

Boletín Técnico

POMÁCEAS

Investigación, manejos
y gestión en avellano
europeo**Paula Santibáñez**

Investigadora de Agrimed de la U. de Chile presentó en la II Reunión Técnica del Centro de Pomáceas el 31 de marzo 2026.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL

**Tesis de Grado**

Restos florales de manzano como fuente de inóculo de los hongos *Alternaria sp.* y *Botrytis cinerea* causantes de enfermedades de postcosecha.

PÁGINA 17 | INVESTIGACIÓN

**Reporte Climático**

Verano con períodos alternados de intenso estrés por altas radiación solar y temperatura, con baja humedad relativa.

PÁGINA 18 | REPORTE CLIMÁTICO



Escanea el código QR y accede a todos los boletines.

FOTOGRAFÍA: DANIELA SIMONE | DISEÑO: JESSICA RODRÍGUEZ

La II Reunión Técnica del 2026, organizada por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, fue desarrollada el 31 de marzo del 2026.

Se presentaron destacados investigadores y asesores del cultivo del Avellano Europeo, entre ellos la Dra. **Paula Santibáñez** con el tema “Escenarios climáticos e indicadores para la medición del riesgo en avellano europeo”, el Ing. Agr. **Héctor Saavedra** con “Manejo del riego en avellanos como la clave para el éxito de la temporada” y el Asesor **Lucas Retamal** con “Cierre de temporada 25-26. Desafíos y aprendizajes”.

El Ing. Agr. **Álvaro Sepúlveda** expuso el reporte climático y parte de la investigación que se ha realizado en Avellano europeo.

En esta oportunidad asistieron empresas productoras, exportadoras, agroquímicas, viveros, asesores, estudiantes, investigadores y comercializadores de avellanas.



En la II Reunión Técnica / II AvExpo se realizó el lanzamiento del proyecto apoyado por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico “Indicadores de riesgos bioclimáticos para una gestión eficiente de agua del cultivo del avellano europeo en Chile” FONDEF (ID2510573).

Manejo del Riego en avellanos europeos

Héctor Saavedra | Ing. Agr. de Agrícola Los Peumos | hsaavedra@lospeumos.com

El objetivo no es aplicar más agua por seguridad, sino mantener humedad útil y oxígeno en la zona radical.

El manejo del riego en avellano europeo debe orientarse a mantener húmedo el volumen de suelo donde se ubican las raíces activas, sin perder oxigenación. El avellano europeo posee un sistema radical principalmente superficial: la mayor parte de las raíces se concentra en los primeros 60 cm del suelo (Figura 1). Por eso, el avellano puede sufrir déficit hídrico cuando la capa superficial se seca, pero también se afecta cuando el suelo permanece saturado y con mala aireación.

El problema práctico no es solo cuánto regar, sino cómo, cuándo y dónde reponer agua. Regar por calendario, por “horas” copiadas de otros campos o aplicando la misma reposición a todo el predio puede generar déficit o sobre riego. La decisión debe ajustarse al clima local, al tipo de suelo, a la etapa fenológica y al monitoreo real del perfil.

IMPLICANCIAS PARA EL SUELO Y EL RIEGO

En el caso local de Agua Fría, comuna de Ñiquén, la presentación describe un Vertisol o suelo arcilloso pesado arrocerero, conocido en campo como “cebo de burro”. Su limitante principal es la combinación de baja aireación, drenaje lento y alta fijación de nutrientes. Además, se caracteriza por alta proporción de arcillas, grietas al secarse, plasticidad y pegajosidad en húmedo, y muy baja permeabilidad cuando está saturado (Figura 2).

En este contexto, el riego debe evitar dos errores opuestos. El primero es aplicar riegos demasiado frecuentes y cortos que no permiten un traslape adecuado del bulbo húmedo, ni humedecen todo el volumen con raíces activas. El resultado esperado es un sistema radical débil, más superficial y más expuesto al estrés de verano.

El segundo error es el exceso de agua, que reduce la aireación y disminuye el crecimiento radicular.

