



# Control Integrado de las Enfermedades que Afectan a la Manzana Chilena

**Mauricio Lolas C.**  
**Ingeniero Agrónomo, M.S., Ph.D.**  
**Fitopatólogo Frutales y Viñas**



Por qué control integrado  
de las enfermedades?

---





Por qué control integrado de las enfermedades?





# Por qué la manzana?

## Importancia

- **Nutritiva – Salud**
  - ✓ Controla el peso del cuerpo
  - ✓ Reduce el colesterol
  - ✓ Mantiene los dientes sanos
  - ✓ Controla el azúcar sanguíneo
  - ✓ Mejora la vista
  - ✓ Mantiene el corazón sano
  - ✓ Vitaliza el sistema inmunológico
- **Económica**
- **Religiosa -Cultural**



Serving Size 1 large apple  
(242g / 8 oz.)

### Amount Per Serving

<b>Calories</b> 130	Calories from Fat 0
<b>% Daily Value**</b>	
<b>Total Fat</b> 0g	<b>0%</b>
<b>Saturated Fat</b> 0g	<b>0%</b>
<b>Trans Fat</b> 0g	<b>0%</b>
<b>Cholesterol</b> 0mg	<b>0%</b>
<b>Sodium</b> 0mg	<b>0%</b>
<b>Potassium</b> 260mg	<b>7%</b>
<b>Total Carbohydrate</b> 34g	<b>11%</b>
<b>Dietary Fiber</b> 5g	<b>20%</b>
<b>Sugars</b> 25g	
<b>Protein</b> 1g	
<b>Vitamin A</b> 2%	<b>Vitamin C</b> 8%
<b>Iron</b> 2%	<b>Iron</b> 2%







**UNIVERSITY  
OF LONDON**



# Principales enfermedades del manzano en Chile durante PRECOSECHA

Sarna

*Venturia inaequalis*

Oídio

*Podosphaera leucotricha*

Plateado

*Chondrostereum purpureum*

Cancro Europeo

*Neonectria ditissima*

Cancro Áspero

‘*Botryosphaeriaceas*’

Cancrosis

*Fusarium spp.*, *Phomopsis spp.*,  
*Cytospora spp.*

Pudrición de Cuello

*Phytophthora cactorum*, *P.*  
*cryptogea*, *P. megasperma*, *P.*  
*cambivora*, *P. gonapodyides*, *P.*  
*citricola*, *P. syringae*

Agallas de la Corona

*Agrobacterium tumefaciens*





Sarna

---





# Oídio del Manzano

---





Nectria o Cancro Europeo

---





Cancrosis causadas por “*Botryosphaeriaceae*”:

\**Diplodia seriata*

\**Lasiodiplodia theobromae*

\**Neofusicoccum arbuti*





Botryosphaeriaceae: *Diplodia seriata*

---

# Principales enfermedades del manzano durante **POSTCOSECHA**

**Botritis Calicinal**

*Botrytis cinerea*

**Ojo de Buey**

*Neofabraea vagabunda*

**Corazón Mohoso**

*Alternaria tenuissima, A. alternata, A. dumosa, A. arborescens, ...*

**Pudriciones**

*Diplodia seriata, D. mutila*

*Phytophthora syringae*

*Phacidiopycnis washingtoniensis*

*Phacidium lacerum*

*Penicillium expansum (>)*

*Cladosporium spp.*





Botritis Calicinal,  
Peduncular y Lateral

---



Pudrición Ojo de Buey |  
*Neofabraea vagabunda* (sin. *N. alba*)





Corazón Mohoso causado por distintas especies fungosas

# *Phacidiopycnis washingtonensis*



**En manzanas cv. Cripps Pink almacenadas por sobre 150 días a 0°C**



# *Phacidium lacerum*

Lesiones café circulares  
regulares con anillos



Cripps Pink



Fuji

Recientemente descrito en Washington (USA), causando pudriciones de postcosecha en manzanas. Wiseman et al., 2016. Plant Disease.

# Pudrición por *Phytophthora syringae*



**Crecimiento en  
postcosecha a 0°C**

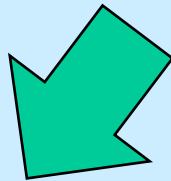


# TRIÁNGULO DE ENFERMEDAD

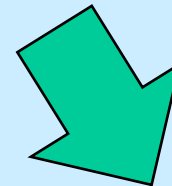
lluvias  
neblinas  $T^{\circ}$

**MA**

Susceptibilidad

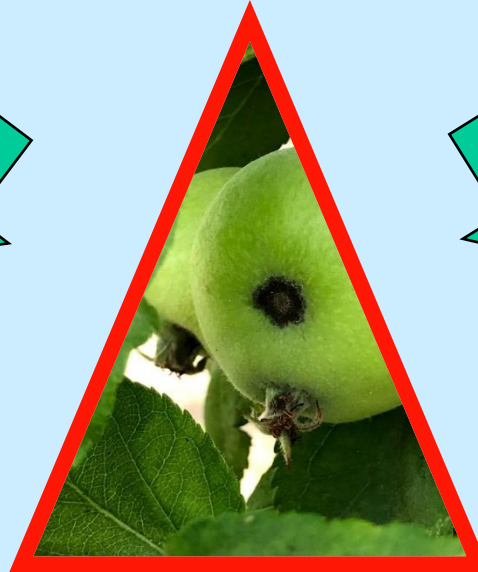


Producción  
de inóculo y  
diseminación



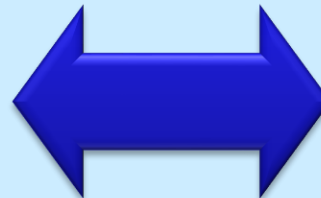
yemas  
hojas  
brotes  
flores  
frutos

**H**



**P**

esporas  
micelio  
esclerocios



Infección

**MA** MEDIO AMBIENTE    **H** HUÉSPED    **P** PATÓGENO

## Búsqueda y evaluación de la capacidad antagonista de biocontroladores nativos de hongos y bacterias fitopatógenas

FIA 1: Evaluación de formulaciones de microorganismos controladores de enfermedades en cultivos hortofrutícolas de importancia regional (1999-2001)

FIA 2: Evaluación de cepas nativas de la bacteria *Bacillus subtilis* en el biocontrol de enfermedades bacterianas de cultivos hortofrutícolas de importancia regional (2002-2005)

FIA 3: Evaluación de cepas nativas de la bacteria *Pasteuria penetrans* para el biocontrol de nemátodos parásitos asociados a cultivos de vid, tomates y cítricos (2006-2008)

FIA 4: Evaluación de cepas nativas del hongo *Ampelomyces quisqualis* para el control del oídio de la vid (*Uncinula necator*) (2008-2009)

### Cepas licenciadas:

- \*Cepa Queule del hongo  
*Trichoderma harzianum*
- \*Cepa Sherwood del hongo  
*Trichoderma virens*
- \*Cepa Trailes del hongo  
*Trichoderma parceramosum*

### Cepas licenciadas:

- \*Cepa Antumávida de *Bacillus subtilis*
- \*Cepa Vilcún de *Bacillus subtilis*
- \*Cepa Mallerauco de *Bacillus licheniformis*
- \*Cepa Maguellines de *Brevibacillus brevis*



## PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

Fungicida biológico en base a conidias y micelios de la Cepa Queule del hongo *Trichoderma harzianum*, la Cepa Sherwood del hongo *Trichoderma virens* y la Cepa Trailles del hongo *Trichoderma parceransomum*.

**Para su seguridad durante la preparación:** Evite el contacto con la piel, ojos y vestimenta, así como su ingestión. Use guantes impermeables, botas de goma, overol impermeable, protector facial y mascarilla para polvos.

**Para su seguridad durante la aplicación:** Evite el contacto con la piel, ojos y vestimenta, así como su ingestión. Use guantes impermeables, botas de goma, overol impermeable y protector facial; aleje animales domésticos y personas extrañas. No trabaje en la niebla generada al pulverizar el producto, no espique con viento ni lluvia en las pulverizaciones foliares.

### EVITAR APLICACIONES CON ABEJAS PRESENTES\*

**Para su seguridad después de la aplicación:** Lávese después del trabajo y antes de comer, cámbiese y lave la ropa de trabajo antes de volver a usarla.

**Instrucciones para el Triple Lavado:** Vacíe el contenido del envase en el estanque de la pulverizadora y mantenga en posición de descarga por 30 segundos. Adicione agua limpia al envase, hasta 1/4 de su capacidad. Cierre el envase y agite durante 30 segundos. Luego vierta el enjuague en el tanque de la pulverizadora y mantenga el envase en posición de descarga por 30 segundos. Los envases deben ser lavados al menos 3 veces en forma sucesiva. Por último, perfóre el envase para evitar su reutilización y elimine los envases de acuerdo a las instrucciones de las autoridades competentes.

**Síntomas de Intoxicación:** En caso de ingestión posible diarrea, en caso de contacto con piel u ojos, posible irritación.

**Primeros Auxilios:** En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua por 15 minutos, manteniendo los párpados bien separados y levantados. En el caso de que el afectado utilice lentes de contacto, removerlos después de los primeros 5 minutos y luego continúe con el enjuague. Si existe irritación, acudir a un médico.

