correlación lineal positiva entre detección de *Botrytis cinerea* latente con metodología de placas y metodología con biosensor.

Riesgo de 5% de error

- Mapa geográfico: **GPS** en cada lugar donde se tomó la muestra, se registran coordenadas.



3.1. RESULTADOS: Evaluación en laboratorio, Correlación entre variables

Variables: Propágalos/baya - Ácido glucónico (mg/L)

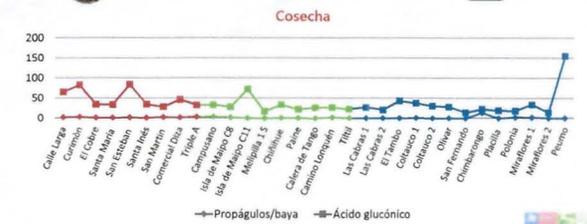


3. RESULTADOS: Etapa I



3.1. RESULTADOS: Evaluación de laboratorio, Correlación entre variables

Variables: Propágalos/baya - Ácido glucónico (mg/L)



3.1. RESULTADOS: Mapa Georeferenciado Presencia de *Botrytis cinerea* latente

Valparaíso Metropolitana O'Higgins

3 Regiones :



Estados Fenológicos :

Pre Cosecha Cosecha



Mapa Georeferenciado: Pre Cosecha Región Metropolitana

Región Metropolitana	Coordenadas	
	S	W
1 Campuano	3348340,1	7049450,0
2 Isla de Maipo (C8)	334626,5	705139,9
3 Isla de Maipo (C11)	334318,9	705140,8
4 Melipilla 1 (Sultanina)	335246,3	711459,9
5 Melipilla 1 (Red globe)	335246,3	711459,9
6 Melipilla 2	334358,0	711251,6
7 Chihue	334122,3	710732,0
8 Paine	334618,4	704200,5
9 Calera de Tango	333801,7	704822,6
10 Camino Lonquén	333904,1	704819,9
11 Títel	330731,1	704959,5

SIMBOLOGÍA	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
	91,2%	18,2%	0,0%	0,0%	9,1%



Mapa Georeferenciado: Pre Cosecha Región de Valparaíso

V Región	Coordenadas	
	S	W
1 Calle Larga	325221,6	703819,2
2 Curmón (Santa Elena)	324716,0	704143,7
3 El Cobre (Las Golondrinas)	324556,3	703510,9
4 Santa María (Jahuel)	324301,5	703802,0
5 San Esteban (Las Bandurrias)	324443,6	703537,3
6 Santa Inés (Portezuelo)	325201,6	703434,2
7 San Martín (Rinconada)	325016,3	704135,4
8 San Rafael (Altamira)	324845,4	703911,3
9 Comercial Diza	324608,8	704013,0
10 Triple A	325402,5	703713,4

SIMBOLOGÍA	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
	80,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%

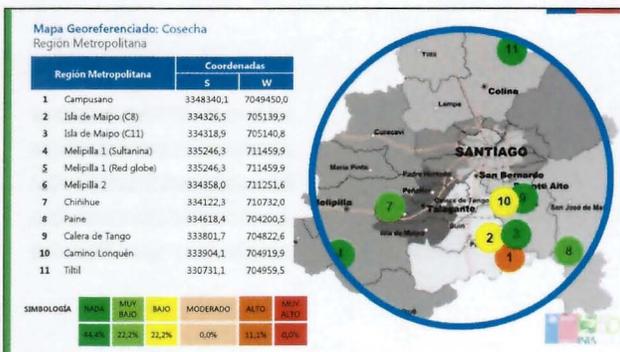
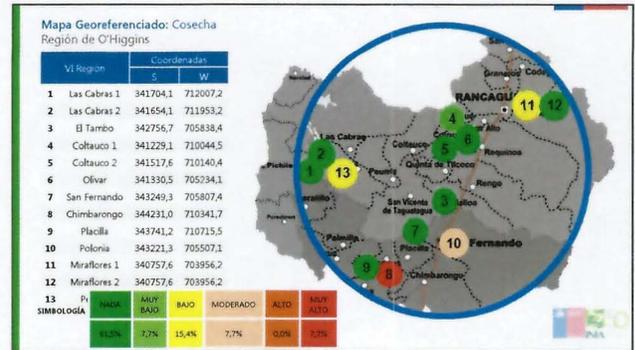
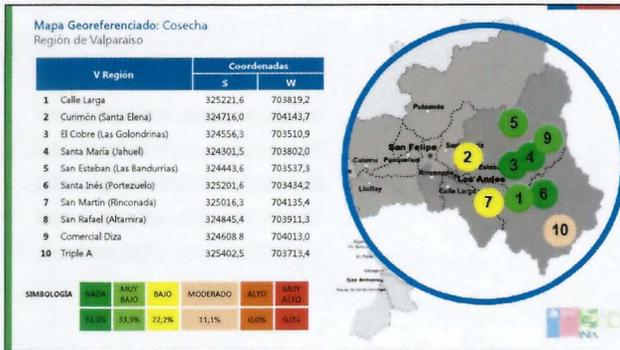