DEMANDA HÍDRICA ESTACIONAL

La demanda hídrica aumenta desde primavera hacia verano y luego desciende hacia otoño. La ET_0 se usa como referencia para estimar el requerimiento hídrico, mientras que el Kc del avellano alcanza sus valores más altos entre diciembre y febrero. Para el periodo 15 de octubre al 15 de marzo, la presentación resume una necesidad acumulada de 8.112 m³/ha en Ñiquén, Ñuble, para suelo franco arcilloso (Figura 3).

MONITOREO Y LECTURA EN TERRENO

La estrategia correcta es regar según la necesidad real de la planta, monitorear el suelo y ajustar el manejo según la etapa fenológica (Cuadro 1). La presentación muestra el uso de sonda FDR para seguir la humedad del suelo, el umbral de riego y el balance hídrico (Figura 4). Este enfoque permite distinguir si el



Figura 1. Perfil radical y zona principal de absorción.



Figura 2. Caso local: Vertisol arcilloso pesado en Agua Fría, Ñiquén.

perfil está entrando en déficit, si se mantiene dentro de un rango útil o si se está acercando a exceso de humedad.

RELACIÓN CON RENDIMIENTO Y CIERRE

El riego bien manejado reduce estrés, mejora la asimilación de nutrientes y favorece la generación de fotoasimilados. La presentación relaciona este proceso con mayor acumulación de reservas, mejor inducción y diferenciación floral, mayor cantidad de amentos y flores femeninas, y finalmente mayor producción. También se indica que la caída abundante de amentos puede asociarse a estrés hídrico y/o térmico, mientras que plantas menos estresadas mantienen amentos firmemente unidos a la planta.

CONCLUSIÓN

El suelo manda. El objetivo no es aplicar más agua por seguridad, sino mantener humedad útil y oxígeno en la zona radical. Para lograrlo, se debe diferenciar el riego por tipo de suelo, asegurar una humedad uniforme en el volumen de raíces activas, evitar riegos cortos que no traslapan el bulbo, prevenir saturación en suelos pesados, y usar monitoreo para corregir la frecuencia y duración de los eventos.

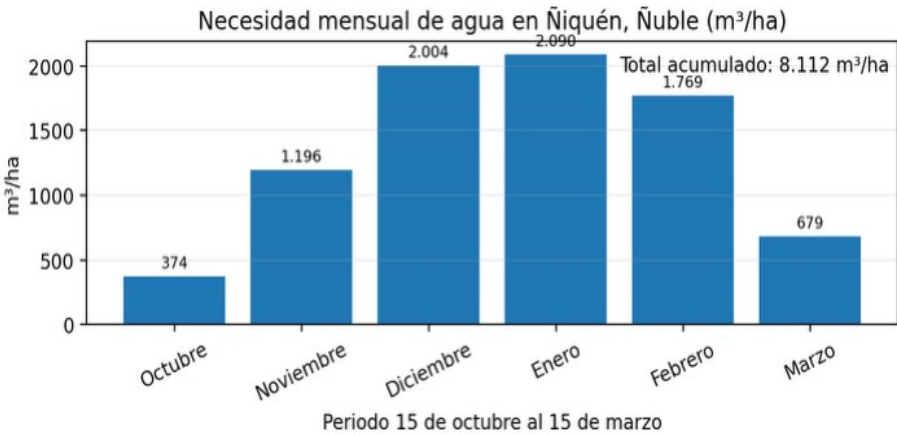


Figura 3. Necesidad mensual de agua según la tabla de Kc, ET_o y m³/ha de la presentación.