**En caso de contacto con la piel,** retirar ropa y zapatos. Lavar con abundante agua limpia la piel y minuciosamente entre pelo, uñas y pliegues cutáneos. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Si existe irritación, acudir a un médico.

**En caso de ingestión,** no inducir vómitos, avisar y mostrar la etiqueta a un médico. Nunca dar algo por la boca a una persona inconsciente.

**En caso de inhalación,** trasladar al afectado al aire fresco, avisar y mostrar la etiqueta a un médico. Si la persona no respira otorgar respiración artificial.

**Tratamiento médico de emergencia:** No requiere tratamiento médico de emergencia, solo tratamiento sintomático.

**Antídoto:** No posee antídoto específico, tratar sintomáticamente.

**LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DEBERÁ EFECTUARSE DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES. MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y DE PERSONAS INDEBIDAS. EN CASO DE INTOXICACIÓN MOSTRAR LA ETIQUETA, EL FOLLETO O EL ENVASE AL PERSONAL DE SALUD. REALIZAR TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES, INUTILIZARLOS Y ELIMINARLOS DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES. NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS, PRODUCTOS VEGETALES O CUALESQUIERA OTROS QUE ESTÉN DESTINADOS AL USO DE CONSUMO HUMANO O ANIMAL. NO LAVAR LOS ENVASES O EQUIPOS DE APLICACIÓN EN LAGOS, RÍOS Y OTRAS FUENTES DE AGUA. NO REINGRESAR AL ÁREA TRATADA ANTES DEL PERÍODO INDICADO DE REINGRESO.**

**Información Ecológica:** No es tóxico a organismos acuáticos, peces, aves, animales ni abejas.

**Almacenaje:** *Trichonativa®* debe ser almacenado a 4° C por un máximo de 30 días. Mantener en su envase original, con su respectiva etiqueta.

**Teléfono de Emergencia:**

**CITUC EMERGENCIAS TOXICOLÓGICAS**

**FONO: +56-2-26353800**

**CITUC EMERGENCIAS QUÍMICAS**

**FONO: +56-2-22473600-ATENCIÓN LAS 24 HORAS.**

**Bio Insumos Nativa SpA.: +56-71-2970696**

## TRICHONATIVA®

### FUNGICIDA SUSPENSIÓN CONCENTRADA (SC)

*Trichonativa®* es un fungicida biológico en base a *Trichoderma spp.*, en suspensión concentrada 1 x 10<sup>10</sup> UFC/ml, con un amplio espectro de acción sobre los hongos indicados en el cuadro de instrucciones, actuando por competencia, antibiosis y depredación. Presentando efecto estimulante de crecimiento en los cultivos indicados.

### COMPOSICIÓN

*Trichoderma harzianum* cepa Queule\* 1,217% p/v (12,17% g/l = 12,17 g/kg)

*Trichoderma virens* cepa Sherwood\*\* 1,217% p/v (12,17% g/l = 12,17 g/kg)

*Trichoderma parceransomum* cepa Trailles\*\*\* 1,217% p/v (12,17% g/l = 12,17 g/kg)

Colorulantes 100% p/v (1 l) c.s.p

\*Contiene una concentración de 3,3x10<sup>10</sup> ufc/ml.

\*\*Contiene una concentración de 3,3x10<sup>10</sup> ufc/ml.

\*\*\*Contiene una concentración de 3,3x10<sup>10</sup> ufc/ml.



Autorización Servicio Agrícola y Ganadero N° 2587

**LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO**

Contenido neto Lote Vendimiento

Fabricado por Bio Insumos Nativa SpA

Parcela Antihue Lote 4 B2, Maule, Chile

Fono: +56-71-2970696

ventas@bionativa.cl | www.bionativa.cl

@Marca registrada de Bio Insumos Nativa SpA

**NO INFLAMABLE • NO CORROSIVO • NO EXPLOSIVO**

**Generalidades:** Las cepas de *Trichonativa®*, utilizadas presentan acción fungicida a través de competencia, antibiosis y depredación de hongos fitopatógenos indicados en el Cuadro de Instrucciones de Uso.

## INSTRUCCIONES DE USO

Cultivo	Patógenos	Dosis	Observaciones
Marzano	Podredumbre gris (Botrytis cinerea) Podredumbre blanca (Alternaria solana) Sarna del marzano (Verticillium dahliae)	100 ml/100 litros de agua	Aplicación (Botrytis y Alternaria) con 5% de flor, plena flor y caída de pétalos (3 aplicaciones), con mojamientos de 1000 - 2000 l/ha. Aplicación foliar y aplicación al suelo desde pseudotercios maduros y luego aplicaciones en base a condiciones predisponentes (mínimo 2 y máximo 4 aplicaciones) con mojamientos de 1000-2000 l/ha.
Frutales Marzano, pera, ciruelas (cerezos, duraznos, nísperos y avellanos), salvia, olivos, cítricos (naranja, mandarina, limónero y pomelo)	Podredumbre gris (Botrytis cinerea) Podredumbre blanca (Alternaria solana)	1.5 - 2 l/ha 5 cc/litros de agua	Aplicar en brotación y postcosecha, a través de riego ó aspersión al suelo (2 aplicaciones en la temporada). Utilizar la dosis menor en plantaciones sin síntomas y la mayor en plantaciones con síntomas. Inmersión de la totalidad de raíces en el momento de trasplante por 2 minutos. Aplicaciones curativas: Inyección al suelo con 5 cc/l, con volumen suficiente de mezcla para cubrir volumen de raíces.
Uva	Podredumbre gris (Botrytis cinerea)	150 ml/ha	Aspersión foliar en pre flor, fin de flor, agnate racimo y pinta (4 aplicaciones) y luego en base a condiciones predisponentes (máximo 2 aplicaciones). Utilizando la dosis menor en sistema de conducción de espaldera y la dosis mayor en parronales. Se recomienda un máximo de 6 aplicaciones por temporada, con mojamientos de 1000 a 1200 l/ha.
Frambuesa Frutal Arándano	Podredumbre gris (Botrytis cinerea) Podredumbre blanca (Alternaria solana)	200 ml/ha	Aplicación foliar según condiciones (máximo 4 aplicaciones), desde floración, cada 7 días, con un volumen mínimo de 400 l/ha.
Arándano	Enfermedades de la madera (Fusicoccum sp)	100 ml/100 litros de agua	Aplicación al suelo por riego ó drenching en peak de crecimiento de raíces y plena temporada (máximo 3 aplicaciones por temporada)
Arándano	Podredumbre gris (Botrytis cinerea)	150 ml/ha	Aplicación a través de aspersión previo a floración, con mojamientos de 1000 l/ha. Se recomienda 1 aplicación por temporada.
Granado	Podredumbre Gris (Botrytis cinerea)	1-2 l/ha (150 ml/ 100 litros de agua)	Aplicación foliar con 50% de floración, cuaja y en precosecha (1 o 2 días antes de cosecha). Utilizar la dosis menor con mojamientos de hasta 1000 l/ha y dosis mayor con mojamientos mayores. Se recomienda un máximo de 3 aplicaciones por temporada
Papayo	Phytophthora cactorum Phytophthora capsici Phytophthora nicotianae Phytophthora megasperma Phytophthora fragariae Phytophthora cryptogea	1.5 - 2 l/ha 5 cc/litro de agua	Aplicación en brotación y postcosecha, a través de riego ó drenching al suelo. Utilizar la dosis menor de 1.5 l/ha en caso preventivo y la dosis mayor de 2 l/ha en presencia de síntomas en el cultivo.
Kiwi	Verticilosis (Verticillium albo-atrum) Podredumbre blanca (Sclerotium sclerotinorum) Podredumbre Gris (Botrytis cinerea). Enfermedades de la madera (Diplomastereum bursarium)	10ml/litro de agua ó 2 l/ha 150 ml/ha 150 ml/ha 100 ml/ha	Inmersión de raíces antes de plantación, con dosis de 10 ml/litro por 2 minutos. Post plantación aplicación por drenching 2 l/ha, con volúmenes de 5 l mezcla por planta y luego en primer riego 2 l/ha. Se recomienda máximo 2 aplicaciones por temporada. Aplicación previo a cosecha a través de aspersión con mojamientos de 1500 l/ha. Aplicación previo a cosecha a través de aspersión con mojamientos de 1500 l/ha. Aplicaciones enfermedades de la madera inmediatamente posterior a poda y con una segunda aplicación opcional en floración, con mojamientos de 1000-1500 l/ha según estado fenológico. Se recomienda un máximo de 2 aplicaciones por temporada.

**Preparación de la mezcla:** Agitar fuertemente el envase antes de usar, llenar el equipo de aplicación con la mitad del agua a utilizar, vaciar la cantidad necesaria de *Trichonativa®*, agitar fuertemente y luego completar con la cantidad de agua deseada. La preparación debe aplicarse máximo 4 horas después de preparada y mantenida en agitación.

**Compatibilidad *Trichonativa®*:** No mezclar con otros plaguicidas sin realizar antes una prueba de compatibilidad.

**Incompatibilidad *Trichonativa®*:** No es compatible con fungicidas recomendados para *Fusarium*, *Ascochyta blight* y *Ascochyta blight*.

