

Ⓞ LÍNEA POTENCIADORES
DE CULTIVO



ADAMA

Brevis[®]

Manual de raleo



Escuchamos ▶ Aprendemos ▶ Solucionamos

ADAMA.COM





ÍNDICE

1 ¿QUÉ ES EL RALEO? #6

2 ¿CÓMO USAR BREVIS®? #20

CONDICIONES CLIMÁTICAS PARA APLICAR BREVIS® #26
CALIDAD DE APLICACIÓN #28
CALIBRACIÓN DE EQUIPO PULVERIZADOR #31
RECOMENDACIÓN DOSIS DE APLICACIÓN #44
MANEJO DE MONTES Y USO DE BREVIS®. EXPERIENCIAS EN EL ALTO VALLE #48

3 ¿CÓMO IMPACTA EN EL NEGOCIO? #56

RESULTADOS A COSECHA. MEJOR RALEO, MEJOR CALIDAD, MEJORES NEGOCIOS. #66
ANÁLISIS ECONÓMICO. RESULTADOS DE BREVIS® EN CHACRA TESTIGO #68

4 EXPERIENCIAS DE USUARIOS #74

5 ¿CÓMO SEGUIMOS INNOVANDO? #78

BREVISMART®: #80
AUTORES Y COAUTORES: #82
AGRADECIMIENTOS: #82

V

1 ¿QUÉ ES EL RALEO?





▶ Argentina y el raleo

Argentina es gran productor de peras y manzanas, siendo el Valle del Río Negro y Neuquén su principal zona de producción. Lidera la exportación el cultivo de pera con la variedad William's. Sus destinos más importantes son Brasil, Rusia, Estados Unidos e Italia. En el cultivo de manzana, lideran la variedad Red Delicious y sus clones. Su principal destino es el mercado interno, Brasil, Rusia, Paraguay y Bolivia.

La cosecha de pera William's está íntimamente ligada al tamaño de la fruta. En los primeros días posteriores a la autorización de cosecha, se realiza una primera recolección de fruta primicia, la cual presenta un valor comercial superior, por lo cual se busca incrementar su rendimiento y tamaño.

Una de las prácticas culturales que influye sobre el tamaño es el raleo, sea manual o químico. Esta práctica consiste en la eliminación del exceso de flores y/o frutos

para compatibilizar la carga frutal con la capacidad nutritiva de los árboles y lograr así una mejor calidad a cosecha. El raleo químico es una práctica aconsejada por resultar económica y poder concretarse en forma rápida y oportuna. Esta técnica es muy utilizada en las variedades de manzana, principalmente en aquellas difíciles de ralear, ya sea por cantidad de frutos que poseen o por la dificultad al momento de hacerlo en forma manual. Una de ellas es la variedad Gala y sus clones, ésta tiene una floración extendida y suele requerir de una doble aplicación de algún agente químico y luego un repaso manual para llegar a la carga deseada. En el caso de pera, la práctica del raleo no es muy usada, pero esta tendencia está cambiando dado que el productor encontró en BREVIS® un producto confiable y



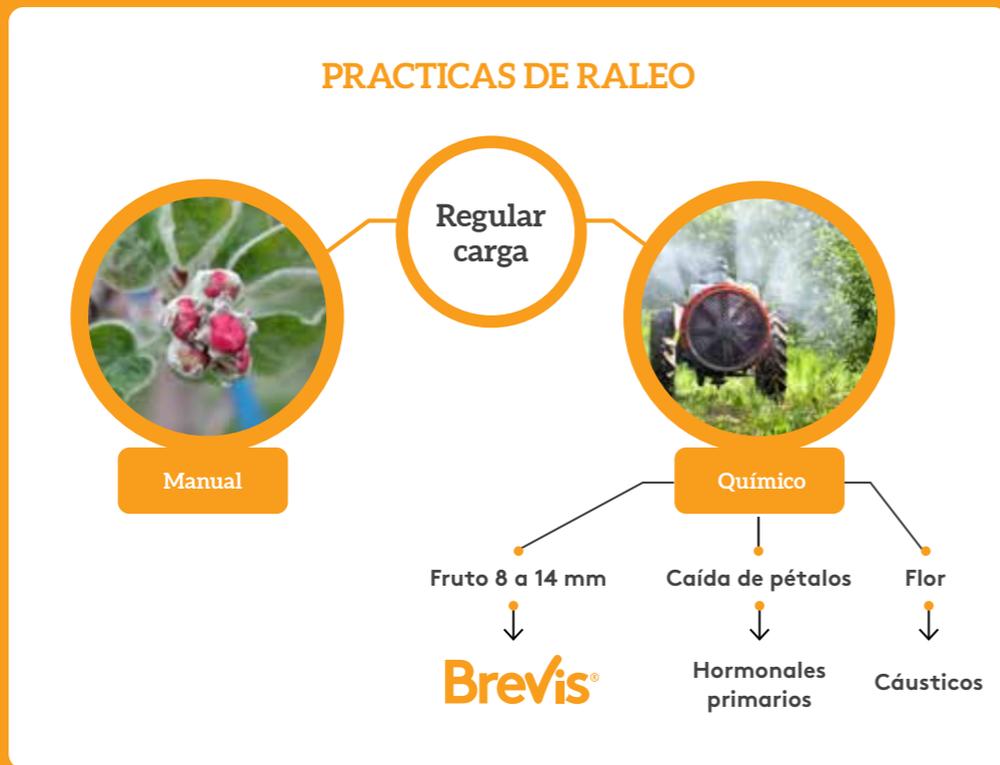
Una de las prácticas culturales que influye sobre el tamaño es el raleo, sea manual o químico.

consistente que le permite obtener los mejores calibres de pera lo que implica más valor en la exportación.

En el mercado existen varias marcas y principios activos de raleadores, siendo Carbaril el más conocido y antiguo, estando hoy en día muy discutida su continuidad debido a sus problemas de ecotoxicología, principalmente por su impacto en abejas. Países de Europa y EE.UU ya prohibieron el uso de esta molécula. Dentro de la región, Chile también lo prohibió, dando lugar a la necesidad de nuevas tecnologías para el raleo químico, como los denominados raleadores primarios por su efecto en flor y los hormonales como ANA (ácido naftalen acético), Benciladenina por ejemplo.

Ahora se suma a la paleta de opciones BREVIS®, un nuevo e innovador concepto que está marcando una nueva tendencia en todo el mundo.

Figura 1. Prácticas y técnicas de raleo para regular la carga del árbol.



El productor toma muy en serio este tipo de manejo ya que el mes de noviembre es un momento clave donde la planta define las yemas florales del próximo año. De hacerlo tarde, la cantidad de éstas será mucho menor, marcando en definitiva el rendimiento final del monte. Esta merma se debe a que una gran cantidad de frutos con semillas son los responsables de la alternancia de las producciones debido a la producción de giberelinas que estimulan el crecimiento, inhibiendo la diferenciación de botones florales. Por este motivo es una actividad que se realiza durante el mes de octubre cuando las plantas están llegando al fin de floración y comienzan a cuajar los frutos, siendo oportuno también por estar terminando el periodo de heladas, disminuyendo los riesgos.



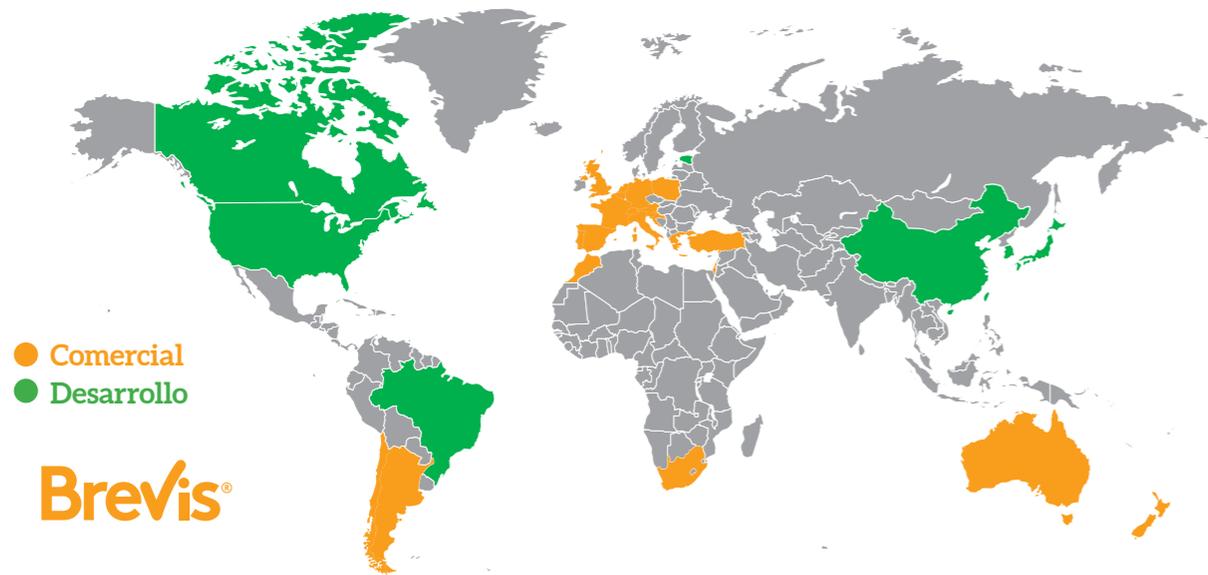
Octubre es el mes ideal para el raleo en Argentina



BREVIS® es comercializado por ADAMA en más de 20 países productores de fruta como Chile, Nueva Zelanda, Australia, Italia, España, Sudáfrica y otros. Siendo además un producto en desarrollo en países como EE.UU., China y Brasil.