Mapa Georeferenciado: Pre Cosecha Región de O'Higgins

VI Región	Coordenadas	
	S	W
1 Las Cabras 1	341704,1	712007,2
2 Las Cabras 2	341654,1	711953,2
3 El Tambo	342756,7	705838,4
4 Coltauco 1	341229,1	710044,5
5 Coltauco 2	341517,6	710140,4
6 Olivar	341330,5	705234,1
7 San Fernando	343249,3	705807,4
8 Chimbarrongo	344231,0	710341,7
9 Placilla	343741,2	710715,5
10 Polonia	343221,3	705507,1
11 Miraflores 1	340757,6	703956,2
12 Miraflores 2	340757,6	703956,2
13		

SIMBOLOGÍA	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
	39,1%	15,4%	30,7%	0,0%	15,4%





4. CONCLUSIONES: Etapa I

13

14

4. CONCLUSIONES: Etapa I

- No existió correlación entre ambas metodologías de detección (Placas-Biosensor) lo que implica que no pueden reemplazarse.
- Metodología de detección en placas resultó muy azarosa e impide que los resultados sean representativos de la muestra.
- Puede existir otro tipo de correlación entre las variables, pero no fue evaluado debido a que no fue el objetivo del proyecto.

3 Empresas participantes

Etapa II: Trabajo con empresas exportadoras

Trabajo con Empresas Exportadoras

1. Objetivos

- Determinar precozmente la contaminación por *Botrytis cinerea* en uva de mesa variedad Sultanina, a través del contenido de ácido Glucónico medido en bayas en distintos momentos de muestreo.

Trabajo con Empresas Exportadoras

2. Metodología

- Conversación con las empresas y confección del protocolo de trabajo de acuerdo a sus condiciones.
- Entrega del equipo Biosensor y capacitación.

2. METODOLOGÍA: Protocolo de trabajo

Variable medida por momento de muestreo

Variable	Momento de muestreo					
	Precosecha	Cosecha	Cajas almacenadas 0°C			
			2 días	30 días	2 días + 7*	30 días + 7*
Ácido glucónico (mg/L)	X	X	X	X		
Cajas almacenadas			X	X	X	X
C.H en bandeja Incidencia (%)	X	X				
C.H en frasco Incidencia (%)	X	X				

* 7 días a temperatura ambiente

2. METODOLOGÍA: Protocolo de trabajo

Evaluaciones presencia de <i>B.cinerea</i>	Racimos	Bayas	Repeticiones
Ácido glucónico	15 a 16	100	4
En frutas en cajas almacenadas	10 a 12/ Caja	X	4
Cámara húmeda en bandeja, Incidencia (%)	15 a 16	50	4
Cámara húmeda en frasco, Incidencia (%)	15 a 16	50	4

Momentos de muestreo comunes para las tres empresas:

- Precosecha (1 a 3 días antes de la aplicación de fungicidas botritricidas).
- Cosecha (3 días post aplicación de fungicidas botritricidas).
- 2 días de almacenaje para la fruta cosechada.
- 30 días de almacenaje para la fruta cosechada.

2.1 METODOLOGÍA: Cámara húmeda

BANDEJAS

50 bayas por bandeja
Bayas en pocillos individuales
Papel absorbente + Rejilla plástica + bolsa plástica

FRASCOS

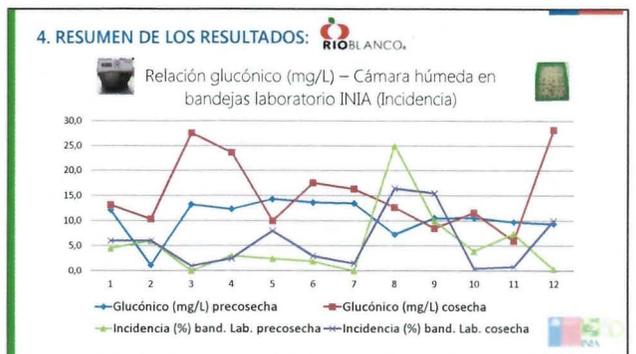
• 50 bayas por frasco
• Papel absorbente