**Fitotoxicidad *Trichonativa®*:** No presenta fitotoxicidad en los cultivos recomendados. No aplicar este producto sobre cultivos de hongos comestibles o sustratos a utilizar en estos. No aplicar en recintos cerrados con presencia de estos cultivos. Al aire libre se recomienda aplicar a una distancia de 20 metros de cada cultivo de hongo comestible o sustrato a utilizar en estos.

**Tiempo de reintegro al área tratada:** Es posible reintegrar 2 horas después de la aplicación, una vez que se ha secado el depósito sobre el follaje, en el caso de personas. En animales, no corresponde, ya que estos cultivos no son de consumo animal.

## CUIDADO



VI005-18 CH

## PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

Bactericida biológico compuesto por cepas nativas de los biocontroladores *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* y *Brevibacillus brevis*.

**Para su seguridad en la preparación:** Evite el contacto con la piel, ojos y vestimenta, así como su ingestión. Use guantes impermeables, botas de goma, overol impermeable, mascarilla para polvos y protector facial; aleje animales domésticos y personas extrañas.

**Para su seguridad durante la aplicación:** Evite el contacto con la piel, ojos y vestimenta, así como su ingestión. Use guantes impermeables, botas de goma, overol impermeable y protector facial; aleje animales domésticos y personas extrañas. No trabaje en la niebla generada al pulverizar el producto, no aplique con viento.

**Para su seguridad después de la aplicación:** Lávese después del trabajo y antes de comer. Cármbiese y lave la ropa de trabajo antes de volver a usarla.

**Síntomas de Intoxicación:** En caso de ingestión, posible diarrea; en caso de contacto con piel u ojos, posible irritación.

### PRIMEROS AUXILIOS

**Primeros Auxilios:** Para todos los siguientes casos, trasladar al afectado inmediatamente a un servicio de urgencia. Llevar la etiqueta o el envase.

**EN CASO DE INGESTIÓN: NO INDUCIR VÓMITO.** Nunca dar nada por la boca a una persona inconsciente. Lavar la boca con agua. Consulte a un médico.

**EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL:** Retirar ropa y zapatos. Lavar con abundante agua limpia la piel, minuciosamente entre pelo, uñas y pliegues cutáneos. Si la irritación continúa, consulte a un médico.

**EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:** Retirar lentes de contacto, cuando proceda. Lavar los ojos con abundante agua limpia por 15 minutos manteniendo los párpados abiertos. Si la irritación continúa, consulte a un médico.

**EN CASO DE INHALACIÓN:** Trasladar al afectado al aire fresco. Si no respira, proporcionar respiración artificial. Consulte a un médico.

### ANTÍDOTO:

**ANTÍDOTO:** No posee antídoto específico.

### TRATAMIENTO MÉDICO:

**TRATAMIENTO MÉDICO DE EMERGENCIA:** CAB de reanimación. Evaluar realizar lavado gástrico, seguido de administración de carbón activado. El tratamiento posterior es sintomático y de soporte.

### MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y DE PERSONAS INEXPERTAS.

**EN CASO DE INTOXICACIÓN MOSTRAR LA ETIQUETA, EL FOLLETO O EL ENVASE AL PERSONAL DE SALUD.**

**LOS ENVASES: INUTILIZARLOS Y ELIMINARLOS DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES.**

**LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DEBERÁ EFECTUARSE DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LA AUTORIDAD COMPETENTE.**

**NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS, PRODUCTOS VEGETALES O CUALESQUIERA OTROS QUE ESTÉN DESTINADOS AL USO O CONSUMO HUMANO O ANIMAL.**

**NO LAVAR LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN EN LAGOS, RÍOS Y OTRAS FUENTES DE AGUA.**

**NO REINGRESAR AL ÁREA TRATADA ANTES DEL PERÍODO INDICADO DE REINGRESO.**

**"PARA LAS APLICACIONES AÉREAS OBSERVAR LAS DISPOSICIONES QUE HA ESTABLECIDO LA AUTORIDAD COMPETENTE".**

**EVITAR APLICACIONES CON ABEJAS PRESENTES O DE MANERA PREVENTIVA APLICAR TEMPRANO EN LA MAÑANA, SIN ABEJAS PRESENTES.**

**Información Ecotoxicológica:** No es tóxico a organismos acuáticos, aves, animales ni abejas.

**Almacenaje:** *Nacillus*® debe ser almacenado en su envase original sellado, en un ambiente fresco y seco. Tiempo máximo de almacenaje 24 meses.

### Teléfonos de emergencia:

**CITUC EMERGENCIAS TOXICOLÓGICAS FONDO: +56-2-26353800**

**CITUC EMERGENCIAS QUÍMICAS FONDO: +56-2-22473600 - ATENCIÓN LAS 24 HORAS.**

**Bio Insumos Nativa SpA. (+56-71) 2970696/2970698.**

# NACILLUS®

**BACTERICIDA  
POLVO MOJABLE (WP)**

*NACILLUS*® es un bactericida biológico compuesto por cepas nativas de los biocontroladores *Bacillus spp.* y *Brevibacillus brevis*. Con acción sobre bacterias según cuadro de instrucciones de uso.

### COMPOSICIÓN (% p/p)

<i>Bacillus subtilis</i> cepa Antunávida	0.602% p/p (6,02 g/Kg)
<i>Bacillus subtilis</i> cepa Vilcún	0.602% p/p (6,02 g/Kg)
<i>Bacillus licheniformis</i> cepa Hallerauco	0.602% p/p (6,02 g/Kg)
<i>Brevibacillus brevis</i> cepa Magallanes	0.602% p/p (6,02 g/Kg)
<i>Brevibacillus brevis</i> cepa Magallanes I	0.602% p/p (6,02 g/Kg)
Componentes c.s.p.	100% p/p (1 Kg)

Contiene una concentración de sumas de cepas 1x10<sup>8</sup> ufc/g



Autorización Servicio Agrícola y Ganadero N° 2.678 - O

**CONTENIDO NETO      LOTE      VENCIMIENTO**

**Fabricado por Bio Insumos Nativa SpA**

Parcela Antihue Lote 4 B2, Maulé, Chile

Fono: +56-71-2970696

ventas@bionativa.cl | www.bionativa.cl

® Marca registrada de Bio Insumos Nativa SpA

**NO INFLAMABLE • NO CORROSIVO • NO EXPLOSIVO**

## INSTRUCCIONES DE USO

"AUTORIZADO PARA USO EN AGRICULTURA ORGÁNICA NACIONAL"

**Generalidades:** Las cepas de *Bacillus spp.* y *Brevibacillus brevis* utilizadas presentan acción bactericida a través de competencia, antibiosis y depredación de bacterias fitopatógenas, logrando un efectivo control tanto preventivo como curativo de las enfermedades Cáncer Bacterial de los Carzozos, Pudrición Ácida en Vid, Mancha Bacteriana, Cáncer Bacterial y Peca Bacteriana del Tomate, Tizón de Flor en Peral, Tizón bacteriano en Avellano Europeo, Tizón bacteriano en Acardanos, Tizón bacteriano en Kivi y Peste negra en Nogal, tal como se observa en el cuadro "Instrucciones de uso". La formulación de *Nacillus*® está compuesta por endosporas, las que son resistentes como las estructuras de sobrevivencia más resistentes de la naturaleza, pudiendo soportar altas temperaturas y falta absoluta de humedad.

### Cuadro Instrucciones de Uso para Aplicaciones terrestres

CULTIVO	ENFERMEDAD/ PATÓGENO	DOSES (g / hl ó 100 l)	OBSERVACIONES
Carzozo (Carcoso)	Cáncer bacterial (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	100	Aplicación en Frutificación.
Durezo (Nectarios Dermaco y Chaito)	Cáncer bacterial (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	100	Aplicación con 25, 75 y 100% de caída de hojas. Pleno invierno, Puntas verdes y plena flor.
Vid	Pudrición Ácida (Clavibacter sp.)	150	7 aplicaciones según estado fenológico, máximo por temporada, con mojamientos de 1000-1500 l/ha.
Tomate	Mancha bacteriana (Xanthomonas campestris pv. vesicatoria) Cáncer bacterial (Clavibacter michiganensis ssp. michiganensis) Peca bacteriana (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	300 (Phenolico)	En almálico, trasplante y posterior a cualquier labor que genere heridas. Aplicación foliar en almálico y posterior a trasplante, armar, primer desbrote y aplicación de hormonas. (después de cualquier labor que genere heridas). Luego, solo en presencia de síntomas. Curativo, aplicaciones cada 3 días, hasta que lesiones se presenten secas y sin viveros. Máximo 2 aplicaciones y el máximo por temporada dependerá del estado fenológico, de las labores y generación de heridas en el cultivo, con mojamientos de 300 - 400 l/ha.
Perales	Tizón de flor (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	3 kg/ha (en cada aplicación)	Aplicación foliar en 10, 25, 50 y 100% de floración. Repetir en caso de lluvias o heladas primaverales. 4 aplicaciones, según estado fenológico, máximo por temporada con mojamientos de 1000 -2000 l/ha.
Avellano europeo	Tizón bacteriano (Xanthomonas arboricola)	200 (según historial de huerto, curativo)	Aplicación en brotación y floración de armentos con mojamiento de 600-1000 l. 2 aplicaciones, según estado fenológico, máximo por temporada.
Acardanos	Tizón bacteriano (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	150	Aplicación en caída de hojas con mojamiento de 300 l/ha y en brotación y floración con 600 l/ha. 4 aplicaciones, según estado fenológico, máximo por temporada.
Kivi	Tizón bacteriano (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	100	Aplicación foliar en brotación y floración, y luego según aparición según síntomas, con mojamiento de 1500 L. Máximo 2 aplicaciones y el máximo según síntomas.
Nogales	Peste Negra (Xanthomonas campestris pv. nuxifolia)	150	Aplicación en 5 y 20% de elongación de armentos, con mojamientos de 1000-2500 l/ha. Aplicación en fruto cuajado, con mojamientos de 1000-2500 l/ha. 2 aplicaciones, según estado fenológico, máximo por temporada.