Figura 2. Países donde es comercializado BREVIS® y en desarrollo.



Los mercados más exigentes del mundo ya han adoptado BREVIS®.



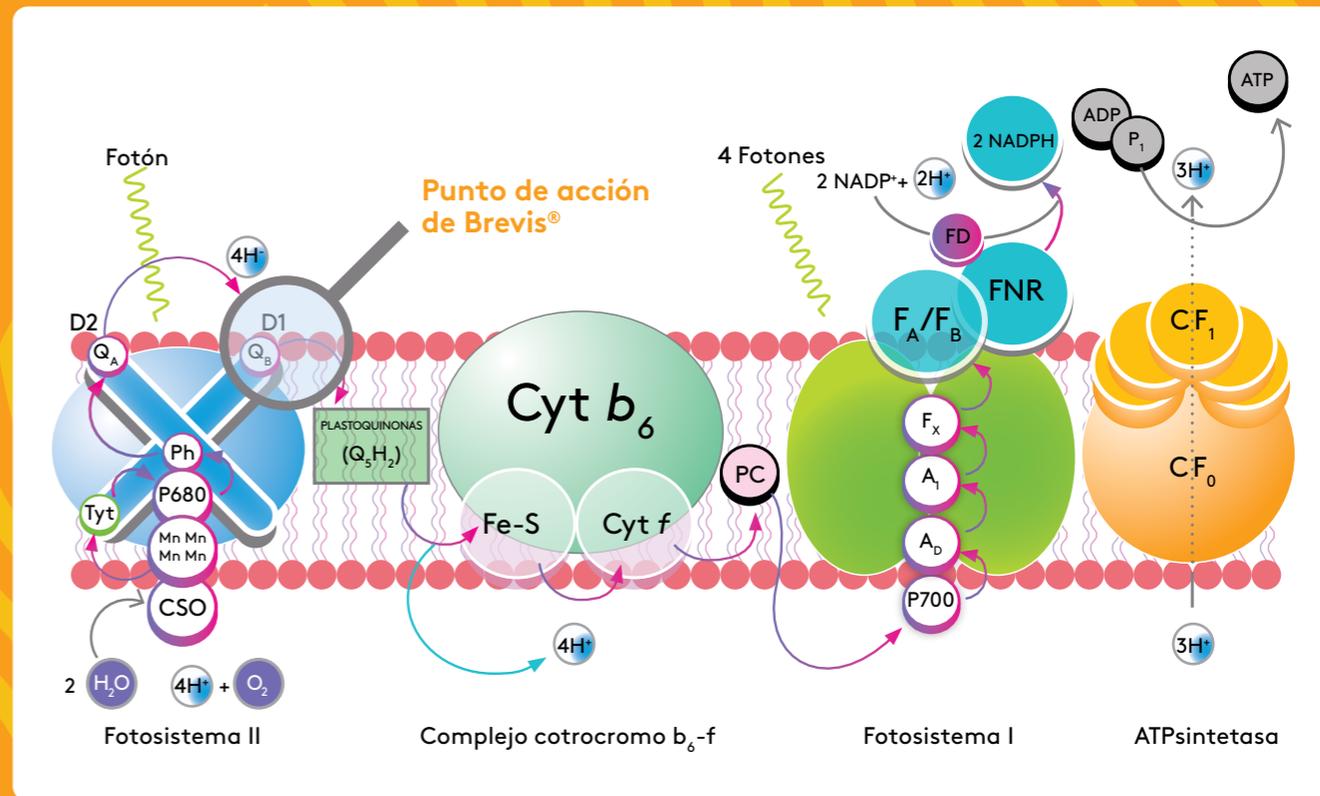


BREVIS® es una mezcla original que contiene Metamitron (15 gr) y Formato de calcio, formulado como gránulos solubles en agua. Es un agente raleador de frutas para su uso en manzanas y peras. Actúa sobre la fotosíntesis de la planta y solo puede ser transportado vía xilemática. Este producto genera una reducción transitoria en la producción de carbohidratos por lo que incrementa la competencia entre los frutos pequeños, generando una mayor caída de éstos, contribuyendo así a un aumento en la calidad y cantidad de la producción de fruta.

Es un agente raleador para su uso en manzanas y peras.



Figura 3. Sitio de acción de BREVIS®. Inhibidor del fotosistema II.





La aplicación de BREVIS® tiene un efecto similar a la de un sombreado. Durante un período de no más de 3 semanas se reduce la producción de carbohidratos, favoreciendo la caída natural de los frutos laterales debido a un aumento de la competencia entre estos y, preservando el fruto central dominante.

Durante ese lapso en el que se ve inhibida la fotosíntesis de la planta, es esperable observar valores altos de fluorescencia. Esto se debe a que la energía luminosa absorbida por la clorofila en la hoja tiene tres posibles destinos:

- I.** La mayor parte se utiliza en la fotosíntesis (energía fotoquímica),
- II.** Una pequeña parte se disipa en forma de calor
- III.** En menor grado puede ser re-emitida en forma de fluorescencia. Estos últimos destinos evitan que un exceso de energía dañe al aparato fotosintético.

La distribución de la energía en estos tres procesos ocurre simultáneamente, de tal forma que el incremento en uno de ellos supone una disminución de los otros. En condiciones normales, la fotosíntesis predomina y la fluorescencia emitida es muy baja (1-3% del total de luz absorbida). En contraposición, cuando la fotosíntesis se encuentra afectada por condiciones de estrés, por ejemplo, la emisión de fluorescencia de la clorofila aumenta considerablemente. (Figura 4).

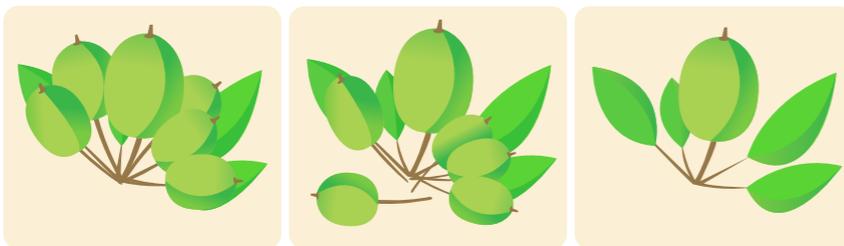
Es por esto que la medición de la fluorescencia de la clorofila mediante el medidor PS1, es una herramienta útil porque nos brinda rápidamente información acerca de la limitación de la fotosíntesis y, en forma indirecta, la efectividad en la inhibición temporaria de este proceso generada por el tratamiento con Metamitron. (Cita: Mariela Curetti, EEA INTA Alto Valle).



Figura 4. Modo de acción de BREVIS® y ventana de inhibición fotosintética en variedad Galaxy. Monte INTA Alto Valle, Colaboración Mariela Curetti y equipo.



Figura 5. Secuencia del efecto BREVIS® sobre el ramillete promoviendo la competencia entre frutos.



Por lo expuesto anteriormente, BREVIS® es una tecnología de raleo que maximiza su efecto cuando los frutos tienen más de 8mm, momento en el cual el árbol presenta sus hojas expuestas y se maximiza la competencia entre frutos al producirse el efecto de inhibición fotosintética, alterando la relación fuente/destino. El efecto de raleo con BREVIS® se comienza a observar a partir de los 10 días posteriores a la aplicación, observándose una tasa de caída en ascenso hasta los 30 días posteriores a la aplicación. La ventana de máxima caída de frutos se produce entre los 10 y 20 días posteriores a la aplicación de BREVIS®.