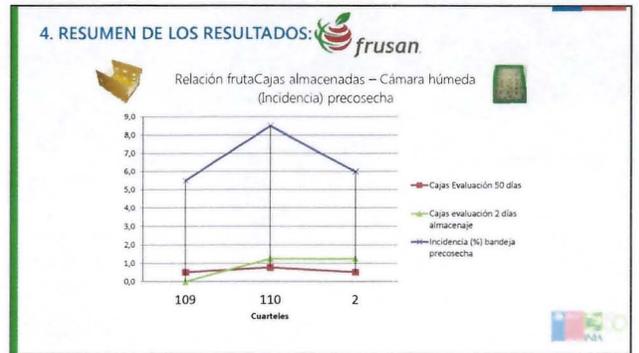
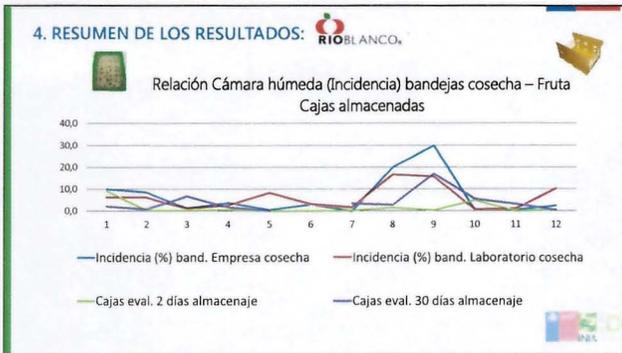
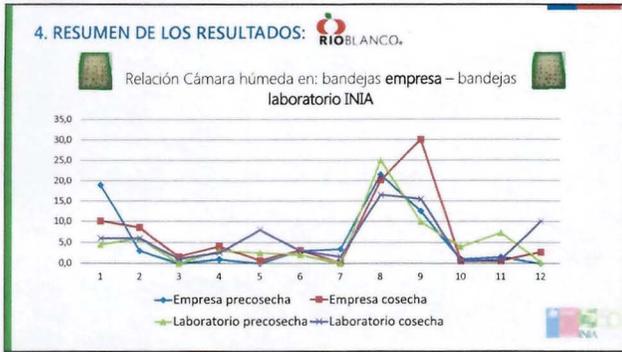
3. VARIABLES ESTUDIADAS POR EMPRESA

Variables	Empresa		
	frusan	RIOBLANCO	subsole
Ácido glucónico (mg/L)			
Nº de bayas con <i>Botrytis cinerea</i> en cajas almacenadas			
Incidencia (%) de <i>Botrytis cinerea</i> en bandejas, empresa			
Incidencia (%) de <i>Botrytis cinerea</i> en bandejas, laboratorio (INIA)			
<i>Botrytis cinerea</i> en destino (%)			



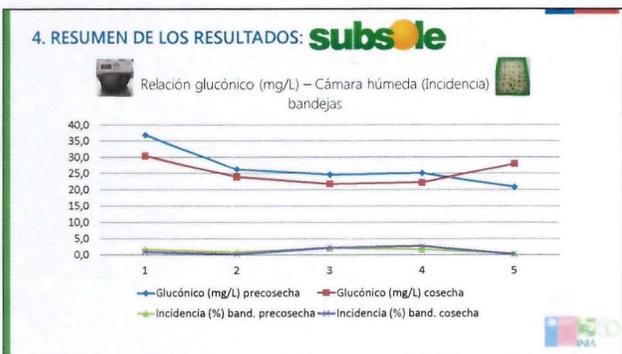
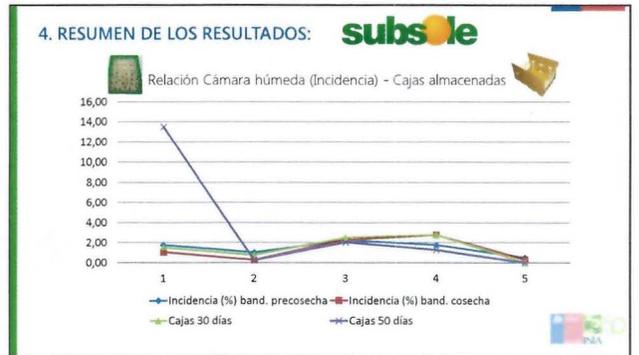
4. RESULTADOS