### Cuadro Instrucciones de Uso para Aplicaciones Aéreas

CULTIVO	ENFERMEDAD/ PATÓGENO	DOSES (kg / ha)	OBSERVACIONES
Tomate	Mancha bacteriana (Xanthomonas campestris pv. vesicatoria) Cáncer bacterial (Clavibacter michiganensis ssp. michiganensis) Peca bacteriana (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	1 kg/ha	Aplicación foliar desde trasplante. Luego, en presencia de síntomas con mojamientos de 50 a 80 Litros. Mínimo 2 aplicaciones y el máximo por temporada dependerá del estado fenológico, de las labores y generación de heridas en el cultivo.
Avellano europeo	Tizón bacteriano (Xanthomonas arboricola)	1 kg/ha	Aplicación en brotación y floración de armentos, con mojamientos de 50 a 80 Litros. 2 aplicaciones, según estado fenológico, máximo por temporada.
Acardanos	Tizón bacteriano (Pseudomonas syringae pv. tomatii)	0,9 kg/ha	Aplicación en caída de hojas, en brotación y floración, mojamientos de 50 a 80 Litros. 4 aplicaciones, según estado fenológico, máximo por temporada.

**Preparación de la mezcla:** Disolver la cantidad necesaria de *Nacillus*® en un balde con agua, agitando energicamente, luego verter en el equipo de aplicación que previamente ha sido llenado hasta la mitad; agitar y terminar de llenar. Mantener con agitación constante. Con el fin de asegurar su eficacia, la mezcla debe utilizarse en un periodo de 12 horas máximo.

**Incompatibilidad:** Incompatibilidad para aplicaciones conjuntas con compuestos cúpricos y antibióticos. No mezclar *Nacillus*® con otros fitoprotectores sin realizar antes una prueba de compatibilidad. Consultar lista de compatibilidad con el fabricante.

**Fitotoxicidad:** No presenta fitotoxicidad en los cultivos recomendados.

**Periodo de Carenza:** No tiene.

**Tiempo de Retiro:** No aplica. Para el caso de seres humanos, es posible reingresar 2 horas después de la aplicación o una vez que se ha secado el producto sobre el foliote. Para animales, no corresponde, ya que estos cultivos no son de consumo animal.



## CUIDADO



VB01/18 CH



# CICLO BIOLÓGICO SARNA DEL MANZANO





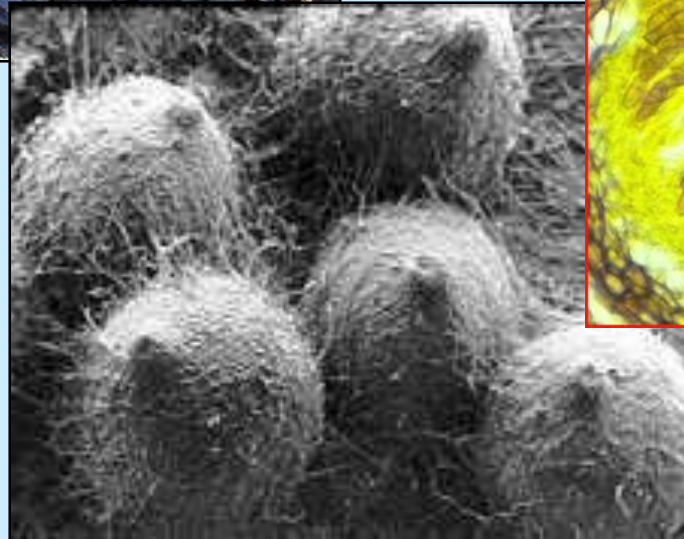
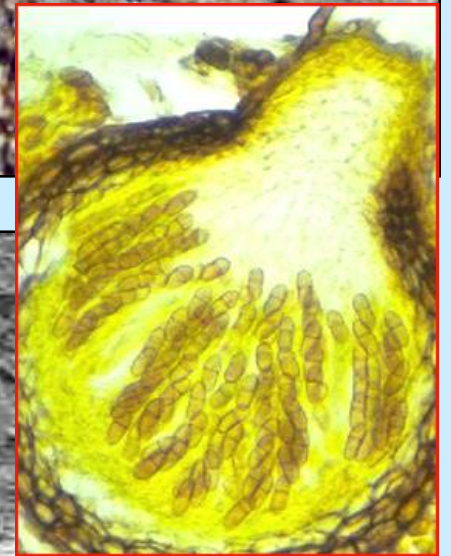
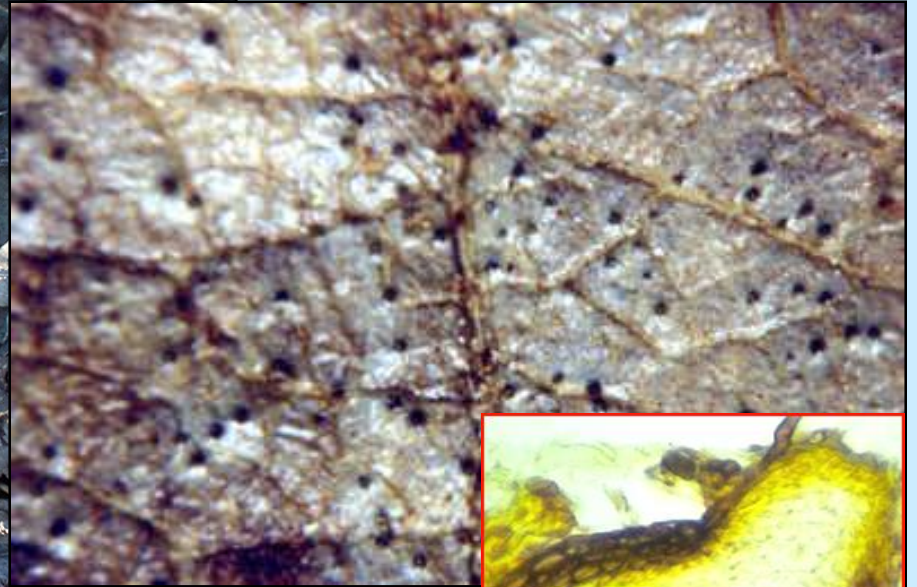
**Fuente de Inóculo**  
**Hojas infectadas**  
**que caen al suelo**











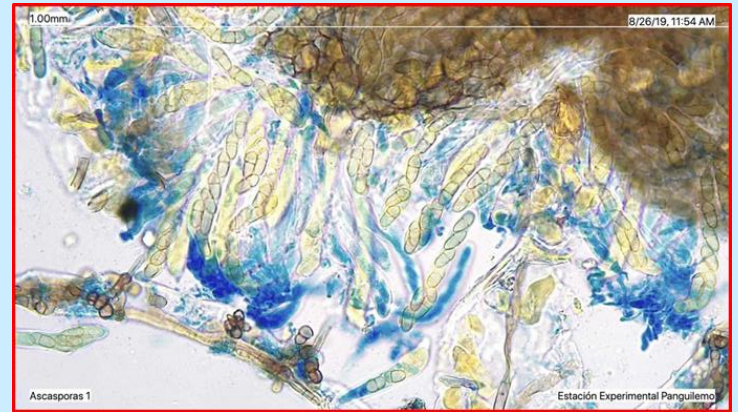
Desarrollo de  
**pseudotecios** en  
hojas infectadas  
sobre el piso del  
huerto



# CICLO BIOLÓGICO



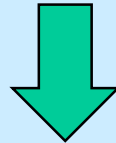






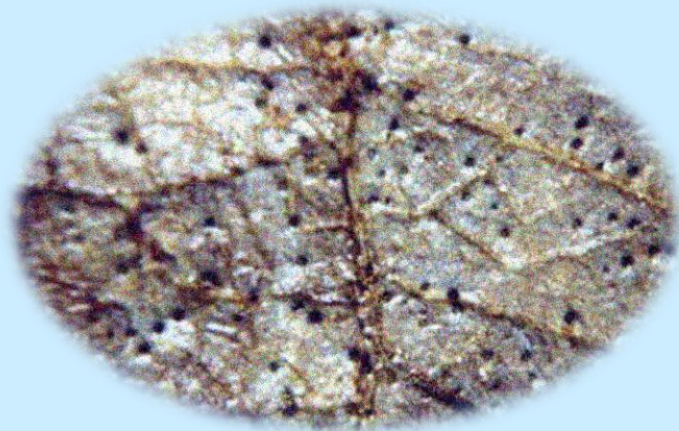
# CONTROL INTEGRADO

**Estimulación de la degradación natural  
de la hojarasca infectada sobre  
el piso del huerto**



- a) Cubrir las hojarascas con mulch o enmienda orgánica**
- b) Suplementar las hojarascas con N-urea (5-10%) en OTOÑO – INVIERNO**
- c) Suplementar las hojarascas con biocontroladores o acelerantes de la descomposición natural**
- d) Picado de hojas e incorporación al suelo**

Nº	PRODUCTO	x/100 L	Nº promedio de pseudotecios
1	Testigo Absoluto	-	47,4 d
2	Mamull® (A-B-C*)	100 g	12,5 b
3	Mamull® (B-C)	100 g	13,9 bc
4	Mamull® (C)	100 g	17,7 c
5	Urea (B-C)	10 Kg	6,6 a
6	Urea (C)	10 Kg	6,5 a
<i>Significancia</i>			**



Número promedio de pseudotecios presentes en 'hojarasca' tratadas con **Mamull®** y **Urea** en un huerto de manzanos cv. Gala en la zona de Panguilemo, Talca.