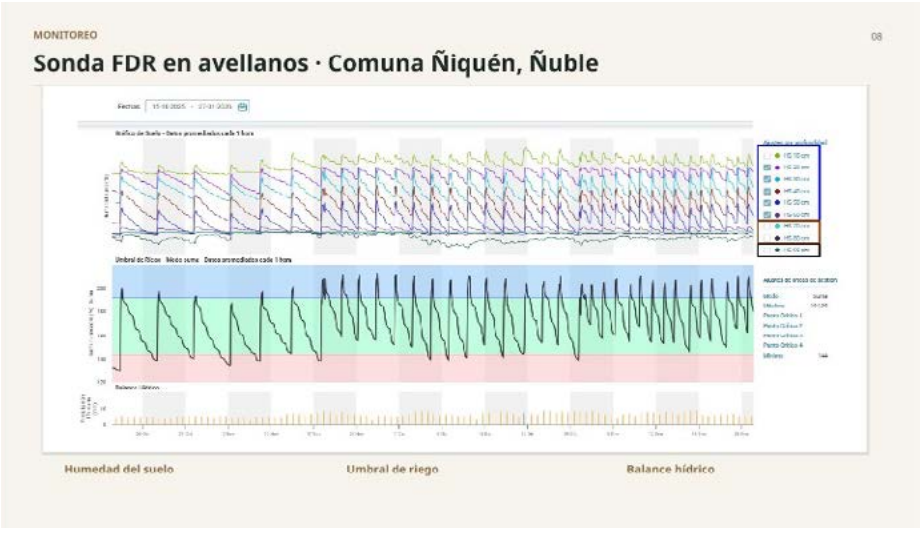


Figura 4. Monitoreo con sonda FDR: humedad del suelo, umbral de riego y balance hídrico.

Cuadro 1. Indicadores prácticos para decidir cuando regar.

Condición observada	Señal principal	Interpretación de manejo
Exceso	Suelo muy húmedo, pocas raíces, raíces muertas, planta débil u hojas amarillas.	Reducir saturación y recuperar aireación del perfil.
Déficit	Suelo seco, raíces concentradas en poco volumen y hojas amarillas.	Aumentar oportunidad de reposición y revisar cobertura del bulbo.
Buen manejo	Raíces blancas activas bien distribuidas, planta con buen vigor y hojas verdes.	Mantener monitoreo y ajustes por suelo, clima y etapa fenológica.

Escenarios climáticos e indicadores para la medición del riesgo en avellano europeo

Paula Santibáñez V. | Centro Agrimed U. Chile | psvsantibanez@gmail.com

Fortalecer la gestión del avellano europeo mediante indicadores bioclimáticos capaces de integrar clima horario, fisiología vegetal, fenología y disponibilidad hídrica es el principal objetivo del proyecto en curso.

El proyecto FONDEF adjudicado por el Centro de Pomáceas de la U. de Talca y la U. San Sebastián denominado “Indicadores de riesgos bioclimáticos para una gestión eficiente del agua del cultivo de avellano europeo en Chile” y que fue lanzado y presentado en la reunión técnica del Centro de Pomáceas de marzo de 2026, aborda una necesidad central de la fruticultura chilena: transformar la variabilidad climática, los eventos extremos y el aumento de la demanda atmosférica en información útil para medir riesgo productivo a escala predial. En particular, se propone fortalecer la gestión

del avellano europeo mediante indicadores bioclimáticos capaces de integrar clima horario, fisiología vegetal, fenología y disponibilidad hídrica. La lógica del trabajo es pasar desde una lectura climática general hacia un sistema de monitoreo operacional. Para ello, se combinan modelación topoclimática de alta resolución, observaciones meteorológicas y fisiológicas en huertos comerciales, indicadores de estrés térmico y atmosférico, y modelos estadísticos de validación asociados a productividad primaria neta observada por sensores remotos.

El valor técnico del proyecto se concentra en convertir datos climáticos complejos en indicadores interpretables para manejo agrícola: cuándo aumenta el estrés, cuánto dura, en qué etapa fenológica ocurre y qué acciones de gestión pueden anticiparse para reducir pérdidas productivas y optimizar el uso del agua

1. Contexto climático y necesidad de monitoreo

La zona central de Chile enfrenta una combinación de señales climáticas que incrementan la presión sobre los cultivos: aumento de temperaturas máximas y mínimas, disminución de la precipitación, mayor evaporación, menor humedad relativa durante las horas de mayor demanda, aumento de la velocidad del viento y menor disponibilidad de agua para riego en diversas cuencas. Estas señales no actúan de manera aislada, sino que se refuerzan entre sí, configurando un clima más cálido, más seco y con mayor poder desecante del aire (Figura 1).

2. Sistema integrado de información climática

Para evaluar riesgo agroclimático en un cultivo altamente sensible a las condiciones microclimáticas, no basta con usar promedios regionales ni salidas directas de modelos globales. La topografía chilena genera fuertes gradientes de temperatura, precipitación, viento y humedad en distancias cortas. Por ello, el proyecto plantea una arquitectura de información que integra modelos



Figura 1. Tendencias observadas que configuran un clima más estresante para la fruticultura de la zona central.