BREVIS® difiere de los demás productos de uso común que se basan en la actividad hormonal de la planta, la ocurrencia de temperaturas moderadas o bajas no disminuye su eficacia como si ocurre en los hormonales.

Por lo tanto, para las condiciones de producción en la zona del Alto Valle, donde suelen ser frecuentes las heladas tardías y la cantidad de herramientas a la hora de elegir un raleador se acotan, BREVIS® es una nueva herramienta que ayuda al productor a resolver este problema.

La elección de la dosis y momento de aplicación, deben ajustarse al certificado de registro y deben adaptarse de acuerdo con las recomendaciones y orientaciones brindadas por ADAMA.



BREVIS® maximiza su efecto cuando los frutos tienen más de 8mm.



V

2

¿CÓMO USAR BREVIS[®]?





MOMENTO DE APLICACIÓN

Se recomienda que la aplicación de BREVIS® tenga lugar cuando el diámetro medio del fruto central esté entre 8 y 14 mm. El efecto de BREVIS® será más fuerte cuando los árboles estén bajo estrés. El tiempo de aplicación es flexible y se recomienda posponer la aplicación cuando los árboles están bajo estrés (por ejemplo, después de un período de tiempo nublado, altas temperaturas nocturnas diurnas y/o inusualmente altas, sequías, daños por granizo, etc.) o cuando se espera un período estresante.

El volumen de agua recomendado es de 2000 L/ha, tratando de mantener una dosis de BREVIS® de 3kg/ha para el caso de manzana Gala y 2.5kg/ha para pera Williams.



Manzana Gala 8 a 10 mm



Manzana Gala 12 a 14 mm





Figura 6. Momento de aplicación de BREVIS® sobre manzana variedad Gala.

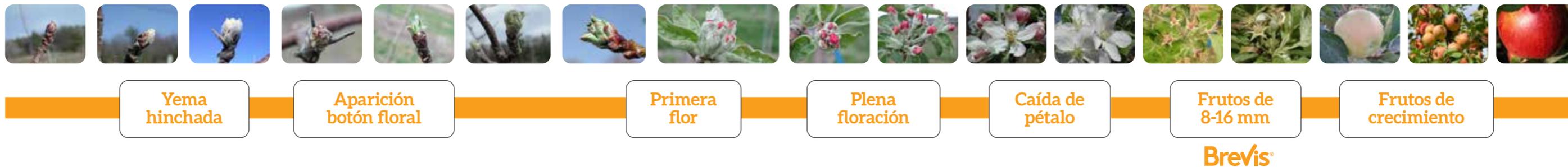
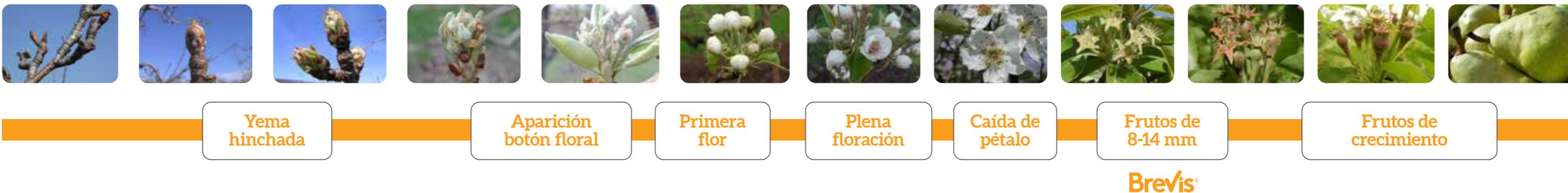


Figura 7. Momento de aplicación de BREVIS® sobre pera variedad William's



Siga los consejos de su técnico que tiene experiencia con el raleo químico de su chacra para ajustar la dosis al nivel deseado de raleo. Y consulte al asesor de la empresa ADAMA para ajustar la dosis indicada para su monte.



CONDICIONES CLIMATICAS PARA APLICAR BREVIS®

Debido al modo de acción de BREVIS® como inhibidor de la fotosíntesis, la actividad varía dependiendo de las condiciones climáticas en particular la radiación solar antes, durante y después de la aplicación, considerando también el vigor de los montes. Por lo tanto, es importante considerar la aplicación del producto si el cultivo sufre o ha sufrido algún estrés debido a daños por sequía o viento, daño por granizo o heladas, entre otros factores. Temperatura media nocturna por encima de 10 grados, incrementa el efecto de raleo de BREVIS®, debido a un incremento de la respiración del árbol y por consiguiente, un mayor consumo de carbohidratos, generando una disminución de la

cantidad de carbohidratos disponible para traslocación a frutos. Además de días nublados durante los días inmediatos posteriores a la aplicación, pueden aumentar el efecto del raleo en el cultivo.

Se recomienda tener en cuenta el pronóstico meteorológico diario previo, lo más cercano a la fecha de aplicación y posterior a la aplicación, para una mejor toma de decisión al momento de aplicar BREVIS®.

Las aplicaciones pueden realizarse durante todo el día, pero se debe tener en cuenta que en la mañana muy temprano el rocío que se encuentra en las hojas puede aumentar la efectividad de BREVIS®. Debido a su modo de acción, es importante su aplicación para que la gota impacte en la hoja donde BREVIS® hará su efecto. Debido al período de heladas que suelen ocurrir en el Alto Valle y sumando a que muchos productores manejan una defensa ante éstas, mediante la inundación de los cuadros,

BREVIS® es una excelente herramienta dado que le permite ingresar al cuadro una vez que haya piso y en el período libre de heladas.

Si transcurrido dos horas de la aplicación de BREVIS® ocurre alguna precipitación, no influirá en el efecto del producto y no es necesario una repetición del tratamiento. Tener en cuenta que la absorción del producto es por hoja, y que la misma será más fuerte con alta humedad relativa ambiente. Por lo tanto, si las condiciones son tales que la humedad es sustancialmente superior a la del promedio, la eficacia del producto aumentará. Por el contrario, años más secos, donde la humedad relativa del ambiente es baja, esto puede afectar la absorción del producto y por lo tanto su efectividad. Para esto considerar que en días calidos y secos, el riesgo de evaporación de gota antes de llegar al blanco, se incrementa. Por esto, recomendamos realizar los tratamientos por la tardecita o bien en la mañana temprano.





CALIDAD DE APLICACIÓN

El destino de la aplicación es el raleo de frutos, pero para que esto ocurra hay que llegar al follaje debido a que el modo de acción es inhibir la fotosíntesis para disminuir la producción de carbohidratos y de esta manera producir la competencia entre frutos, por lo cual el producto debe ser rociado en las partes de los árboles que necesitan ser raleadas y es importante tener una cobertura uniforme del producto sobre el follaje.

Un punto no menor para tener en cuenta es el volumen a arrojar en el árbol y evitar la escorrentía. Para esto es necesario calibrar bien la máquina pulverizadora, para que la dosis y volumen por variedad a aplicar sea el correcto. El caudal a aplicar dependerá

del tipo de conducción del monte y de acuerdo al cálculo del TRV (Tree Row Volume-Volumen de la fila de árboles). El volumen estándar considerado es de 2000 lts / ha.

Es importante tener una cobertura uniforme del producto sobre el follaje.





**Brevis®. El raleo que tu
experiencia necesita para rendir**



CALIBRACION DE EQUIPO PULVERIZADOR

Se entiende por regulación de un equipo pulverizador a lo pasos de ajuste para lograr la distribución de una tasa de aplicación exacta de un fitosanitario con la mayor homogeneidad sobre un blanco determinado.

Es importante resaltar que, para todas las tareas vinculadas con la regulación, el personal involucrado cuente con los EPP correspondientes (Figura 1)

Figura 1.
Elementos de protección personal (EPP).





Previo a esta regulación resulta necesaria la verificación de que el equipo de aplicación se encuentre en condiciones adecuadas para su empleo.

Para ello deberemos realizar una inspección del adecuado estado de conservación de las partes componentes del equipo (unión cardánica, correas, bomba, válvulas, manómetro, boquillas, filtros, pérdidas de líquido, mangueras y retenes, etc). (Figura 2)



Figura 2. Componentes de máquina pulverizadora al momento de calibración.