**Evaluación 29 de agosto.**

\* A: 14 junio; B: 14 Julio; C: 14 agosto



# Control Químico de Sarna y Oídio del Manzano

## Consideraciones:

- 1) Residuos químicos sobre y dentro de la fruta y en el medioambiente
- 2) Proliferación de cepas fungosas resistentes
- 3) El desarrollo y registro de nuevos ingredientes activos es largo y costoso para las compañías
- 4) Acceso limitado a mercados específicos:
  - Algunos clientes exigen menores residuos que los LMR establecidos en el país
  - Aumento de la importancia de los mercados orgánicos o 'verdes'



# Fungicidas Autorizados en Manzanos (SAG)

## IBE's: $G_3$

difenoconazol  
fenarimol  
fenbuconazol  
fluquinconazol  
flusilazol  
flutriafol  
miclobutanilo  
penconazol  
tebuconazol  
tetraconazol  
triadimefon  
triflumizol  
triforina

## Ditio $M_{03}$

**carbamatos:**  
mancozeb  
metiram  
tiram

## Quinonas:

dithianon  $M_{09}$

## Benzimidazoles:

benomil  $B_1$   
carbendazima  
tiabendazol  
tiofanato-metilo

## Dicarboximidias:

iprodione  $E_2$

## Ptalimidias:

captan  $M_{04}$   
folpet

## Anilino- $D_9$ pyrimidinas:

ciprodinilo  
pirimetanilo

## Guanidinas:

dodine  $U_{12}$

## Estrobilurinas: $C_{11}$

kresoxim-metilo  
piraclostrobin  
trifloxystrobin

## Dinitroanilinas:

fluazinam  $C_{29}$

## SDHI: $C_7$

isopirazam  
fluopyram  
fluxapiroxad  
pentiopirad  
pidiflumetofeno



Sensibilidad ( $CE_{50}$ ) de 56 aislados de *Venturia inaequalis* obtenidos desde huertos comerciales (36) y no comerciales (20) a trifloxystrobin, difenoconazole y pyrimethanil

Fungicidas	$CE_{50}$ ( $\mu\text{g mL}^{-1}$ )		
	Prom población no comercial	Prom población comercial	Factor de resistencia <sub>1</sub>
trifloxystrobin	0,0073	0,155	21,2 **
difenoconazole	0,0077	0,01	1,3
pyrimethanil	0,0325	0,03	1

<sub>1</sub> (Media  $CE_{50}$  población comercial / Media  $CE_{50}$  población silvestre)

Tesis de Magíster UTalca: Sr. Raúl Mendez, 2015

**Detección de aislados  
de *Venturia inaequalis*  
resistentes a  
fungicidas QoIs  
(Estrobilurinas) a  
nivel molecular**



**Partidores específicos para detección de  
aislados resistentes : mutación G143A**



# Enfermedades de Postcosecha de la Manzana



- Pérdidas estimadas por pudrición entre 1 y 5%
- Infecciones latentes desde frutito cuajado hasta cosecha y que se expresan en almacenaje
- Infecciones en cosecha, proceso y almacenaje

# Pudrición calicinal por *Botrytis cinerea* en postcosecha

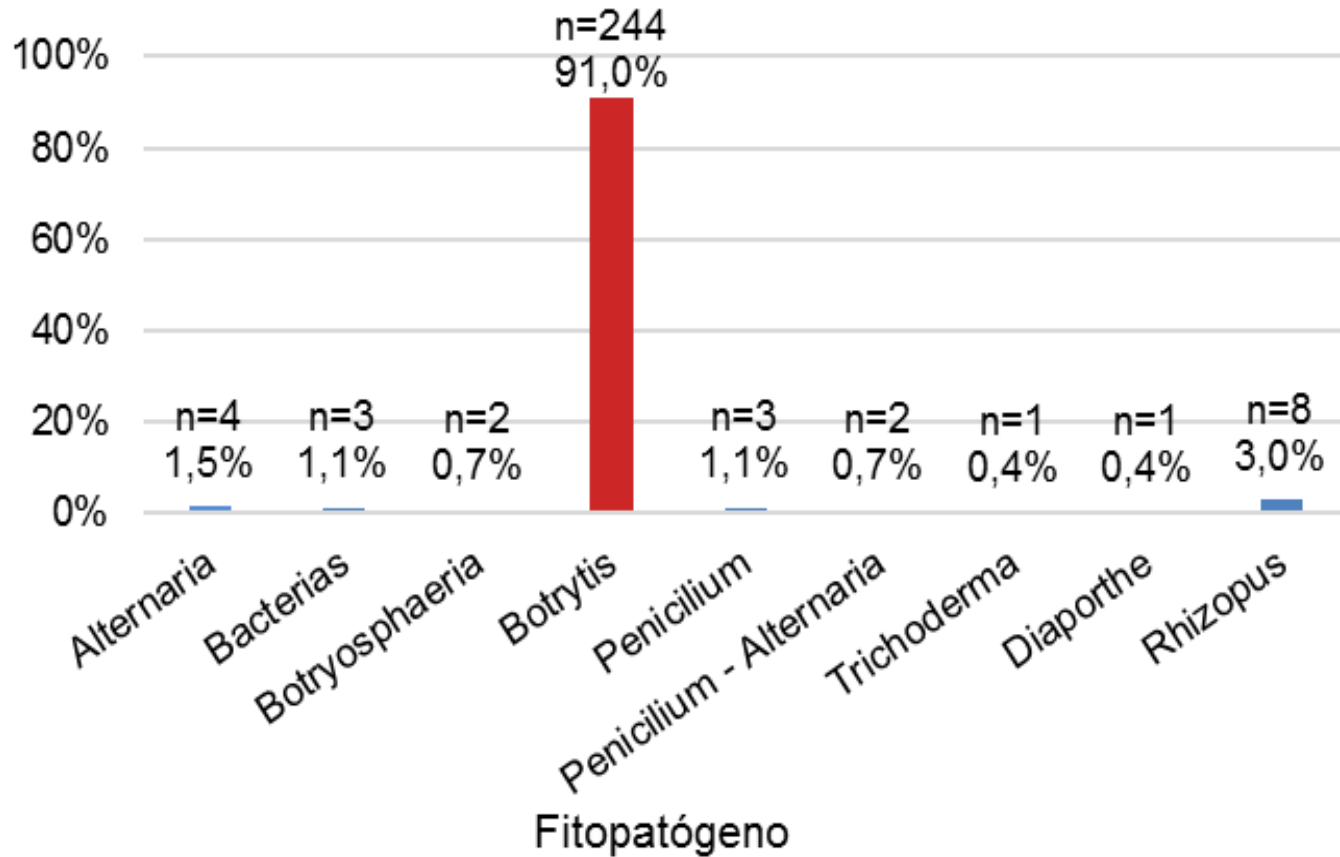


Incremento de pudriciones durante almacenaje (30 días a 0° C)

