



Efecto de las aplicaciones de DAYQUARK® durante la poscosecha, sobre el estrés de verano y la calidad de la fruta a cosecha en cerezos cv. Santina.

1. Objetivo

Evaluar el efecto de las aplicaciones foliares de DAYQUARK® durante la poscosecha, sobre el estrés de verano y la calidad de la fruta en cerezos cv Santina.

2. Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en el huerto “Palquibudis 1”, ubicado en la comuna de Rauco, Provincia de Curicó, región del maule.

Nombre científico	<i>Prunus avium L.</i>
Variedad	Santina
Portainjerto	MaxMa 14
Año de plantación	2020
Distancia de plantación	4,0 x 2,0 m
Sistema de conducción	Eje central

Tabla 1. Información del cuartel donde se realizó el ensayo.

3. Tratamientos

Se llevo a cabo un ensayo con aplicaciones foliares del insumo DAYQUARK® en diferentes momentos durante la poscosecha del huerto, en la siguiente tabla se muestran los tratamientos.

Tratamiento	Insumo	Dosis	Momento de aplicación
T0	-	-	-
T1	DAYQUARK®	1 l/ha	13-feb
T2	DAYQUARK®	1 l/ha	22-feb
T3	DAYQUARK®	1 l/ha (x2)	13-feb y 22-feb

Tabla 2. Descripción de los tratamientos implementados.



3.1 Evaluaciones

A continuación, se detallan las evaluaciones realizadas:

3.1.1 Conductancia estomática de hojas

Se realizó mediciones de conductancia estomática ($\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$) en 3 hojas completamente expuesta al sol de dardos de madera de más de 2 años y de la cara poniente en 3 plantas por unidad experimental. Las evaluaciones se realizaron a los 5 días posteriores a cada aplicación entre las 13:00 y las 15:00 horas y se utilizará el porómetro Meter® modelo SC-1.

3.1.2 Evolución de la clorofila de hojas

Se midió el nivel de clorofila en 30 hojas de dardos de madera de más de 2 años y expuestas al sol, en 3 árboles por unidad experimental. Las mediciones se realizaron en 2 oportunidades: 27 de enero (previo a las aplicaciones) y una final el 16 de abril. El instrumento utilizado para la medición fue SPAD Konica Minolta modelo 502 Plus.

3.1.3 Análisis de reservas carbonadas

Se midió arginina y almidón en dardos durante la primera semana de junio. Se realizaron una medición por tratamiento.

3.1.4 Análisis multiespectral

Se tomaron fotos multiespectrales en cada unidad experimental y se analizó el vigor del cultivo. Las mediciones se realizaron el 27 de enero (previo a las aplicaciones) y finalmente el 16 de abril.

3.1.5 Incidencia de frutos dobles

Se contabilizó el porcentaje de frutos dobles presentes en 1 rama de 6 árboles por unidad experimental. Las mediciones se realizaron en estado fenológico previo a endurecimiento del carozo.

3.1.6 Calidad de fruta

Se cosecharon 100 frutos por unidad experimental, según criterio comercial (calibre y color), y se les midió: calibre, color, firmeza (gf/mm), sólidos solubles (°brix).

3.2 Diseño experimental y análisis estadístico

Para el ensayo se utilizaron un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones. La unidad experimental aplicada será de 10 plantas.

Para la comparación de medias entre tratamientos, se utilizaron modelos lineales generales y mixtos con análisis post hoc de Fisher ($p=0,05$). Las variables expresadas en porcentajes serán sometidas a transformación angular de Bliss. El análisis se realizó con el software estadístico InfoStat ver. 2020.

4. Resultados

4.1 Conductancia estomática de hojas

Los resultados de la conductancia estomática se presentan en la **Figura 1**. Se observa que los tratamientos mientras se mantuvieron bioestimulados con DAYQUARK® mostraron incrementos estadísticamente significativos en comparación al resto de los tratamientos. En la evaluación del 17 de febrero, los tratamientos T1 y T3 registraron valores superiores. Posteriormente, en la medición del 27 de febrero, los tratamientos T2 y T3 mantuvieron conductancias más elevadas, mientras que T1 evidenció una tendencia

decreciente. Finalmente, en la fecha del 4 de marzo, el efecto del bioestimulante comenzó a atenuarse, aunque el tratamiento T3 se mantuvo con valores superiores respecto al resto.