Luego se realizará un control con el equipo accionado por el tractor, pero sin desplazamiento por el terreno, donde se verificará:

- Funcionamiento del circuito hidráulico: se desactiva o afloja la válvula reguladora de presión y se pone a funcionar el equipo a un régimen bajo del motor a fin de observar el funcionamiento de las partes mecánicas y detectar pérdidas de líquido y/o fluidos. Luego de la observación accionar el regulador de presión hasta lograr la presión de trabajo seleccionada, verificar con manómetro de control, (Figura 3).

Figura 3. Circuito hidráulico, válvula reguladora de presión.





- Armonización del conjunto tractor-pulverizador: se debe observar que el motor del tractor alcance el régimen correspondiente al régimen de 540 rpm de la toma de potencia, estando el equipo trabajando con todos los ramales abiertos, a la presión recomendada y con el ventilador funcionando bajo el régimen seleccionado, (Figura 4).

Figura 4. Armonización del conjunto tractor/pulverizador



- Control de la válvula reguladora de presión: con el equipo funcionando a la presión seleccionada cerrar uno de los ramales o desacelerar el régimen del motor, y observar que el manómetro no acusе cambios de +/-20 bar en la presión en ninguno de los casos.

Una vez realizadas estas verificaciones el equipo está en condiciones de ser regulado o calibrado.

Para ello se debe contar con la correspondiente información del producto, ya sea en cuanto a la dosis de campo (gr/ha) o a la concentración en la mezcla (gr/L; ppm), del monte frutal (cuadro de plantación, altura y espesor de las plantas) y del equipo (velocidad de avance, caudal de las boquillas).





TASA DE APLICACIÓN (Litros/hectárea)

Es la cantidad de líquido a aplicar por unidad de superficie. En cultivos arbóreos (frutales) se determina en función de las características del monte.

El método más usado para su cálculo es el TRV, el cual se considera a la fila de árboles como una caja de un volumen determinado, donde cada metro cúbico debe ser tratado con una cantidad específica de líquido, (Figura 5). Para su cálculo se emplean la siguiente expresión:

$$TRV (L/Ha) = \frac{e (m) \times H (m) \times i \times 0.0937 \times 10.000}{A (m)}$$

Donde:

TRV: Volumen o tasa de aplicación requerida por el cultivo (L/ha)

e: Espesor de la fila de árboles (m)

H: Altura de la fila de árboles (m)

A: Distancia entre filas (m)

0,0937: constante que expresa el volumen de líquido por unidad de volumen de árbol

i: Índice de ajuste de densidad foliar (0,7 a 1, en función de la cantidad de follaje)

10.000: Factor de conversión de unidades

Figura 5. Esquema de un monte frutal y dimensiones del cálculo del TRV.





Con esta información y tomando en cuenta la información de la etiqueta en cuanto a la concentración del producto en la mezcla y las recomendaciones técnicas se definirá la dosis de aplicación.

Para ajustar este requerimiento del monte con las prestaciones del equipo, se deben considerar los siguientes factores:

- Caudal de aplicación.
- Velocidad de avance.
- Ancho de trabajo.

Para su determinación se procede de la siguiente manera

Paso 1: Medición del CAUDAL DE APLICACIÓN (Litros/minuto)



- ✓ Revisar las boquillas y controlar que todas pulvericen correctamente.
- ✓ Hacer funcionar el equipo con uno de los ramales abiertos por vez
- ✓ Controlar la presión de trabajo, verificar si es adecuada a las boquillas utilizadas.

NOTA: *No debería ser superior a 300 psi ni inferior a 150 psi dependiendo de las boquillas utilizadas.*

- ✓ Recoger el líquido pulverizado durante 10 segundos en tantas jarras como boquillas por ramal tenga el pulverizador.
- ✓ Medir y registrar el volumen recogido de cada boquilla.
- ✓ Sumar todos los volúmenes para calcular el caudal de la máquina mediante la siguiente expresión.

Caudal (L/minuto) = Volumen total de todas las jarras (L) x 60 (para llevar a minuto)





Paso 2: Medición de la velocidad de avance (km/h) (Figura 7)

- ✓ Se selecciona el régimen del motor correspondiente al régimen de 540 de la toma de potencia.
- ✓ Se selecciona una marcha posible de utilizar.
- ✓ Se mide una distancia, por ejemplo 50 metros.
- ✓ Se controla el tiempo empleado en recorrer dicha distancia.
- ✓ Se calcula la velocidad mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad (km/h)} = \frac{\text{Distancia (m)} \times 3,6}{\text{Tiempo empleado (segundos)}}$$

Nota: La velocidad de avance estará definida por una serie de aspectos y tendrá un papel fundamental en las prestaciones del ventilador, la cual deberá adecuarse para que el ventilador pueda remplazar correctamente el aire al interior del árbol, por el agroquímico pulverizado. Como recomendación para conducciones en espaldera no se debe superar los 4,5 km/h y en montes libres debe ser la más baja posible.

Paso 3: Medición del Ancho de trabajo (m). En el caso de frutales debe medirse con cinta métrica la distancia entre hileras del cuadro de plantación del monte a tratar.

Figura 7.
Medición de velocidad de avance.



Una vez determinados los factores intervinientes y partiendo de la selección de la velocidad a la que va a trabajar el equipo, se calcula el caudal que debe aplicar la máquina en base a la siguiente fórmula.

Si el caudal que debe entregar la máquina, calculado por la expresión anterior no coincide con el valor medido en el Paso 1, se deberán realizar ajustes ya sea en la presión o en el tamaño y/o tipo de boquillas (cono hueco o cono lleno) y volver a medir el caudal de aplicación repitiendo el Paso 1.

$$\text{Caudal de aplicación (L/min)} = \frac{\text{Ancho (m)} \times \text{Velocidad (km/h)} \times \text{TRV (L/ha)}}{600}$$





Una vez que estemos satisfechos con el ajuste de las prestaciones del equipo al requerimiento del monte no debemos olvidar la orientación del flujo del pulverizado, el cual se corrige con los deflectores del ventilador tanto superiores o centrales como inferiores o laterales. Se debe ir al monte a tratar y aplicando con ambos ramales abiertos verificar que la nube de pulverización se oriente correctamente al blanco de nuestra aplicación, por ejemplo, si queremos cubrir la planta entera, la nube deberá alcanzar sin superar la altura de los árboles y no deberá aplicar sobre el suelo por debajo de los troncos, (Figura 8)

Verificar que la nube de pulverización se oriente correctamente al blanco de nuestra aplicación

Figura 8. Orientación del flujo del pulverizador.





RECOMENDACIÓN DOSIS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el TRV (L/ha) de los montes y el volumen de agua a aplicar se debe tener en cuenta la dosis de producto a incorporar en el tanque. En las tablas subsiguientes se encuentra la información por variedad en función a la dosis en Kg/ha.

Tabla 1. Recomendación de carga de BREVIS® (Kg) en el tanque de acuerdo con el TRV (L/ha) y dosis (kg/ha) para variedad Gala y sus clones.

Dosis: 3 kg/ha para variedad GALA

TRV (L/ha)	Volumen Agua Tanque (L)		
	1600	2000	2500
1500	3,2	4,0	5,0
1600	3,0	3,8	4,7
1700	2,8	3,5	4,4
1800	2,7	3,3	4,2
1900	2,5	3,2	3,9
2000	2,4	3,0	3,8
2100	2,3	2,9	3,6
2200	2,2	2,7	1,6
2300	2,1	2,6	3,4
2400	2,0	2,5	3,3
2500	1,9	2,4	3,1
2600	1,8	2,3	3,0
2700	1,8	2,2	2,9
2800	1,7	2,1	2,8
2900	1,7	2,1	2,7
3000	1,6	2,0	2,6
3100	1,5	1,9	2,5
3200	1,5	1,9	2,4
3300	1,5	1,8	2,3
3400	1,4	1,8	2,2
3500	1,4	1,7	2,1

Por ejemplo, para dosificar 3 kg/ha en Gala, considerando un TRV de 2000 lt/ha y un tanque de la pulverizadora de 2000 lts, la cantidad de BREVIS® necesaria para incorporar al tanque es 3kg.

Tabla 2. Recomendación de carga de BREVIS® (Kg) en el tanque de acuerdo con el TRV (L/ha) y dosis (kg/ha) para variedades William's, Red Delicious y Pink Lady.