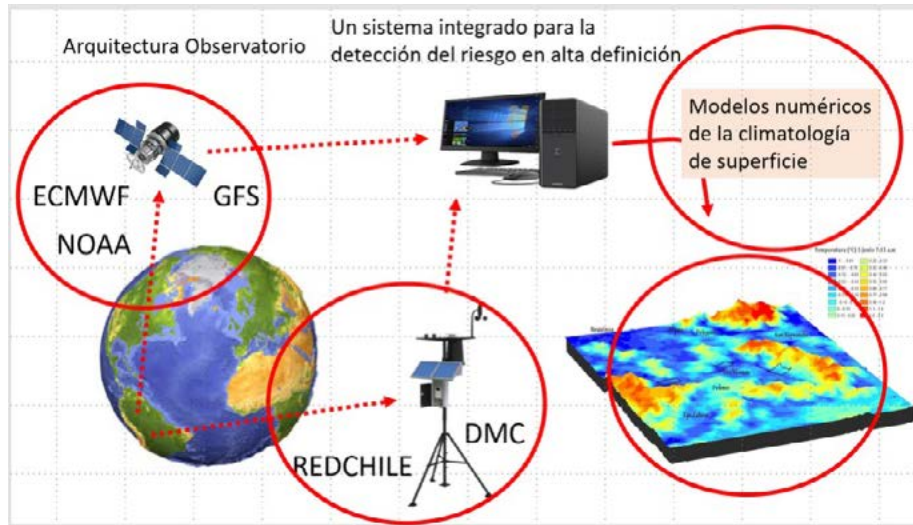


Figura 2. Arquitectura conceptual del Observatorio para detección de riesgo en alta definición.

numéricos globales, redes meteorológicas, observaciones satelitales y modelos topoclimáticos ajustados al relieve (Figura 2).

Esta integración permite generar climatologías de superficie y productos de monitoreo con una escala espacial más adecuada para la gestión predial. La utilidad práctica es identificar zonas y momentos de mayor exposición a heladas, olas de calor, estrés hídrico, viento desecante o condiciones atmosféricas que limiten la apertura estomática y la productividad del cultivo.

La cartografía de alta resolución (Figura 3) permite representar diferencias locales asociadas al relieve y a la posición

de cada valle. En fruticultura, esta capacidad es determinante para distinguir sectores con mayor acumulación de frío, mayor exposición a déficit hídrico atmosférico o mayor probabilidad de eventos extremos, apoyando decisiones de zonificación productiva, manejo del riego y adaptación.

3. Base fisiológica de los indicadores de riesgo

El enfoque del proyecto se sustenta en que el riesgo climático no depende solo del valor absoluto de una variable meteorológica, sino de la respuesta fisiológica del cultivo frente a esa condición.

En condiciones de alta temperatura foliar o elevada demanda atmosférica, la planta tiende a aumentar la resistencia estomática como mecanismo de protección hídrica. Esta respuesta reduce la transpiración y ayuda a conservar agua, pero también limita el intercambio gaseoso y puede afectar el crecimiento y la productividad.

El déficit de presión de vapor (DPV, in: VPD), resume la demanda evaporativa de la atmósfera y es una variable clave para interpretar el estrés hídrico atmosférico. En el ejemplo presentado, la conductancia relativa del dosel alcanza su máximo cerca de 0,90 kPa, mientras que el rango VPD80 se ubica aproximadamente entre 0,50 y 1,45 kPa. Fuera de ese intervalo, especialmente a valores altos de VPD, la conductancia disminuye y se intensifica la restricción estomática (Figura 4).