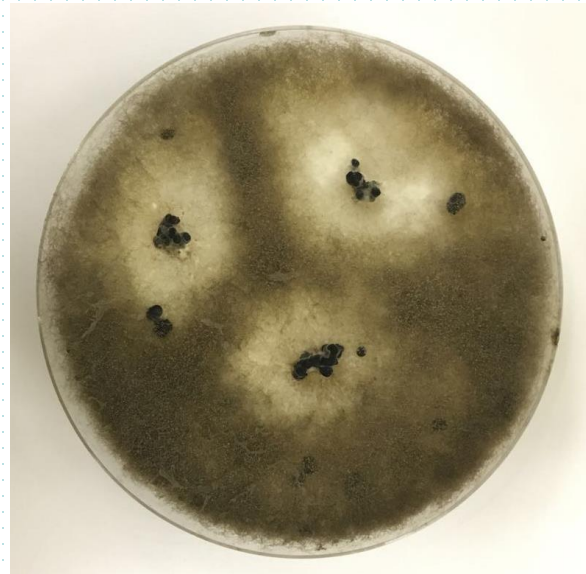
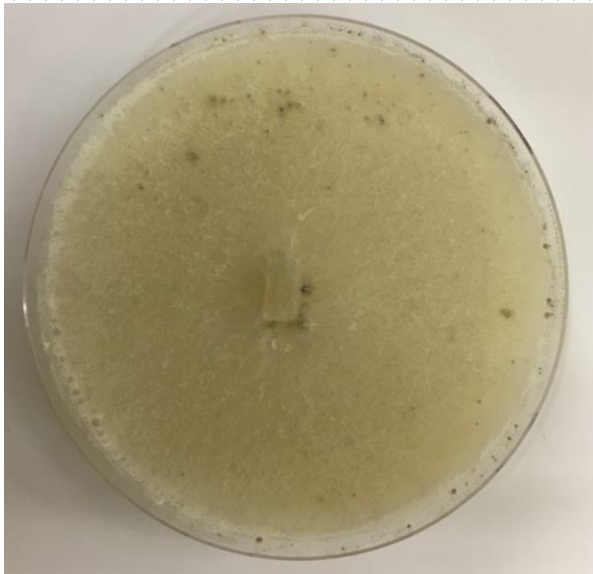
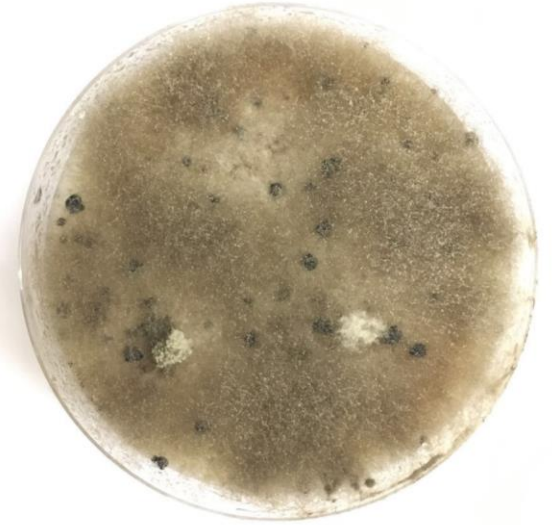
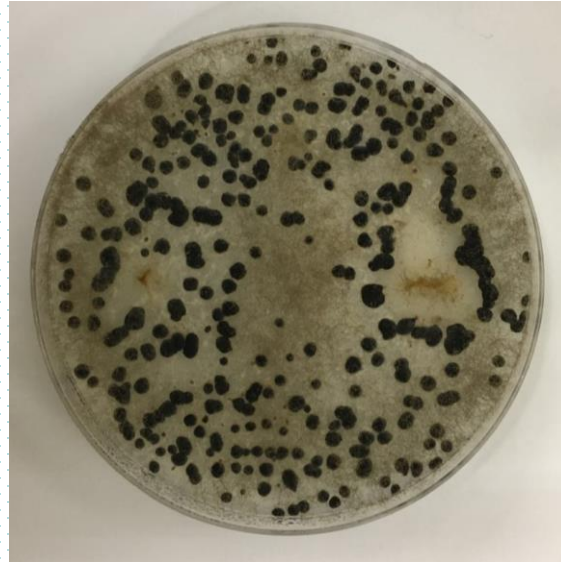


# Tesis Pregrado Sr. Hans Velis

Clasificación por fitopatógeno de aislados desde peras y manzanas con pudrición calicinal recolectadas de la zona central de Chile



# Tesis Pregrado Sr. Hans Velis

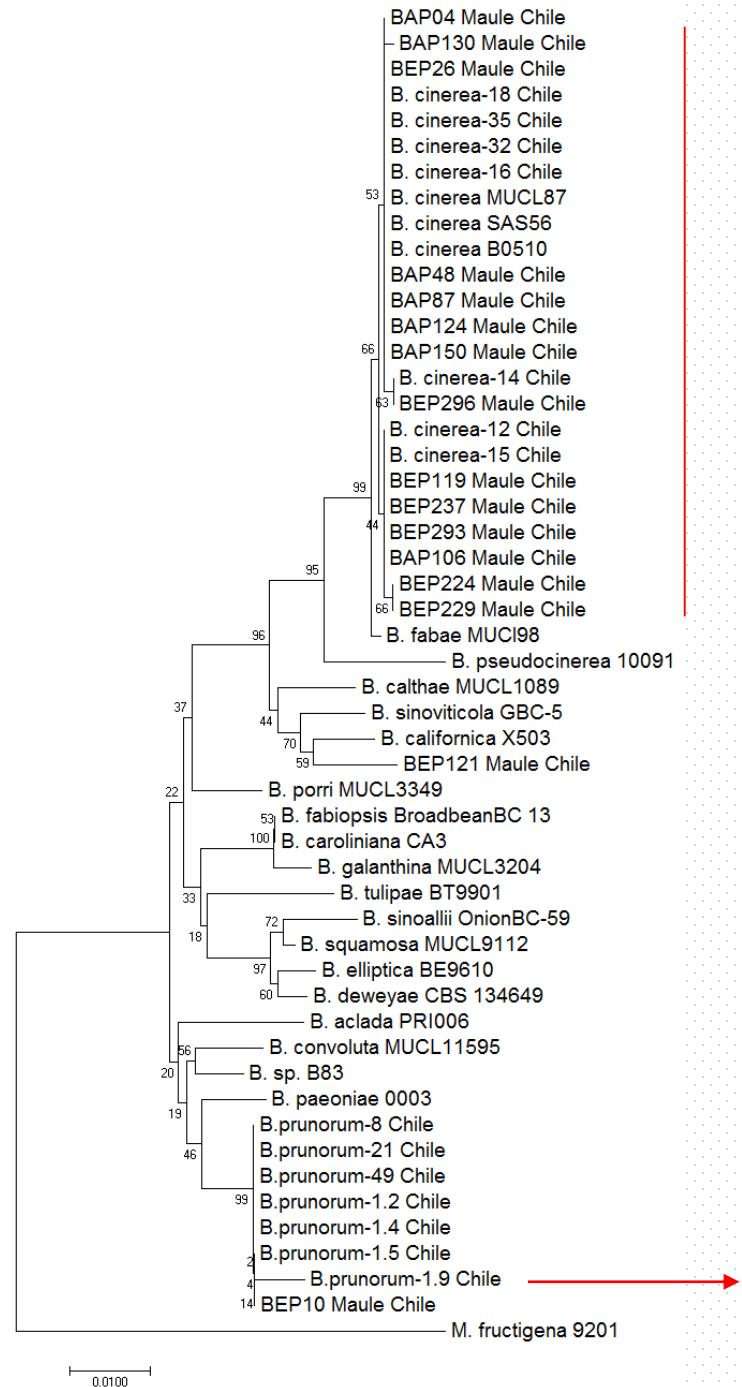


**244 aislados de  
*Botrytis* spp.  
agrupados en  
distintas  
expresiones  
fenotípicas**



# Tesis Pregrado Sr. Hans Velis

## Análisis Filogenético de 52 taxones de *Botrytis* spp. basados en secuencias de ADN correspondientes al gen G3PDH



# Fuentes de Inóculo y Detección Precoz de *Botrytis cinerea*





# Fuentes de Inóculo y Detección Precoz de *Botrytis cinerea*

## Estructura Floral (E)

Método de Detección (M)	Sépalos	Pétalos	Estambres	Pistilos	Prom
Agua estéril	18,0 c	34,0 bc	77,3 b	100 a	<b>57,3</b>
Paraquat 1ppm	35,2 bc	49,2 bc	74,1 b	94,0 a	<b>63,1</b>
Congelamiento -20°C	98,0 a	99,6 a	97,7 a	98,0 a	<b>98,3</b>
<i>Prom</i>	<b>50,4</b>	<b>60,9</b>	<b>83</b>	<b>97,3</b>	

## Análisis de varianza

### Método (M)

*P* <0,001

### Estructura (E)

*P* <0,001

### M x E

*P* <0,001



# Fuentes de inóculo de *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp.



- Hongos saprófitos
- Alta capacidad de esporulación
- Esporas diseminadas fácilmente por viento y salpicado de lluvia
- Rápidamente colonizan los tejidos tiernos o en senescencia: componentes de la flor del manzano o peral
- Necesitan alta HR o agua libre para infectar estos tejidos
- Invasión y nueva esporulación sobre los tejidos senescentes infectados