Dosis: 2.5 Kg/Ha para William's, Red Delicious y Pink Lady

TRV (L/ha)	Volumen Agua Tanque (L)		
	1600	2000	2500
1500	2,7	3,3	4,2
1600	2,5	3,1	3,9
1700	2,4	2,9	3,7
1800	2,2	2,8	3,5
1900	2,1	2,6	3,3
2000	2,0	2,5	3,1
2100	1,9	2,4	3,0
2200	1,8	2,3	2,8
2300	1,7	2,2	2,7
2400	1,7	2,1	2,6
2500	1,6	2,0	2,5
2600	1,5	1,9	2,4
2700	1,5	1,9	2,3
2800	1,4	1,8	2,2
2900	1,4	1,7	2,2
3000	1,3	1,7	2,1
3100	1,3	1,6	2,0
3200	1,3	1,6	2,0
3300	1,2	1,5	1,9
3400	1,2	1,5	1,8
3500	1,1	1,4	1,8



Tabla 3. Recomendación de carga de BREVIS® (Kg) en el tanque de acuerdo con el TRV (L/ha) y dosis (kg/ha) para variedades William's y Red Delicious.



Dosis: 2 kg/ha para William's y Red Delicious

TRV (L/ha)	Volumen Agua Tanque (L)		
	1600	2000	2500
1500	2,1	2,7	3,3
1600	2,0	2,5	3,1
1700	1,9	2,4	2,9
1800	1,8	2,2	2,8
1900	1,7	2,1	2,6
2000	1,6	2,0	2,5
2100	1,5	1,9	2,4
2200	1,5	1,8	2,3
2300	1,4	1,7	2,2
2400	1,3	1,7	2,1
2500	1,3	1,6	2,0
2600	1,2	1,5	1,9
2700	1,2	1,5	1,9
2800	1,1	1,4	1,8
2900	1,1	1,4	1,7
3000	1,1	1,3	1,7
3100	1,0	1,3	1,6
3200	1,0	1,3	1,6
3300	1,0	1,2	1,5
3400	0,9	1,2	1,5
3500	0,9	1,1	1,4





MANEJO DE MONTES Y USO DE BREVIS®. EXPERIENCIAS EN EL ALTO VALLE

Con tres temporadas y con más de 100 usuarios finales y más de 300 hectáreas aplicadas, Brevis se fue abriendo camino en las distintas variedades de manzana y pera. Los productores poco a poco fueron conociendo el producto y lo aplicaron en sus montes, tratando de adaptarlo a sus necesidades de raleo. Este crecimiento y confianza se logra a través de capacitaciones, charlas a técnicos, productores y distribución, es un trabajo en conjunto entre las distintas partes de la cadena.

Los beneficios que ofrece Brevis a los productores como retorno floral, flexibilidad en la aplicación entre otros, captan la atención de los productores

para realizar su propia experiencia con el producto temporada a temporada. Estos beneficios les permiten tener una herramienta mas a la hora de elegir un raleador además de ir ganando experiencia con Brevis.

Durante las temporadas se continuó con las tareas de seguimiento de aplicaciones, tanto previo como posterior a las mismas. En ese seguimiento se mide fluorescencia de la clorofila sobre el follaje (indicador de la inhibición de fotosíntesis), además de conteo previo y posterior de frutos a nivel de rama para determinar el cuaje y carga frutal del árbol.

En lo que respecta al manejo de los montes, es necesario tener en cuenta si tiene un crecimiento vigoroso con alto número de chupones, debido a que la acción de BREVIS® puede incrementarse con la competencia por la los carbohidratos entre la





propia vegetación y los frutos. Los árboles fuertes y vigorosos en general reaccionan con más fuerza al raleo de los frutos. En montes de manzana jóvenes, menores a 3-4 años y montes de pera menores a 7-8 años no se recomienda el uso de BREVIS® debido a que estos cultivos se encuentran desarrollándose en forma vegetativa. Árboles más vigorosos (MM111, MI793) o con portainjerto enano (EM9) los cuales tienen menor crecimiento vegetativo, pueden necesitar una dosis más alta. Por lo tanto, se recomienda usar dosis máximas en estos casos.

Una modalidad de protección de cultivo muy utilizada en el Valle es la malla antigranizo, debido a la ocurrencia de estos fenómenos en la época en que los frutos ya están definidos y en pleno crecimiento. Además, proporciona un cuidado extra contra el asoleado de los frutos que es causado por los

altos niveles de radiación y las altas temperaturas, depende del color de la malla es la eficacia de ésta. El uso de estas redes puede aumentar la eficacia del producto debido a una reducción parcial de la radiación solar disponible para los árboles y la existencia de un microclima que conduce a un mayor crecimiento. En este caso se recomienda no usar la dosis máxima.

El producto es generalmente bien tolerado por las variedades comunes de manzana y pera. En condiciones desfavorables (como la mezcla con algún coadyuvante, sobredosis, mala distribución del caldo pulverizado, otro) el producto puede causar manchas cloróticas en las hojas. Esto no tiene ningún impacto en el desarrollo del cultivo y de exhibirse, suele observarse en algunas hojas de la base del árbol.

Figura 1. Variedad Gala previo al raleo químico con BREVIS®

(Chacra del productor Fernando Mércuri, Allen Río Negro)



Figura 2. Variedad Gala posterior al raleo químico con BREVIS®

(Chacra del productor de Fernando Mércuri, Allen Río Negro)



Figura 3. Variedad William's previo y posterior al raleo químico con BREVIS®

(Chacra del productor de Fernando Mércuri, Allen Río Negro)





Figura 4. Imágenes posteriores a la aplicación de BREVIS® y repaso manual en variedad Pink Lady

(Chacra de los productores Néstor y Carlos Natalini, General Roca Río negro)



Figura 5. Medición de calibre en variedad Brockfield.

(Chacra del productor Francisco Pili, General Roca Río negro).





Figura 6. Medición de calibre en variedad *Granny Smith*.
(Chacra del productor *Frutas Brevi*, Allen Río negro).



Figura 7. Medición de calibre en variedad *William's*.
(Chacra del productor *Frutas Brevi*, Allen Río negro).



V

3

¿CÓMO IMPACTA EN EL NEGOCIO?





RESULTADOS. VENTANA DE APLICACION

Con los datos obtenidos en los ensayos realizados por el equipo de investigación de EEA INTA Alto Valle, en el marco del convenio ADAMA-INTA; en las temporadas 2017/2018, 2018/2019 y 2019/2020 de ensayos, se analizó el número de frutos por planta, peso fresco del fruto y peso de frutos por planta en distintos momentos de aplicación (4 mm, 8 mm, 12 mm, 16 mm y 20 mm de tamaño de fruto) manteniendo las dosis constantes para cada variedad. El objetivo de este trabajo fue determinar la ventana crítica para la aplicación de BREVIS® y el momento (calibre) de máxima respuesta por variedad. Luego se realizó una curva de respuesta dosis/momento por variedad.

Para el caso de variedad Gala, de acuerdo con los datos que arrojaron los ensayos de dos temporadas, la curva de dosis/momento con un R2 del 94% el momento de máxima respuesta se obtiene a los 13 mm, dentro de la ventana óptima que va de los 8mm a los 16mm (Ver figura 1 y Tabla 1).



Figura 1. Curva respuesta a dosis/momento en variedad Gala.
Promedio de ensayos de dos temporadas.