4. Indicadores bioclimáticos propuestos

El sistema de indicadores busca traducir información climática horaria en métricas acumulables y comparables entre predios, temporadas y fases fenológicas. Una de las métricas centrales corresponde a las Horas Eficazmente Productivas (HEP), entendidas como el número de horas del día en que la planta se mantiene dentro de condiciones térmicas favorables para maximizar crecimiento y producción. Las horas de estrés por calor o frío se descuentan de

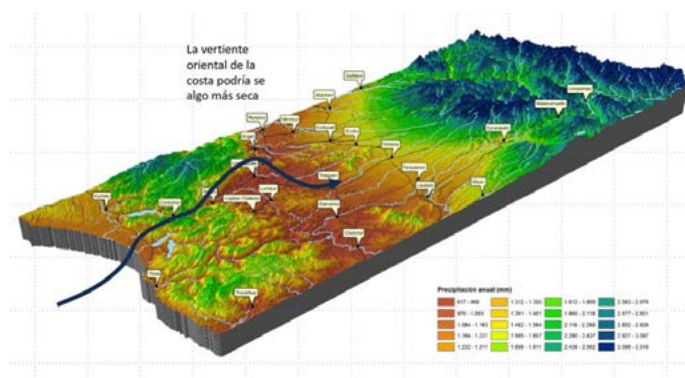


Figura 3. Ejemplo de representación topoclimática de alta resolución para capturar gradientes locales.

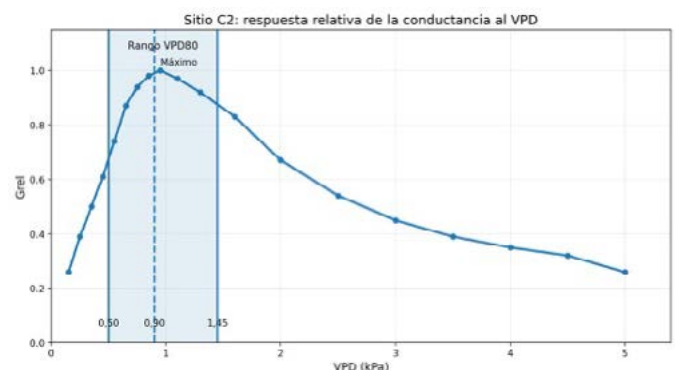


Figura 4. Respuesta relativa de la conductancia del dosel frente al VPD y definición del rango VPD80. Fuente: Adaptado de Pasqualotto et al. (2021).

las horas de luz, ajustando su impacto mediante ponderadores asociados a la sensibilidad del cultivo.

HORAS EFICAZMENTE PRODUCTIVAS (HEP)

Las HEP corresponden al número de horas del día en que la planta realmente maximiza su crecimiento y producción, es decir, cuando la temperatura se mantiene dentro de un rango óptimo definido para cada especie y cada fase fenológica.

$$HEP = \text{Horas de luz} - \alpha * \text{Horas de estrés por calor} - \beta * \text{Horas de estrés por frío}$$

De manera complementaria, se propone un índice de restricción estomática asociado al VPD, evaluado hora a hora y normalizado entre 0 y 1. Valores cercanos a 0 representan ausencia de estrés o apertura estomática máxima, mientras que valores crecientes representan un cierre estomático progresivo. Al acumular este indicador durante la temporada se obtiene una medida de estrés integrada en el tiempo, expresada como horas equivalentes de estrés máximo.

5. Validación, plataforma y transferencia

La etapa de validación considera el uso de modelos estadísticos flexibles, como modelos aditivos generalizados (GAM), para evaluar cuánto de la variabilidad de la productividad puede ser explicado por los indicadores bioclimáticos. En esta formulación, la productividad primaria neta derivada de MODIS se modela como función de las HEP, del índice de VPD, de la interacción entre ambas variables, de la variación espacial y de la variación interanual. El objetivo no es reemplazar los modelos mecanísticos de cultivo, sino entregar una métrica de respaldo que confirme que los índices capturan una señal productiva real. La transferencia tecnológica se

Indicador	Variables de entrada	Qué mide	Uso esperado
Horas eficazmente productivas (HEP)	Temperatura horaria, horas de luz y fase fenológica	Horas con condiciones efectivamente productivas	Seguimiento del potencial diario y acumulado de crecimiento
Estrés por calor/frío	Temperaturas máximas y mínimas horarias	Pérdida de horas útiles por sobrepasar umbrales críticos	Alertas fenológicas y ajuste de prácticas de manejo
Índice VPD	Déficit de presión de vapor y humedad atmosférica	Restricción estomática relativa por demanda evaporativa	Apoyo a decisiones de riego y manejo de estrés hídrico
SI estacional	Acumulación horaria del índice de estrés	Carga total de estrés durante la temporada	Comparación entre predios, temporadas y escenarios climáticos