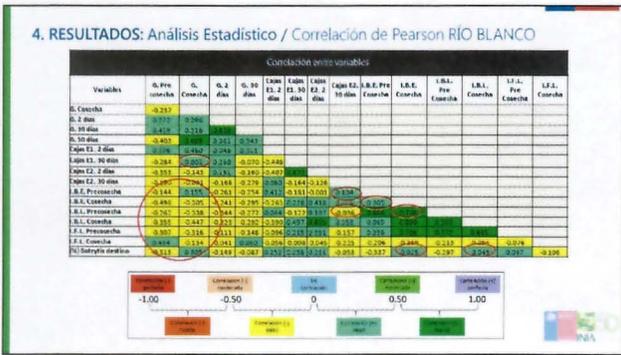
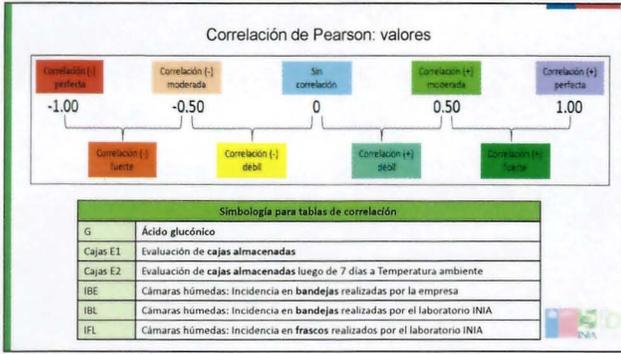
21

22



23

24



4. RESULTADOS

Variables correlacionadas	Exportadora		
	Frusan	Río Blanco	Subsole
Glucónico Cosecha - Cajas 30 días + 7	Yellow	Yellow	Yellow
Glucónico Cosecha - Cámara húmeda Bandeja Lab. Cosecha	Yellow	Yellow	Green
Glucónico Cosecha - Cámara húmeda Bandeja Empresa Cosecha	White	Yellow	White
Glucónico Cosecha - Cámara húmeda Frascos Lab. Cosecha	Yellow	Yellow	Green
Glucónico Cosecha - <i>Botrytis cinerea</i> en destino	White	Green	White

4. RESULTADOS

Variables correlacionadas	Exportadora		
	Frusan	Río Blanco	Subsole
Cámara húmeda Bandeja Empresa Cosecha - Cajas 30 días	White	Green	White
Cámara húmeda Bandeja Empresa Cosecha - Cajas 30 días + 7	White	Green	White
Cámara húmeda Frascos Lab. Cosecha - Cajas 30 días	Yellow	Yellow	Green
Cámara húmeda Frascos Lab. Cosecha - Cajas 30 días + 7	Green	Green	White
Cámara húmeda Bandeja Lab. Cosecha - <i>Botrytis cinerea</i> en destino	White	Green	White
Cámara húmeda Frasco Lab. Cosecha - <i>Botrytis cinerea</i> en destino	White	Yellow	White
Cámara húmeda Bandeja Empresa Cosecha - <i>Botrytis cinerea</i> en destino	White	Green	White

4. RESULTADOS

Variables correlacionadas	Exportadora		
	Frusan	Río Blanco	Subsole
Cámara húmeda Bandeja Lab. Cosecha - Cajas 30 días	Green	Green	Green
Cámara húmeda Bandeja Lab. Cosecha - Cajas 30 días + 7	Yellow	Green	Green
Cámara húmeda Bandeja Lab. Cosecha - Cámara húmeda Bandeja Empresa Cosecha	White	Green	White
Cámara húmeda Bandeja Lab. Cosecha - Cámara húmeda Frascos Lab. Cosecha	Green	Yellow	Green
Cámara húmeda Bandeja Empresa Cosecha - Cámara húmeda Frascos Lab. Cosecha	White	Yellow	White

5. CONCLUSIONES



5. CONCLUSIONES

- La correlación entre las variables ácido glucónico (mg/L) y las evaluaciones de *Botrytis cinerea* de la uva en poscosecha solo fue positiva para el caso de Subsole.
- Existió una correlación positiva entre la incidencia medida en bandejas con el número de bayas con *Botrytis cinerea* encontradas en cajas con 30 días de almacenaje, para las 3 empresas.

Agradecimiento

- Jordi Casas
- Ramón González
- Michelle Joui
- Personal del laboratorio



- FIA

5. CONCLUSIONES

- La detección de *Botrytis cinerea* latente con la metodología de frascos podría presentarse como una alternativa de detección de este hongo, pero es necesario perfeccionar la técnica.
- Bajo la metodología utilizada en este proyecto, no es posible garantizar la eficacia del Biosensor como un método de detección temprana de *Botrytis cinerea* en uva de mesa.



Catastro de la presencia de *Botrytis* en las regiones V, VI y RM, para diferentes estados fenológicos de la uva de mesa
 Proyecto FIA PYT 2012 0212
 Muchas Gracias