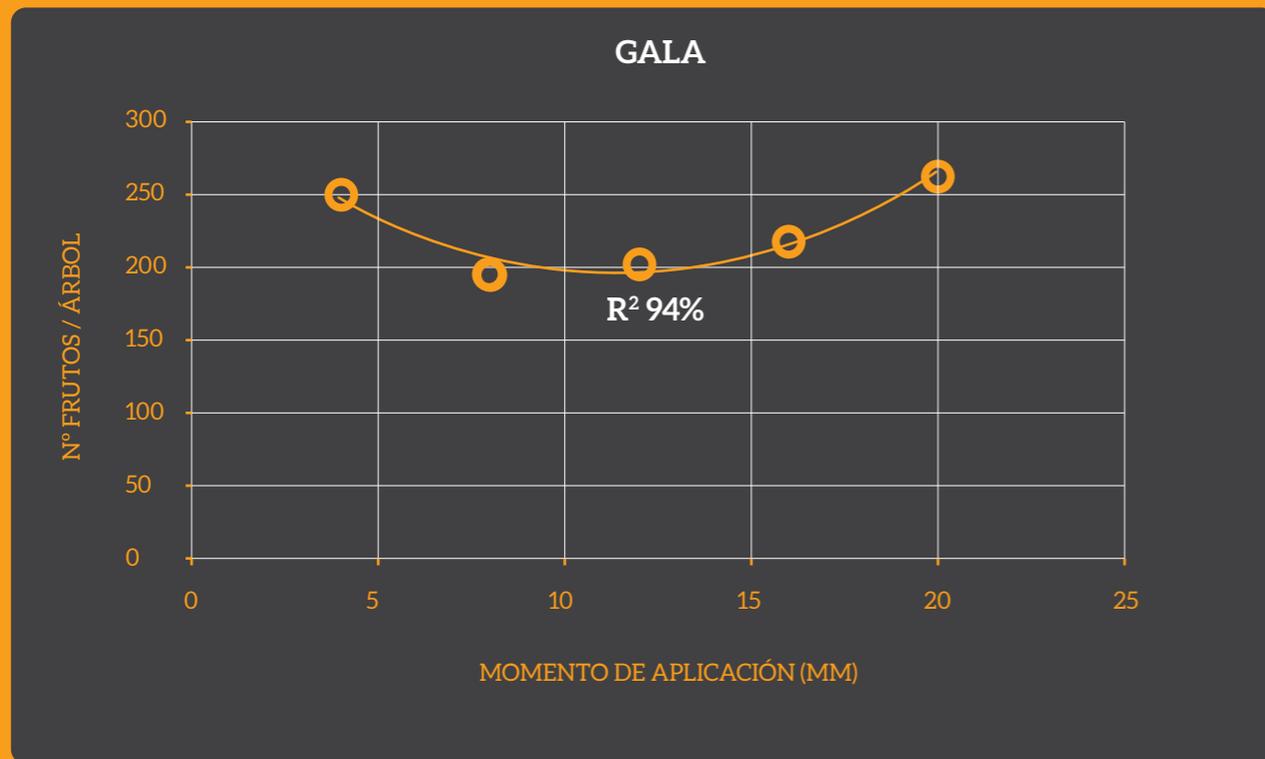


Tabla 1. Número de frutos por árbol, producción y peso medio de fruto a cosecha de 2 temporadas.

Tratamiento	Nº frutos por árbol	Producción (Kg/árbol)	Rendimiento Estimado (ton/ha)	Peso medio de fruto (g)
Testigo	460 c	49,5 c	68,7 c	108 a
Raleo Manual	202 a	25,9 a	36,0 a	129 b
Brevis® 4 mm	326 b	39,6 b	55,0 b	122 a
Brevis® 9 mm	283 b	36,9 b	51,3 b	134 b
Brevis® 13 mm	215 a	28,0 a	38,9 a	131 b
Brevis® 17 mm	272 b	35,6 b	49,4 b	132 b
Brevis® 21 mm	284 b	33,7 b	46,9 b	119 a
Carbaril	289 b	34,9 b	48,4 b	122 a
p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,02
Significancia	***	***	***	*

Letras distintas en cada columna difieren según Scott & Knott.

En cuanto a la variedad Red Chief, de acuerdo con los datos que arrojaron los ensayos de dos temporadas, la curva de dosis/momento con un R2 del 65%, el momento de máxima respuesta se obtiene a los 8 mm, dentro de la ventana óptima para esta variedad que va de los 8mm a los 12mm. Aplicaciones más tardías (16mm), pueden generar un raleo efectivo, dependiendo de las condiciones ambientales. (Ver figura 2 y Tabla 2).





Figura 2. Curva respuesta a dosis/momento en variedad Red Chief. Promedio de ensayos de dos temporadas.

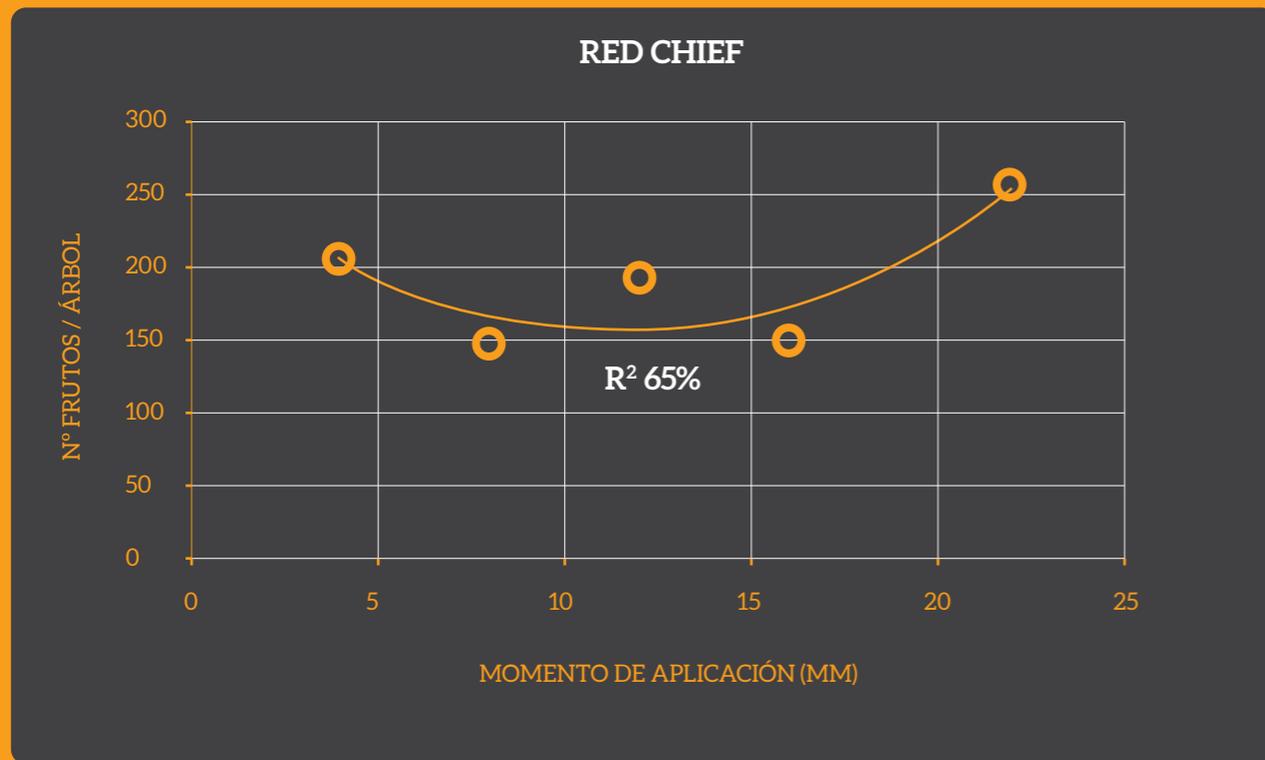


Tabla 2. Número de frutos por árbol, producción y peso medio de fruto a cosecha de 2 temporadas.

Tratamiento	Nº frutos por árbol	Producción (Kg/árbol)	Rendimiento Estimado (ton/ha)	Peso medio de fruto (g)	Descarte (% frutos)
Testigo	283 b	34,0	56,7	119 a	78 c
Raleo Manual	125 a	21,2	35,4	175 a	34 b
Brevis® 4 mm	212 b	33,4	55,7	160 a	42 b
Brevis® 8 mm	106 a	24,0	40,1	229 b	6 a
Brevis® 12 mm	153 a	25,2	42,00	162 a	35 b
Brevis® 16 mm	196 b	28,1	46,9	144 a	58 c
Brevis® 22 mm	240 b	32,8	54,8	138 a	63 c
Carbaril	158 a	25,4	42,4	160 a	46 b
p-valor	0,0001	0,05	0,05	<0,0001	<0,0001
Significancia	***	Ns	ns	***	***

Letras iguales no difieren significativamente según DGC.

En cuanto a pera variedad Williams, de acuerdo con los datos que arrojaron los ensayos realizados, la ventana óptima de aplicación de BREVIS® va desde 8mm a 14mm, encontrándose a 14mm como el momento de máxima respuesta. (Ver Figura 3 y Tabla 3).





Figura 3. Curva respuesta a dosis/momento en variedad William's.