# Fuentes de Inóculo de *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp.



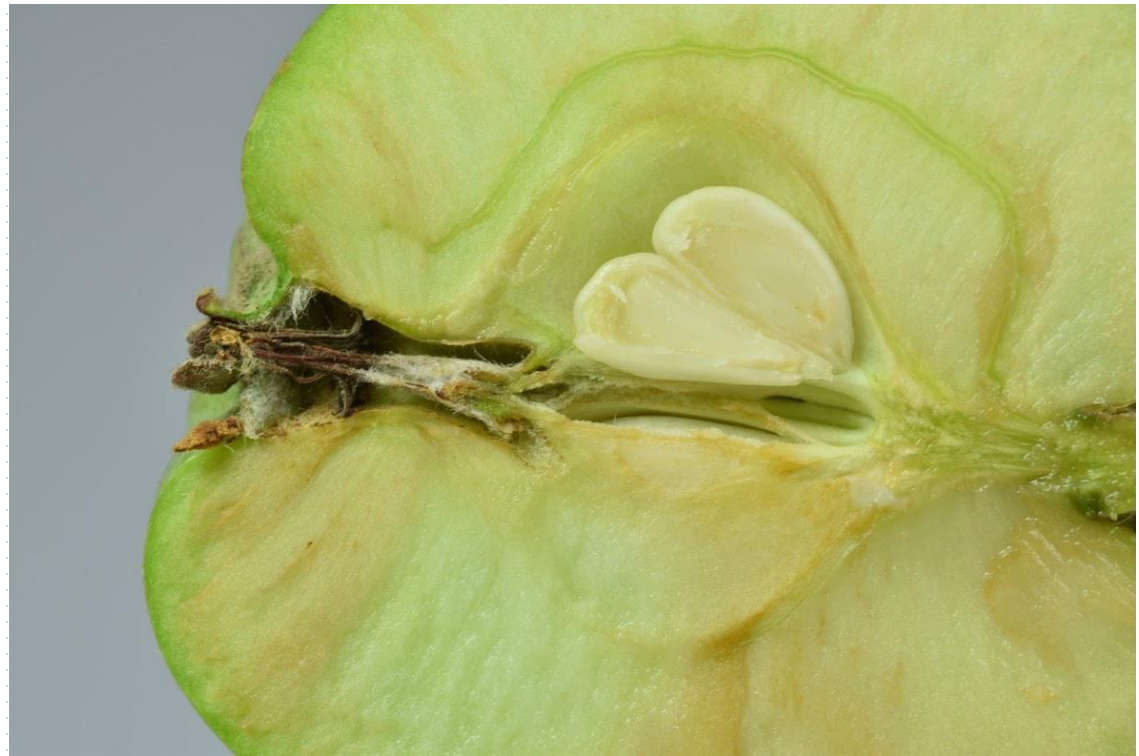


# Fuentes de Inóculo de *Botrytis cinerea* y *Alternaria* spp.





# Infección de los restos florales adheridos en la zona calicinal



# Enfermedades de Postcosecha de la Manzana



**Infección en  
precosecha, pero su  
expresión es en  
cosecha y postcosecha**



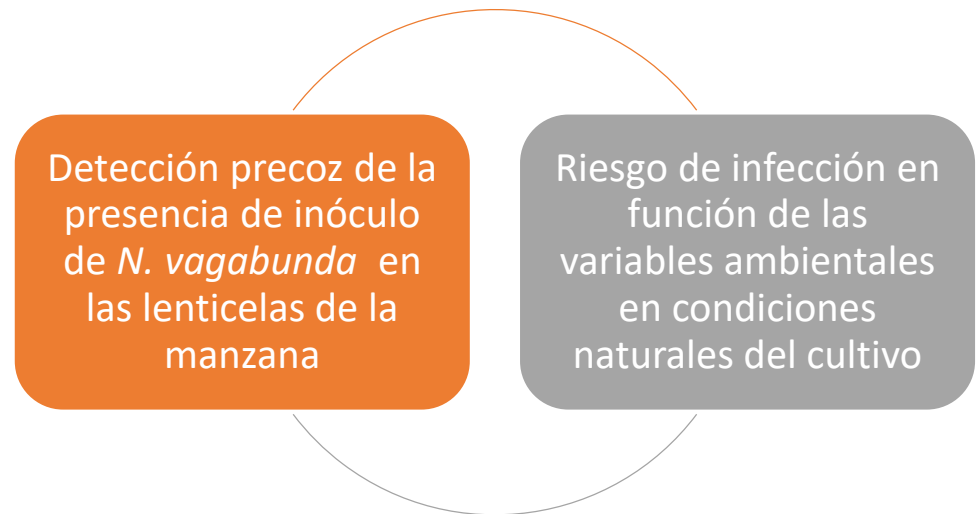
# Pudrición Ojo de Buey - *Neofabraea vagabunda*

- Infección latente en las lenticelas de la manzana
- Fuente de inóculo estaría en el árbol
- Inóculo es diseminado por agua libre: chorreo o salpicado, que llega a la superficie de la manzana
- Periodo de incubación de al menos 3 meses en almacenaje a 0°C





# Herramienta de decisión para la aplicación de fungicidas en el control de *N.* *vagabunda* (=*N. alba*)



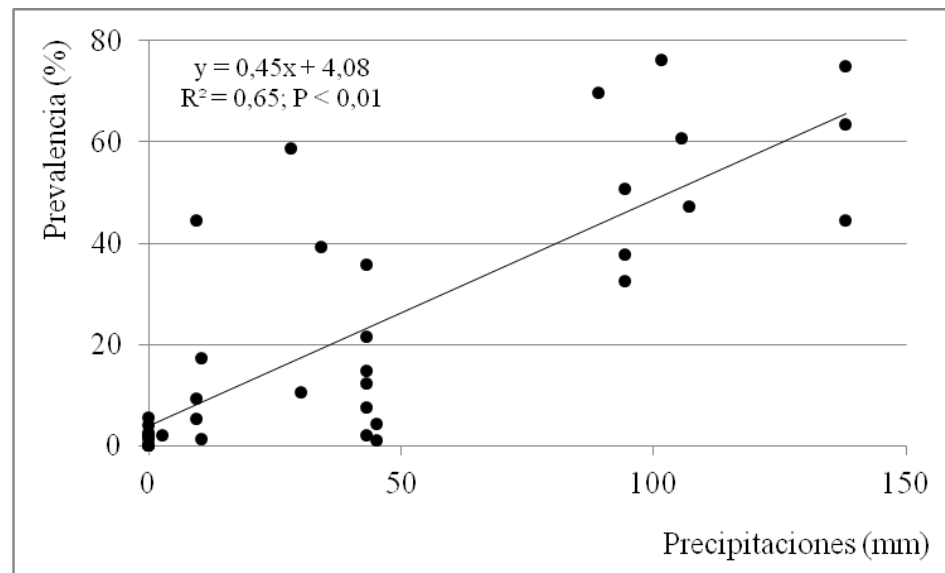




FIC MAULE: Reducción del riesgo de expresión de la enfermedad Ojo de Buey en manzanas Cripps Pink

## Riesgo de infección en función de las variables ambientales en condiciones naturales del cultivo

- Correlación entre las precipitaciones totales **30 días previo a la cosecha** y la prevalencia de 'ojo de buey'





# Metodología - Inoculación

Inoculaciones a los 120, 90, 70, y cada 7 días antes de cosecha



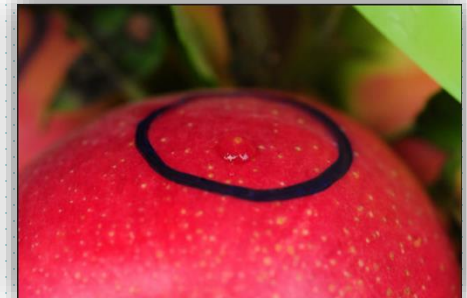
**Desinfección y marcaje**



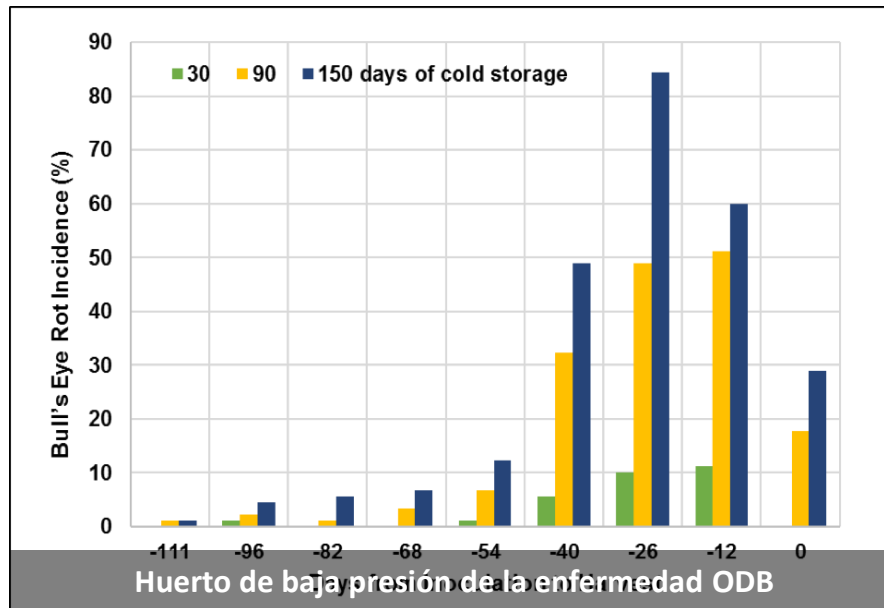
**Inoculación de micelio activo**



**Inoculación con suspensión de conidias**



# Tiempo mínimo para la detección del riesgo de ODB

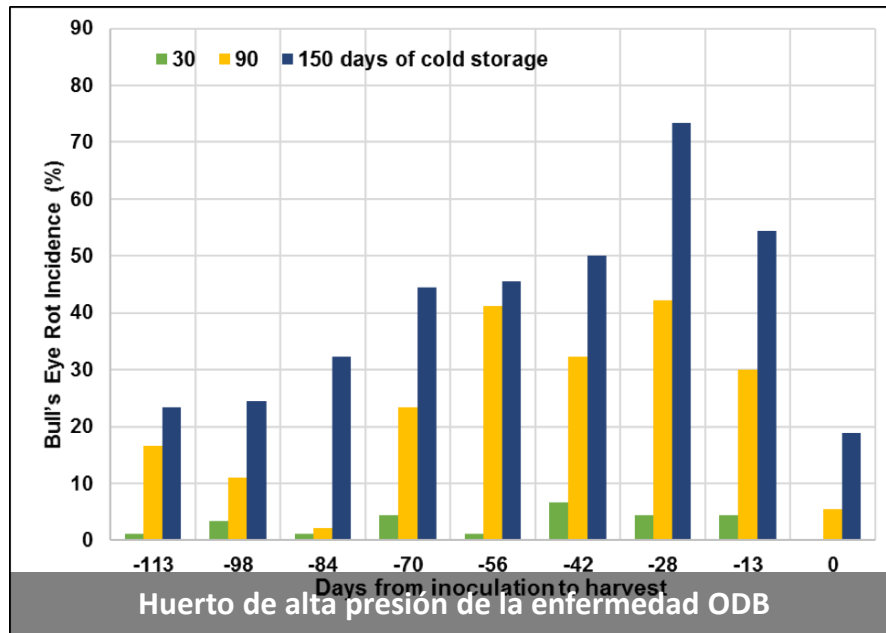


Incidencia (%) total promedio de la expresión de ODB en manzanas Cripps Pink desde un huerto de San Clemente luego de 150 días de almacenaje refrigerado

Frutos inoculados en campo con conidias del patógeno *N. vagabunda*, desde 111 días antes de cosecha, muestran un peak de expresión de la enfermedad en aquellos frutos inoculados a los 30 días antes de cosecha en un huerto de baja presión de la enfermedad.