Modelo de validación

$$Productividad = f(HEP) + f(\text{Índice VPD}) + f(HEP, \text{Índice VPD}) + f(\text{espacio}) + f(\text{año}).$$

Esta estructura permite separar el efecto del tiempo térmicamente útil, la restricción estomática atmosférica y la variabilidad espacial-temporal del sistema productivo.

orienta a una plataforma digital de monitoreo continuo a nivel predial. En términos operacionales, la plataforma debería permitir visualizar indicadores diarios y acumulados, identificar ventanas críticas por fase fenológica, emitir alertas frente a calor, frío, viento, lluvia o VPD elevado, y entregar información de apoyo para decisiones de riego, protección contra eventos extremos y planificación de adaptación.

RESULTADOS ESPERADOS

- Se espera desarrollar un marco metodológico para medir el riesgo bioclimático en avellano europeo, incorporando información climática horaria y variables fisiológicamente relevantes para el cultivo.
- El proyecto permitirá generar indicadores de estrés térmico, hídrico y atmosférico aplicables a escala predial, orientados a identificar períodos críticos para el desarrollo y la productividad del avellano.
- Asimismo, se espera integrar cli-

matología de superficie, fisiología vegetal, modelación agroclimática y sensores remotos en una herramienta de apoyo a la toma de decisiones para la gestión hídrica y el manejo del riesgo agroclimático en huertos comerciales.

CONCLUSIÓN

El proyecto representa un avance hacia sistemas de alerta y gestión climática más específicos para la fruticultura chilena.

Su principal fortaleza es articular datos climáticos de alta resolución, umbrales fisiológicos y validación mediante productividad satelital para construir indicadores de riesgo interpretables. En avellano europeo, esta aproximación permite anticipar condiciones que afectan el funcionamiento fisiológico del cultivo y orientar decisiones de manejo más eficientes, especialmente en un contexto de menor disponibilidad hídrica, mayor demanda atmosférica y aumento de eventos extremos.

Cierre temporada 2025–2026 en avellano europeo.

Desafíos, aprendizajes y una mirada técnica hacia el próximo ciclo

Lucas Retamal Bucarey | Ing. Agr. Asesor técnico AvellanosMaule | contacto@avellanosmaule.com

Fue una temporada exigente desde el punto de vista fisiológico, con rentabilidad y producción aceptable en gran parte de los huertos. Sin embargo, el cultivo aún requiere una comprensión más profunda de sus procesos internos.

La temporada 2025–2026 en avellano europeo deja aprendizajes importantes para quienes trabajamos día a día en terreno, observando huertos, interpretando respuestas y tratando de conectar lo que ocurre en la planta con las decisiones de manejo.

Fue una temporada exigente desde el punto de vista fisiológico, con buenos números en precio, producciones aceptables en gran parte de los huertos y, al mismo tiempo, con señales claras de que el cultivo aún requiere una comprensión más profunda de sus procesos internos.

Muchas veces el árbol expresa tarde lo que ocurrió meses antes, y esa es precisamente una de las grandes lecciones que nos deja este ciclo y que corrobora nuestra forma de trabajar: no basta con mirar el resultado final, también debemos entender cómo se construyó.

Desde **AvellanosMaule**, esta temporada confirma algo que venimos observando hace varios ciclos: el avellano europeo no responde bien a recetas rígidas ni a manejos contruidos solo por calendario. Es un cultivo que exige lectura fisiológica, monitoreo cons-

tante, oportunidad de intervención y capacidad de ajuste según la realidad de cada huerto. Cada predio tiene su propia historia productiva, su condición de suelo, su nivel de carga, su disponibilidad hídrica, su presión sanitaria y su forma particular de responder al manejo. Es por ello que el objetivo de este análisis no es establecer verdades absolutas, sino ordenar aprendizajes, conectar procesos y seguir avanzando, desde la observación y la experiencia, en una comprensión más integral del sistema.