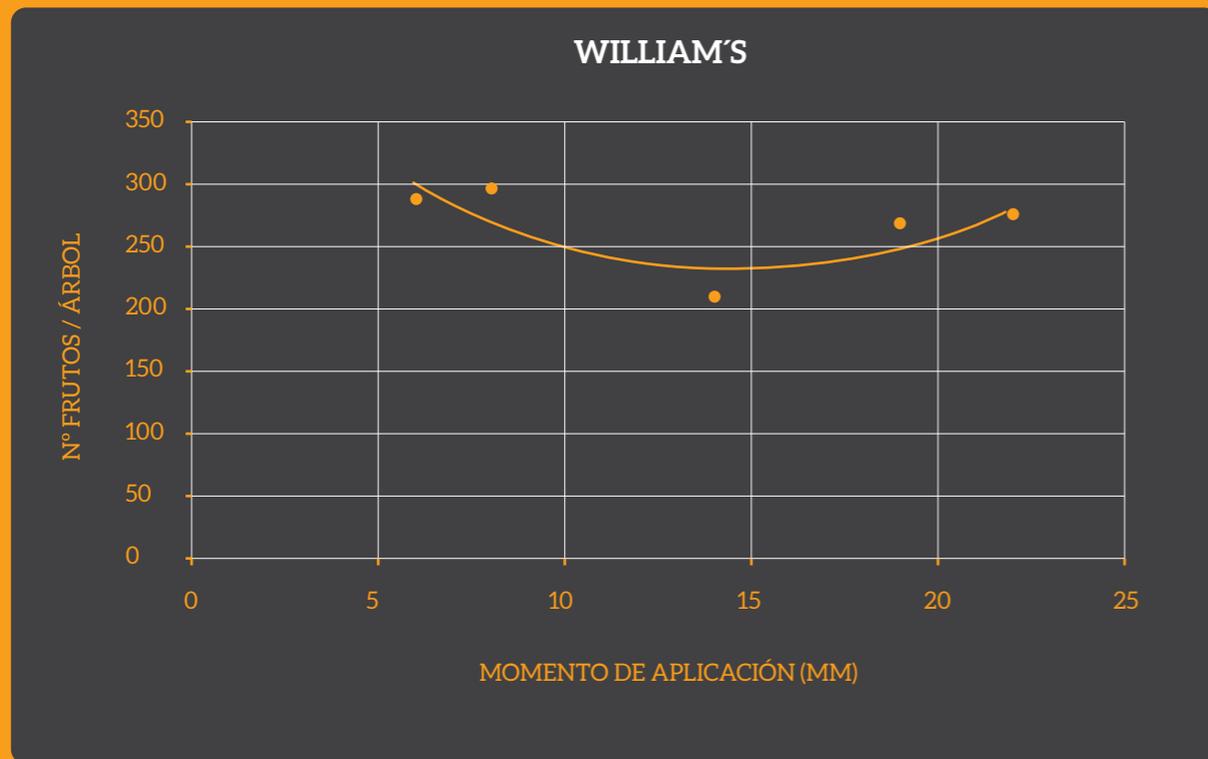


Tabla 3. Cuaje, carga y distribución de los ramilletes según el número de frutos presentes a nivel de rama en pera William's.

Tratamiento	Cuaje (Nº frutos cada 100 RF)	Carga (Nº frutos/ cm ² ASR)	Porcentaje de ramilletes		
			Vacíos	1 fruto	2 o más frutos
Testigo	87,7 b	1,9 c	32	47	21
Brevis® 6 mm	75,3 b	1,4 bc	46	42	12
Brevis® 8 mm	74,0 b	1,1 ab	53	37	10
Brevis® 14 mm	48,2 a	0,8 a	66	27	7
Brevis® 19 mm	62,4 a	1,0 ab	55	34	11
Brevis® 22 mm	77,0 b	1,4 bc	40	46	14
p-valor	0,039	0,02 KW	Chi Cuadrado Pearson: <0,0001		
Significancia	*	*	***		

Letras iguales en una columna no difieren según Scott & Knott
KW: ANOVA no paramétrico Kruskal Wallis.



RESULTADOS A COSECHA. MEJOR RALEO, MEJOR CALIDAD, MEJORES NEGOCIOS.

Como ya los productores argentinos saben que su producto final puede tener diferentes exigencias de consumidores, la apuesta está en tener una distribución de frutos que le permitan adquirir buenos estándares de calidad en cuanto a calibre y color principalmente. Si bien BREVIS® como raleador nos incide de manera directa en estos atributos de calidad, el efectivo raleo con BREVIS® ayuda a manejar la carga del árbol y por lo tanto a mejorar la distribución de asimilados en los frutos que llegan a cosecha. Además, mejora la entrada de luz y esto colabora con el color de la fruta a cosecha.

Perfil de residuos de Brevis®.

Los estudios realizados por ADAMA, en los cuales se analizaron muestras de fruta provistas por INTA en arboles aplicados en calibres de 12,16 y 20 mm, arrojaron resultados por debajo del límite por default establecido por la UE de 0,01 ppm. Lo cual da la certeza al productor de que Brevis, siguiendo las recomendaciones de uso establecidas por ADAMA, no presenta riesgos para la exportación.



Foto tomada en galpón de empaque “Mardan” de Ricardo Natalini.



ANÁLISIS ECONÓMICO. Resultados de BREVIS® en Chacra testigo

En un ensayo realizado en la temporada 2018-2019 en la chacra N°117 "Santos" de la empresa exportadora "Cachorrita", se evaluó la eficacia de BREVIS® como raleador químico de manzana Galaxy y la comparación de su performance frente a un testigo químico utilizado habitualmente en dicho establecimiento frutícola, Carbaril + ANA.

Se evaluaron los parámetros de número de frutos por árbol y número de frutos por ramillete floral promedio, el rendimiento final y peso promedio de los frutos, y se procedió al cálculo de costo de raleo después del tratamiento químico, cantidad de jornales y dinero.

Tabla 1. Análisis de mano de obra de raleo

Conteo de Frutos	Repeticiones	T1 Brevis® 2,5 kg	T2 Carbaril 2 kg + 100 gr ANA
Antes del Raleo Químico	R1	285	398
	R2	349	280
	R3	264	287
Antes del Raleo Manual	R1	151	348
	R2	190	250
	R3	177	205
Final	R1	121	145
	R2	120	121
	R3	130	103

Tabla 2. Análisis de costos.

Análisis de Costos		Brevis®	Mezcla (Carbaril+ANA)
Costo de Raleo Manual (\$/Ha)	Hectárea	12600	18900
Costo Jornal de Raleo (\$)	Jornal	700	700
Jornales/Ha	N° Jornales	18	27



Tabla 3. Rendimientos y Peso promedio de frutos.

	Rendimiento (Ton/Ha)	Peso Promedio (grs)
Brevis®	38,12	181,02
Carbaril + ANA	39,7	175,43

El conteo de frutos mostró una diferencia significativa en el promedio de frutos por planta y el número máximo/mínimo de frutos por planta.

El análisis del costo de mano de obra realizado muestra que la estrategia de raleo químico habitual, Carbaril + ANA, necesitó 27 jornales por hectárea de raleo manual para dejar la distribución de frutos por planta adecuada, mientras que el tratamiento con BREVIS® necesitó 18 jornales por hectárea, esto significó un ahorro de mano de obra del 33%.

Con respecto al rendimiento y tamaño de fruto no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, fundamentalmente por la homogenización de estos dos aspectos que produce el fuerte raleo manual que necesita esta variedad. Si se observó una tendencia a mayor tamaño cuando las competencias se eliminan más temprano.



4

EXPERIENCIAS DE USUARIOS





Ing. Agr. Horacio Bernal
Asesor privado

Desde hacía algún tiempo, venía recibiendo información

técnica acerca de un nuevo tipo de raleador químico, BREVIS®, que tenía algunas características distintas con respecto al modo de acción y otros aspectos como la no dependencia de temperatura ambiente.

Claramente el uso de Carbaril está en sus últimas etapas, dado que es muy cuestionado en algunos destinos y en otros está directamente prohibido. Otro tipo de raleadores de uso frecuente como la Benciladenina están muy influenciados por las condiciones ambientales, lo que suele traer inconvenientes en la ventana de aplicación.

Con la información de BREVIS® en la mano, decidí la temporada pasada hacer una primera experiencia en frutales de pepita. Realizamos aplicaciones en perales Williams y manzanos Red Chief en parcelas vecinas con tratamientos de los raleadores de uso corriente (en peras Benciladenina y manzanos ANA y luego Carbaril) para poder tener referencias de resultado.

Los resultados fueron altamente satisfactorios consiguiendo efectos marcados en el objetivo buscado. Considero que tenemos una herramienta de enorme potencial. Debemos ajustar las dosis de uso y momentos de aplicación, pero considero que la experiencia regional ya nos da parámetros acerca de esto.



Ing. Agr. Leandro Fernández
Asesor privado

Después de 5 temporadas de ensayos con BREVIS® en

distintas variedades de frutales de pepita y comparando con las demás alternativas de raleo químico en el Alto valle de Río Negro comparto algunas consideraciones.