Este incremento en la conductancia estomática se asocia directamente con una mayor eficiencia fotosintética y con una intensificación en la síntesis de carbohidratos de reserva, lo que sugiere un efecto fisiológico positivo del bioestimulante sobre el metabolismo vegetal.

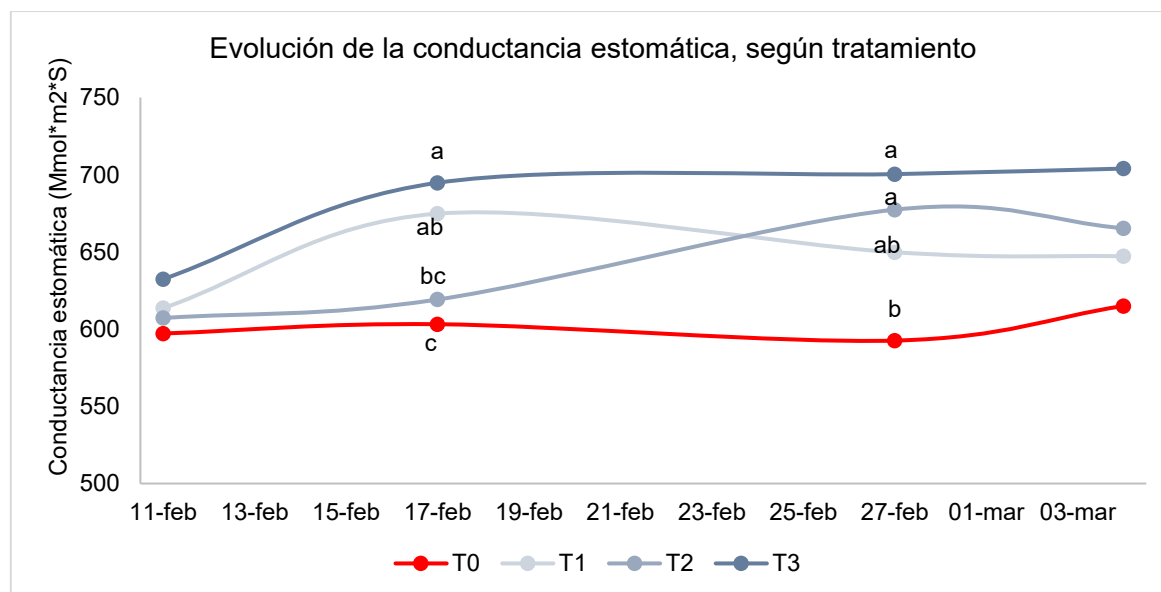


Figura 1. Gráfico de la evolución de la Conductancia estomática, según cada tratamiento.

En la **Tabla 3**, se muestran los valores detallados de conductancia estomática en cada fecha.

Tratamiento	Conductancia estomática (Mmol*m ² *S)			
	11-feb	17-feb	27-feb	04-mar
T0	597,2	603,2 c	592,6 b	615,0 b
T1	613,6	674,8 ab	649,8 ab	647,2 ab
T2	607,2	619,2 bc	677,4 a	665,4 ab
T3	632,4	694,8 a	700,4 a	704,0 a
p-valor	0,890	0,046	0,041	0,122

Tabla 3. Valores de conductancia estomática en cada fecha, según cada tratamiento. Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según LSD Fisher (p=0,05).

4.2 Evolución de la clorofila de hojas

La degradación de la clorofila foliar, evaluada mediante mediciones SPAD, fue más lenta en el tratamiento que recibió dos aplicaciones de DAYQUARK®. Este tratamiento se diferenció de manera estadísticamente significativa respecto al testigo (T0), aunque no mostró diferencias con los tratamientos T1 y T2. En general, los tratamientos que recibieron aplicación del bioestimulante evidenciaron una tasa de degradación más atenuada, lo que sugiere un efecto positivo en la preservación del contenido de clorofila frente a la senescencia y el estrés abiótico.