CHILE EN EL CONTEXTO MUNDIAL DEL AVELLANO EUROPEO

Dentro de la industria mundial del avellano europeo, Chile está pasando por un momento relevante. La superficie plantada supera las 65.000 ha y con un crecimiento sostenido en los próximos años. Este crecimiento no solo refleja expansión territorial, sino también una consolidación técnica progresiva de un cultivo que, en pocos años, pasó de ser una alternativa emergente a transformarse en una de las especies frutales con mayor dinamismo dentro del país.

Durante la temporada 2024–2025, **Chile logró posicionarse por primera vez sobre Italia** como segundo productor mundial de avellanas europeas en kilos producidos. Este hito es relevante porque no se explica únicamente por el aumento de superficie, sino también por la capacidad del sistema productivo nacional de alcanzar rendimientos competitivos.

A nivel internacional, **Chile presentó rendimientos promedio cercanos a 3,0 toneladas por hectárea**, superando a Oregón, Italia, Turquía, Georgia y Azerbaiyán, lo que evidencia el alto potencial productivo del país bajo condiciones de manejo adecuadas.

El contexto internacional también acompañó durante la temporada. **Turquía, principal productor mundial de avellanas, sufrió una caída productiva estimada entre un 25-30%**, asociada a factores climáticos y presión de plagas. Esta menor oferta global contribuyó al alza de precios y permitió que la variedad Tonda di Giffoni (Foto 1) alcanzara valores cercanos a 6,61 USD/kg en el precio nacional para exportación durante la temporada 2025–2026, uno de los niveles más altos registrados en los últimos años. Sin embargo, este escenario favorable no debe hacernos perder perspectiva, los buenos precios son una oportunidad, no una condición estructural del mercado.

En un contexto donde otras especies frutales, como la cereza, han enfrentado periodos complejos en términos

comerciales y de retorno, el interés por el avellano europeo ha aumentado de manera significativa a nivel país, generando un escenario de alta atracción para nuevas inversiones. Frente a esto, resulta fundamental avanzar con criterio técnico y financiero, evitando decisiones impulsadas exclusivamente por el precio de una o dos temporadas. Desde una mirada de largo plazo, es razonable proyectar valores promedio en torno a 3,0 a 3,5 USD/kg (Figura 1) para la variedad principal, considerando ciclos productivos más estables y escenarios de mercado menos tensionados que el actual. Bajo este enfoque, la evaluación de nuevos proyectos debe incorporar no solo el potencial productivo, sino también los costos de establecimiento, la eficiencia del sistema, la logística de cosecha y secado, y la capacidad de sostener rendimientos en el tiempo. En otras palabras, el desafío deja de ser solo crecer en superficie o alcanzar altos rendimientos puntuales, y pasa a construir estabilidad productiva y económica en un cultivo que, si bien presenta alto potencial, también exige precisión técnica y consistencia en el manejo.

UNA TEMPORADA EXIGENTE DESPUÉS DE UNA ALTA CARGA PRODUCTIVA

La temporada anterior fue altamente productiva para muchos huertos, con producciones que en varios casos superaron los 4.000 kg/ha, llegando hasta producciones de 6.000 kg/ha, acompañado además de buenos precios para las variedades comerciales relevantes. Esto generó una pregunta clave para el ciclo 2025–2026: ¿sería posible sostener la productividad sin una caída importante? La respuesta fue variable. En algunos huertos se logró mantener un nivel productivo aceptable y estable, mientras que en



Foto 1. Tonda di Giffoni. Cosecha 2026.

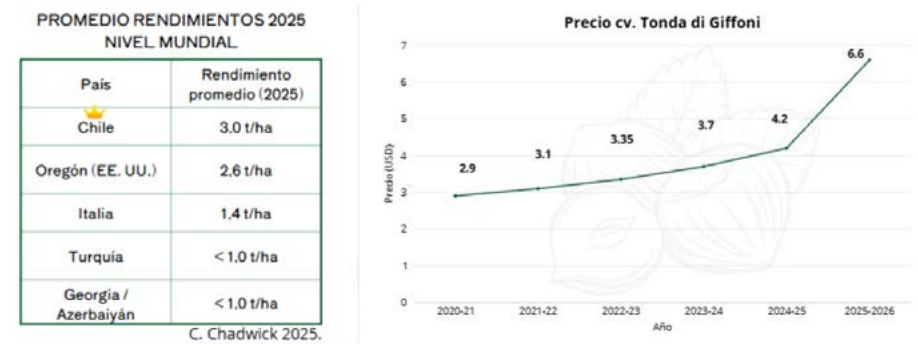


Figura 1. Promedio de rendimientos 2025 a nivel mundial y precio del cv. Tonda di Giffoni.