- Sin dudas es la herramienta de raleo químico más eficaz que existe hoy en el mercado, no hay otra herramienta química con esa eficacia y con una respuesta tan lineal al aumento de dosis.
- El producto puede tener respuesta muy dispar según como se utilice es importante reunir la mayor cantidad de información para hacer una estrategia de precisión.
- Manejo del Monte frutal: los cultivares y los clones responden de manera diferente a las aplicaciones de BREVIS®

hay combinaciones particularmente sensibles al sobre raleo especialmente las vigorosas que hay mucho en el Alto valle (portainjertos MM 111, M4, Franco, con chañar 28 0 34). Por otro lado, los cultivares de menos respuesta a los raleadores químicos como los clones de Gala o Fuji deben ser tratados con las dosis y volúmenes correspondientes para tener una respuesta adecuada. Además de las condiciones climáticas estacionales que ocurren antes y después de la floración, otros factores pueden desempeñar un papel importante en la respuesta a BREVIS® químicos:

- > Edad de los árboles, Sistemas de conducción.
- > Vigor de los árboles.
- > Estrés en los árboles.
- > Prácticas de manejo.
- Tratar de obtener información que permita predecir el balance de carbohidratos como la temperatura y



su influencia en la demanda de energía de la fruta y en que situaciones los frutos cuajados demandarían energía que exceda al suministro.

- Tener en cuenta que en el Valle a diferencia de otras zonas frutícolas se cultiva con plantas más grandes, más altas en este tipo de montes. La parte inferior de los árboles se eliminará entre un 10 y un 40% más de frutas que en la parte superior. En estos casos se deben desplazar los volúmenes, 2/3 en la parte superior y 1/3 en la parte inferior del árbol.
- Las heladas tardías también son más agresivas en la parte inferior, en caso de sufrir heladas tardías esperar que se defina bien el cuaje para ralear, aprovechar la ventana de aplicación de BREVIS® y ralear en estados fenológicos más tardíos, porque también hay un aumento de sensibilidad a los raleadores después de heladas tardías.

- Independiente del desplazamiento de los volúmenes en montes muy altos, BREVIS® requiere un buen mojado de 2000 litros de caldo /ha y a la concentración adecuada, esto es importante porque difiere de las costumbres de la utilización de otros raleadores químicos, la sensibilidad de respuesta de dosis de BREVIS® a esta disminución es drástica y buscando economizar en el costo del producto terminamos con un aumento de costo por mano de obra.
- Otro aspecto importante y también difícil de inculcar porque se contrapone a lo que ocurre con los otros raleadores, es no siempre aplicar a estados fenológicos más tempranos se obtiene más respuesta, más bien puede ocurrir lo contrario cuando no tenemos todavía suficiente capacidad fotosintética para inhibir, aplicamos y luego viene un avance de crecimiento de la hoja y queda mucha superficie fotosintética sin inhibir.





Ing. Agr. Pierre Dye
Firma Celestino Hnos.

La aparición de Brevis, como herramienta novedosa para raleo de peras y manzanas,

con un modo de acción distinto, permite el replanteo de las estrategias a usar para bajar la carga frutal en primavera.

Año a año se va aprendiendo a utilizar este principio activo en las distintas variedades, conjugando las variables de vigor, historial productivo, edad y estado de la plantación, momento de aplicación, volúmenes y dosis, y factores climáticos influyentes para lograr los objetivos comerciales de calibres y rendimientos fijados. El raleo se plantea cada vez mas como un conjunto de acciones, desde la poda invernal, el raleo mecánico de flores, aplicaciones de uno o más principios activos para raleo de pequeños frutos y concluyendo

con el repaso manual para un optimo resultado. Dentro de toda esta estrategia, Brevis pasa a ser un actor importante para definir el resultado final.

Hasta el momento su uso se ha centrado en las variedades tempranas de pera Giffard y Williams, y en manzana en raleo de clones dardíferos de Red Delicious, con muy buenos resultados.



Ing. Agr. Atilio Caverzan
Asesor privado

Desde hace cuatro temporadas utilizamos

herramientas de ADAMA para distintos fines, entre ellas BREVIS para raleo de manzanas y peras.

Como objetivo buscamos llegar a cosecha con calibres que se adecuen a los requerimientos de mercado en aquellas variedades de cosecha temprana, por lo que hacemos foco en la aplicación de BREVIS en peras Williams y en clones de manzana Gala, buscando minimizar el repaso de raleo manual con todas las ventajas que esto implica.

Sí bien los resultados cumplen las expectativas en ambos casos, en manzana gala y por características naturales de buen cuaje y alto número de frutos definitivos por cargador, es en donde podemos ver mayor

eficacia y por lo tanto el impacto de la herramienta es más significativo ya que logramos una cosecha temprana con calibres adecuados llegando a los mercados destino cuando estos no presentan sobreoferta de la variedad.

En nuestra experiencia concluimos que debemos dar suma importancia a dos aspectos entre otros, para que la aplicación de BREVIS sea de utilidad para nuestros cultivos:

Selección de lotes:

Como en otros aspectos de la producción frutícola, los resultados en cosecha no dependen de una herramienta individual sino de un manejo integral del monte, por lo que en nuestro caso elegimos para la aplicación de BREVIS montes adultos, equilibrados, con producción estable, en los que todas las labores y actividades a lo largo del año están planificadas en pos del objetivo planteado.





Aplicación:

En mi opinión es clave en la utilización de BREVIS ya que la combinación de muchas variables se da en esta etapa. Tamaño del fruto; condiciones climáticas; dosis/ha; condiciones del equipo pulverizador y capacitación adecuada del aplicador deben sincronizarse de manera perfecta para lograr buenos resultados.

Por otro lado, como en otras situaciones de la actividad, es fundamental aprender a dar el mejor uso de las herramientas disponibles, por ello debo destacar que BREVIS cuenta con una red de soporte que se encarga de poner en agenda las problemáticas que se presentan para encontrar de manera conjunta con el sector las soluciones a las mismas.



V

5 ¿CÓMO SEGUIMOS INNOVANDO?





BREVISMART®

ADAMA esta desarrollando una plataforma digital llamada BreviSmart®, la cual se encuentra en fase de desarrollo y validación.

Es una aplicación móvil que dará soporte a la toma de decisión de aplicación de BREVIS® por variedad. Esta diseñado para ser utilizado por asesores y productores para ayudar en la recomendación del momento óptimo de aplicación de BREVIS®.

El modelo BreviSmart® se basa en las variables tamaño de tamaño de fruto, variedad, dosis (kg/ha) y condiciones climáticas (temperatura nocturna y radiación).

Estará disponible en computadoras y dispositivos móviles.

Brevismart®, que próximamente será lanzada a nivel mundial, forma parte de la propuesta de valor que ADAMA tiene para el productor de fruta del Alto Valle, cuya promesa es el mejor raleo, mas tranquilidad, mejores negocios.

BreviSmart®





Autores y coautores:

**Departamento de desarrollo Adama
Argentina**

**Departamento de marketing Adama
Argentina**

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos el aporte y colaboración en los contenidos de este manual técnico a los siguientes integrantes:

Agr Eng. Ton Besseling

Gerente global del producto BREVIS®,
ADAMA Agriculture solution Ltd.

Ing. Agr. Pierre Dye.

Firma Celestino Hnos.

Ing. Agr. Atilio Caverzan.

Asesor privado

Ing. Agr. Msc. Mariela Curetti

Ing. Agr. Dra. Dolores Raffo

EEA INTA Alto Valle.

Ing. Agr. Profesor Sergio Behmer

MSc en Mecanización Agraria. Área
Mecanización Agrícola, Facultad de
Ciencias Agrarias, UNCO (Universidad
Nacional del Comahue).

Firma “Mardan”, Ricardo Natalini

Productor-empacador Allen.

Firma “Cachorrita”, Daniel Arno

Comandante Guerrico.

Fernando Mércuri

Productor Allen Río Negro.

Francisco Pili

Productor General Roca Río Negro.

Néstor y Carlos Natalini

Productores General Roca Río Negro.

Frutas Brevi

Productor Allen Río negro.

Brevis®

Mejor raleo.

Más tranquilidad.

Mejores negocios.

Brevis[®]



Estamos en las redes      @AdamaArgentina

ADAMA ARGENTINA S.A. Tronador 4890, piso 8 | C1430DNN | CABA | Argentina
www.adama.com