Tratamiento	SPAD enero	SPAD mayo
T0	42,5	31,9 b
T1	43,1	32,9 ab
T2	41,5	33,0 ab
T3	42,5	33,9 a
p-valor	0,675	0,042

Tabla 4. Valores de Clorofila en cada fecha, según cada tratamiento. Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según LSD Fisher ($p=0,05$).

4.3 Análisis de reservas carbonadas

Respecto a las reservas carbonadas de los dardos (Tabla 5), se observó que la concentración de arginina alcanzó valores favorables en el tratamiento T3, el cual logró superar el umbral de referencia establecido ($> 7,0$ mg/g). En orden decreciente, le siguió el tratamiento T2, mientras que los tratamientos T0 y T1 presentaron los valores más bajos. En cuanto al contenido de almidón, todos los tratamientos mostraron niveles superiores al valor de referencia, sin evidenciar diferencias entre ellos.

Reservas carbonadas		
Tratamiento	Arginina (mg/g)	Almidón (%)
T0	6,4	4,2
T1	6,3	4,5
T2	6,8	4,3
T3	7,2	4,1
Referencia	$> 7,0$	$> 3,3$

Tabla 5. Valores de reserva carbonadas en cada fecha, según cada tratamiento.

4.4 Análisis multiespectral

Durante el monitoreo de enero, se registró un vigor vegetativo alto y homogéneo en todos los grupos, con valores de NDVI situados entre 0,78 y 0,81. La ausencia de diferencias estadísticas significativas ($p=0.521$) indica que, previo a las aplicaciones de DAYQUARK® la condición de las plantas era la misma. Hacia el mes de abril, se observó un descenso generalizado del índice, consistente con la senescencia foliar estacional. No obstante, se detectaron diferencias significativas ($p=0.061$) entre tratamientos: el Tratamiento 3 (T3) exhibió la mayor retención de vigor (NDVI 0.66), superando estadísticamente al Control (T0), que presentó el descenso más pronunciado (0.61). Estos resultados sugieren que el tratamiento T3 prolongando la actividad foliar, lo cual es crítico para optimizar la acumulación de reservas nitrogenadas y carbonatadas previo al receso invernal.

Primer vuelo

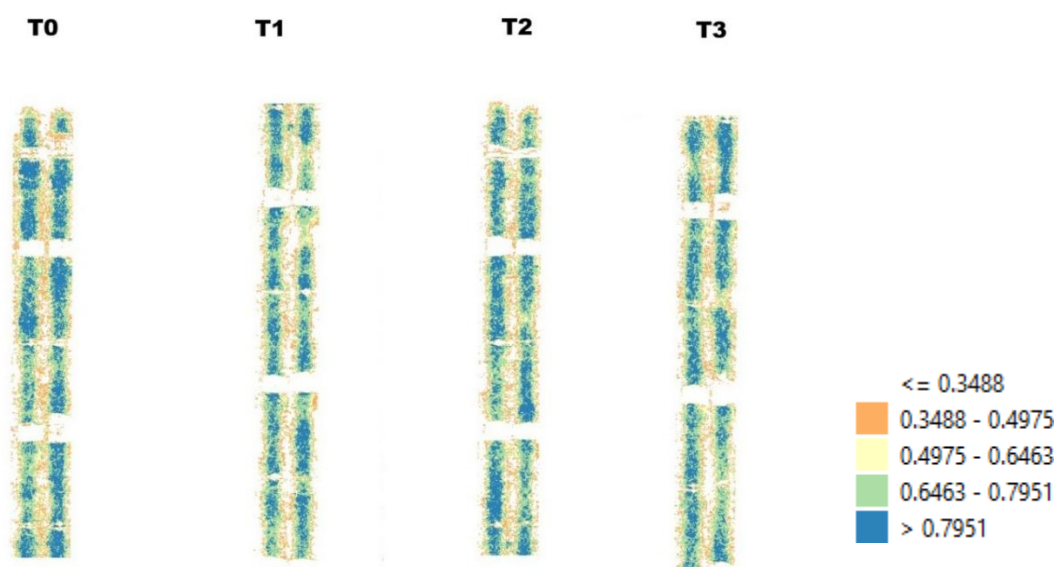


Figura 2. Imagen multiespectral NDVI de los tratamientos en enero.