# Tiempo mínimo para la detección del riesgo de ODB



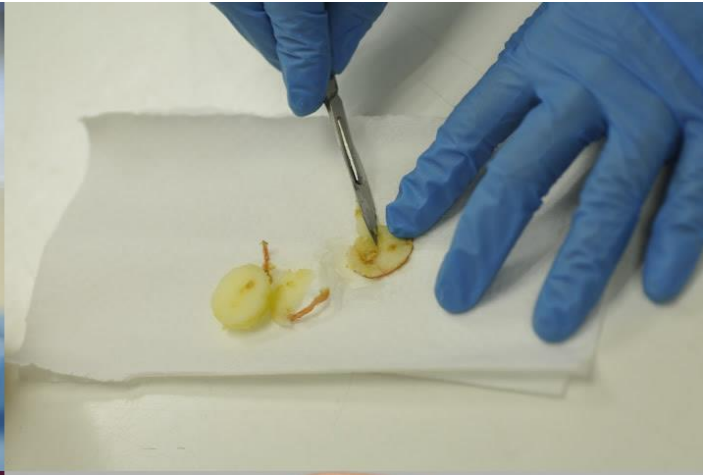
Incidencia (%) total promedio de la expresión de ODB en manzanas Cripps Pink desde un huerto de Longaví luego de 150 días de almacenaje refrigerado

Frutos inoculados en campo con conidias del patógeno *N. vagabunda*, desde 113 días antes de cosecha, muestran un peak de expresión de la enfermedad en aquellos frutos inoculados cercano a los 30 días antes de cosecha en un huerto de alta presión de la enfermedad.

# Metodología Molecular de detección temprana del riesgo de ODB

- Secuencia de pasos compuesta de:
  - Un método de extracción de ADN de propágulo de *N. vagabunda* desde frutos asintomáticos para su uso en PCR tiempo real (qPCR)
  - Condiciones metodológicas de trabajo para la cuantificación de ADN de *N. vagabunda* por medio de PCR en tiempo real
  - Relación entre la cantidad de ADN detectado y la prevalencia de ODB observada
  - Tiempo mínimo para la detección del riesgo de ODB





Un método de extracción de ADN de propágulo de *N. vagabunda* desde frutos sintomáticos y asintomáticos para su uso en PCR tiempo real (qPCR)

# Condiciones metodológicas de trabajo para la cuantificación de ADN de *N. vagabunda* por medio de PCR en tiempo real

Tipos de muestra

Infección natural



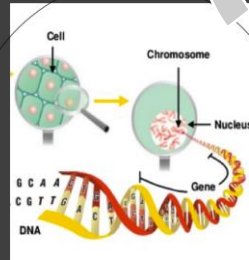
Infección artificial



Asintomática



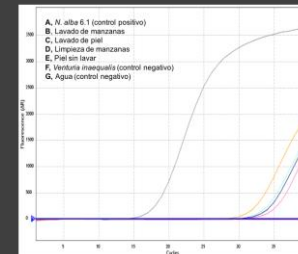
Control Negativo



Extracción de ADN



PCR en tiempo real (PCR)



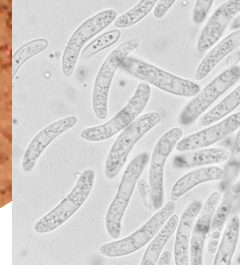
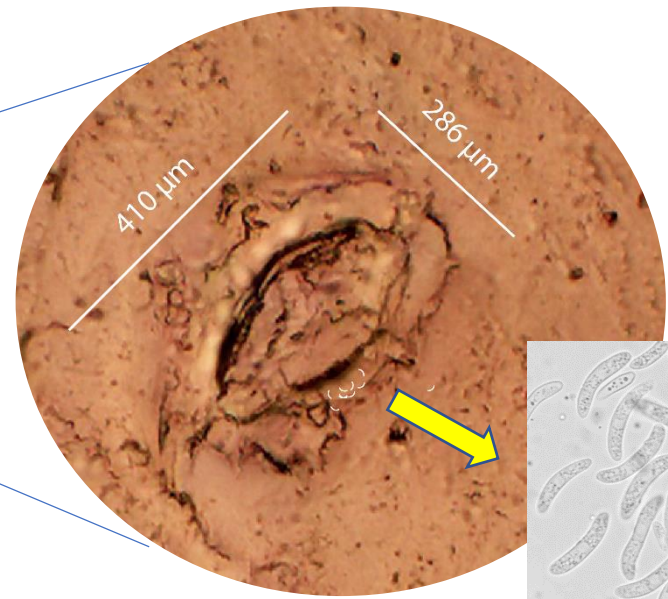
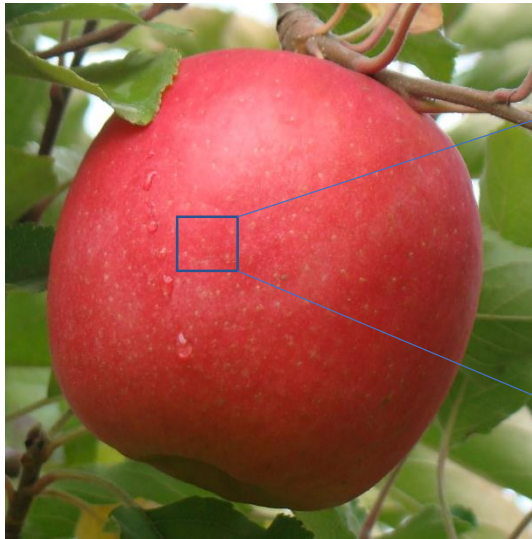
Curvas de detección







# Huerto



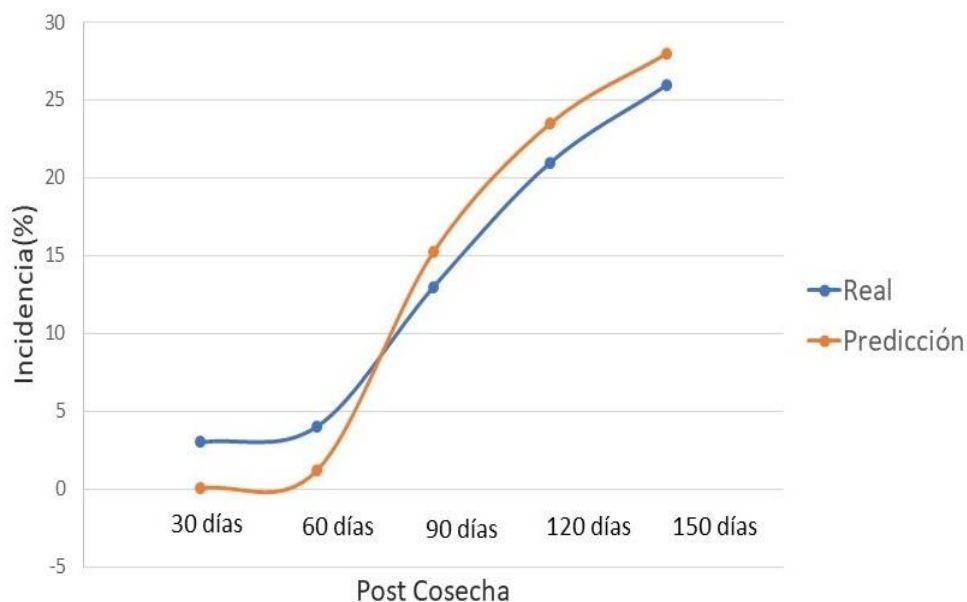
# Post-Cosecha





# FONDEF IDeA EN DOS ETAPAS: MODELO DE PREDICCIÓN DE LA INCIDENCIA DE OJO DE BUEY EN DIFERENTES TIEMPOS DE ALMACENAMIENTO

Uso modelos de aprendizaje basados en técnicas de inteligencia artificial – redes neuronales



Periodo Post Cosecha	Real	Predicción
30 días	3	0,02
60 días	4	1,2
90 días	13	15,2
120 días	21	23,5
150 días	26	28,0



***MUCHAS GRACIAS***