Segundo vuelo

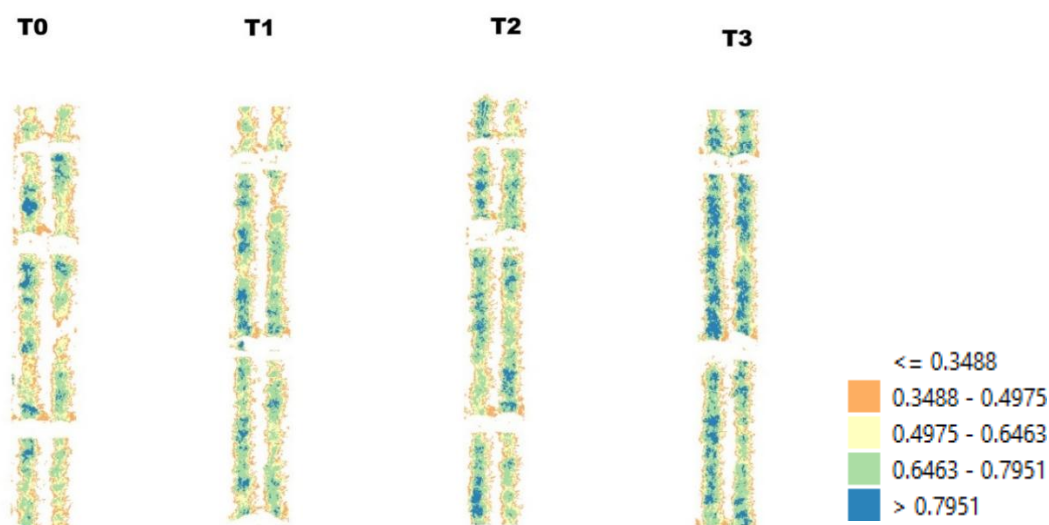


Figura 3. Imagen multispectral NDVI de los tratamientos en abril.

Tratamiento	NDVI Enero	NDVI Abril
T0	0,81	0,61 b
T1	0,78	0,64 ab
T2	0,80	0,64 ab
T3	0,79	0,66 a
p-valor	0,521	0,061

Tabla 6. Valores media de NDVI en cada fecha, según cada tratamiento. Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según LSD Fisher ($p=0,05$).

4.5 Incidencia de frutos dobles

En relación con la incidencia de frutos dobles, el análisis no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados, registrándose una proporción promedio de 6,2%. Este resultado sugiere que la aparición de frutos dobles se mantuvo relativamente constante, independientemente de las condiciones de manejo aplicadas.

Tratamiento	Frutos dobles (%)
T0	6.8
T1	6.4
T2	6.1
T3	5.7
p-valor	0,587

Tabla 7. Porcentaje de frutos dobles según cada tratamiento.

4.6 Calidad de fruta

Firmeza y sólidos solubles

La firmeza constituye uno de los principales indicadores de calidad en frutos de cerezo. De acuerdo con los resultados presentados en la tabla, no se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. No obstante, se evidenció una tendencia en el tratamiento T3 hacia una mayor firmeza, aproximándose al umbral correspondiente a la categoría “Extra firme” (> 280 gf/mm). En relación con los sólidos solubles, el tratamiento T3 mostró valores significativamente superiores en comparación con el resto de los tratamientos, alcanzando 17,6 °Brix.

Tratamiento	Firmeza (gf/mm)	Sólidos solubles (°Brix)
T0	267,8	16,1 b
T1	264,2	15,6 b
T2	263,6	16,2 b
T3	276,0	17,6 a
p-valor	0,226	0,037

Tabla 8. Sólidos solubles (°Brix) y firmeza (gf/mm) de frutos, según cada tratamiento. Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según LSD Fisher (p=0,05).

La siguiente tabla muestra las categorías de firmeza de frutos según la unidad de medida gf/mm.

Desde (incluido)	0	180	220	250	280
Clasificaciones de firmeza (gf/mm)	Blando	Sensible	Firme	Muy Firme	Extra Firme
Hasta (no incluido)	180	220	250	280	10000

Tabla 9. Categorías de firmeza de frutos para la unidad de medida gf/mm.

Calibre

La distribución de calibres de frutos se presenta en la **Figura 4**. En todos los tratamientos aplicados con Dayquark® se evidenció un desplazamiento de la curva hacia la derecha, lo que indica una mayor proporción de frutos de mayor tamaño y, en consecuencia, una menor proporción en los calibres pequeños. Este comportamiento se reflejó en la sumatoria de calibres superiores a 28 mm (**Tabla 10**), donde los tratamientos T2 y T3 se diferenciaron significativamente del resto, alcanzando valores cercanos al 70% de frutos en esta categoría.

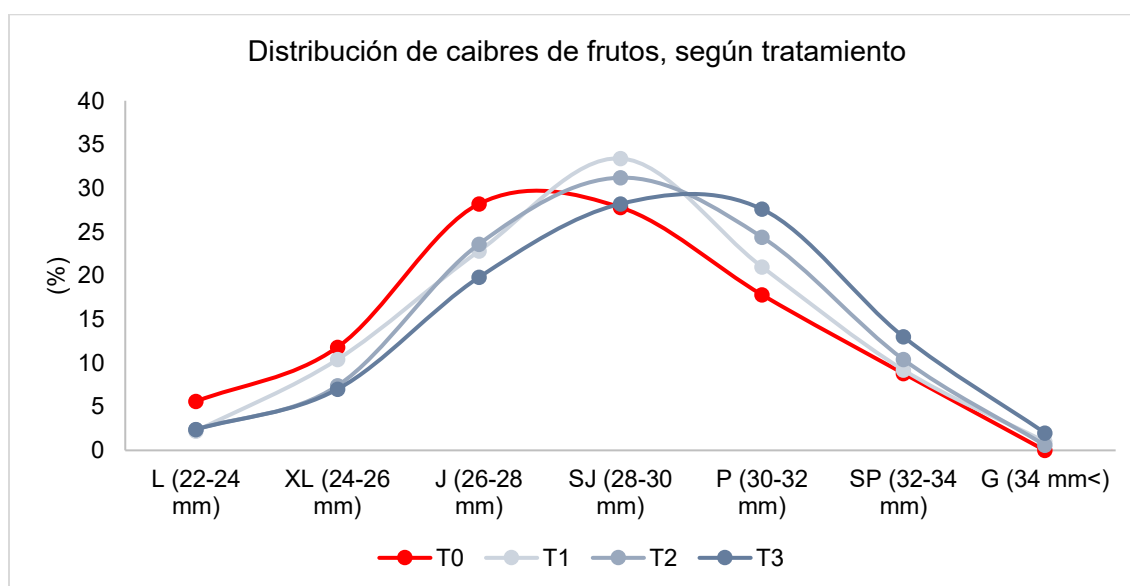


Figura 4. Gráfico de la distribución de calibres de frutos a cosecha, según cada tratamiento.

En la siguiente tabla se presentan, de manera detallada, los porcentajes de frutos distribuidos según su categoría de calibre.

Tratamiento	Categoría de calibres de frutos (%)							Sumatoria sobre SJ
	L (22-24 mm)	XL (24-26 mm)	J (26-28 mm)	SJ (28-30 mm)	P (30-32 mm)	SP (32-34 mm)	G (34 mm <)	
T0	5,6 a	11,8	28,2	27,8 b	17,8 b	8,8	0,0 b	54,4 b
T1	2,2 b	10,4	22,8	33,4 a	21,0 ab	9,2	1,0 ab	64,6 ab
T2	2,4 ab	7,4	23,6	31,2 ab	24,4 ab	10,4	0,6 ab	66,6 a
T3	2,4 ab	7,0	19,8	28,2 b	27,6 a	13,0	2,0 a	70,8 a
p-valor	0,123	0,152	0,405	0,069	0,195	0,177	0,079	0,026

Tabla 10. Porcentaje de frutos en cada categoría de calibre, según cada tratamiento. Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según LSD Fisher ($p=0,05$).

Color

En la siguiente figura se presenta la distribución de colores de los frutos al momento de la cosecha. La mayor concentración se observó en las categorías de color 3 y 3,5, lo que refleja una adecuada uniformidad para la variedad evaluada. No se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

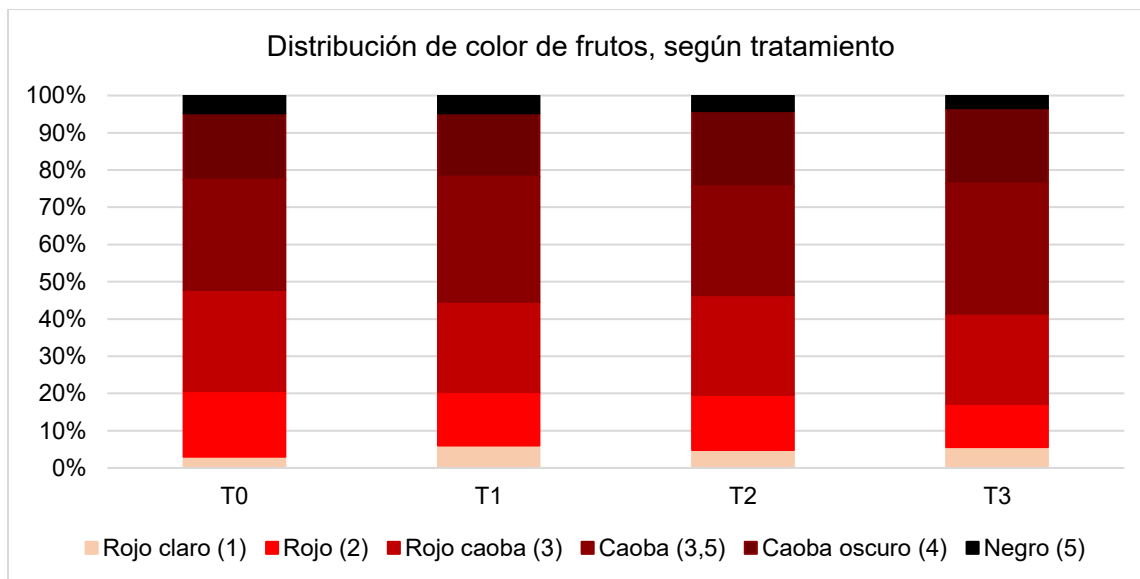


Figura 5. Gráfico de la distribución de colores de frutos a cosecha, según cada tratamiento.

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de frutos distribuidos según su categoría de color.

Tratamiento	Categorías de colores de fruto (%)					
	Rojo claro (1)	Rojo (2)	Rojo caoba (3)	Caoba (3,5)	Caoba oscuro (4)	Negro (5)
T0	3,0	17,6	27,2	29,6	17,8	4,8
T1	6,0	14,4	24,2	33,6	17,0	4,8
T2	4,8	14,8	26,8	29,2	20,2	4,2
T3	5,6	11,6	24,2	35,0	20,2	3,4
p-valor	0,505	0,347	0,613	0,35	0,65	0,739

Tabla 11. Porcentaje de frutos en cada categoría de color, según cada tratamiento. Letras diferentes en sentido vertical, indican diferencias estadísticas significativas según LSD Fisher ($p=0,05$).

5. Conclusión

- La conductancia estomática fue significativamente mejor en los tratamientos aplicados con DAYQUARK®, resaltando el tratamiento T3.
- El contenido de clorofila final fue significativamente más alto en el tratamiento T3.
- Los niveles de arginina en dardos fueron superiores en los tratamientos T2 y T3 respecto al resto. El almidón no mostró diferencias entre los tratamientos.
- El tratamiento T3 presentó un índice NDVI final significativamente mejor respecto al resto de los tratamientos.
- No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en la incidencia de frutos dobles.
- No se detectaron diferencias estadísticas significativas en la firmeza de los frutos, sin embargo, en el caso de los sólidos solubles, el tratamiento T3 presentó valores significativamente superiores en comparación con los demás tratamientos.
- La distribución de calibres mejoró en todos los tratamientos aplicados con DAYQUARK®, sobresaltando el tratamiento T3.
- No hubo diferencias significativas en la distribución de colores de frutos de los distintos tratamientos.

Grupo INNOVAFRUT SpA.

Enero de 2026

Curicó