otros se observaron disminuciones asociadas a carga previa, estrés acumulado, condición de reservas, problemas sanitarios, limitaciones de suelo o manejos que no lograron acompañar la demanda fisiológica del cultivo en el periodo anterior. Este comportamiento demuestra que el avellano europeo tiene una alta capacidad productiva, pero también una fuerte sensibilidad al equilibrio interno de la planta. Cuando un huerto viene de una temporada muy cargada, el árbol no solo debe sostener la producción presente, sino también:

- Formar estructuras para la temporada siguiente
- Acumular reservas

- Mantener activo su sistema radicular
- Sostener su aparato fotosintético y
- Llegar en buenas condiciones al receso.

Si alguno de estos procesos se ve comprometido, el efecto puede no ser inmediato, pero se expresa meses después. Por ello, la temporada 2025–2026 no puede evaluarse únicamente por la producción obtenida. Debe interpretarse también como una temporada que entregó información respecto a cómo responde el cultivo después de una alta exigencia. Desde Avellanos-Maule, este punto es central: la productividad no debe entenderse como

un resultado aislado, sino como la consecuencia de un sistema que logró —o no logró— sostener simultáneamente múltiples procesos fisiológicos y sostener una productividad estable.

OBSERVACIONES EN TERRENO DURANTE LA TEMPORADA

Durante la temporada se repitieron patrones consistentes en distintos huertos. Uno de los más relevantes fue la **limitada exploración radicular al inicio del ciclo**, particularmente bajo condiciones de suelos fríos. Esta restricción reduce la eficiencia en la absorción de agua y nutrientes en una etapa crítica, donde la planta requiere:

- Activar brotación
- Crecimiento vegetativo inicial y
- Desarrollo de estructuras reproductivas.

Cuando el sistema radicular no acompaña la demanda aérea, el cultivo inicia el ciclo con una limitación silenciosa que posteriormente se expresa en respuestas más débiles y menor uniformidad. Este escenario cobra especial relevancia al analizar cómo se cerró el ciclo anterior, especialmente en una temporada donde la brotación se adelantó entre 10 y 15 días en la región del Maule (Foto 2).



25 AGOSTO 2024, Retiro-Maule



13 AGOSTO 2025, Retiro-Maule

Foto 2. Brotación en avellano europeo durante 2024 y 2025.

COMPARACIÓN DE BROTAÇÃO DE UN PREDIO DEL MAULE SUR

Durante la temporada pasada y la actual se comparó la brotación de un mismo huerto, en el cual se observó abortos florales tempranos, vinculados a desbalances fisiológicos, nutricionales y hormonales. Este tipo de aborto rara vez puede explicarse por una sola causa. Normalmente responde a una interacción entre:

- Reservas disponibles
- Condición del árbol
- Estrés previo
- Disponibilidad hídrica
- Calidad de la inducción floral y
- Estado nutricional.

En este sentido, la flor que no prospera muchas veces es el resultado de un proceso que comenzó bastante antes de que podamos verla.

Otro punto relevante fue la **presencia de frutos vanos y estructuras anticipadas**, asociadas a estrés durante periodos críticos de inducción y diferenciación floral. En muchos casos, estos problemas no se originan en el momento en que se observan, sino durante el verano anterior, cuando el árbol estaba definiendo su potencial productivo futuro, mientras aún sostenía la producción de la temporada en curso. Esta lectura obliga a mirar el cultivo con una escala temporal más amplia.

La **sanidad de madera** también apareció como una brecha relevante. Huertos con manejos sanitarios insuficientes o tardíos evidenciaron mayor presencia de reinfecciones, debilitamiento de la estructura y una menor proyección productiva en el tiempo.

En el avellano europeo, la madera constituye el soporte funcional del sistema productivo, ya que sobre ella se sostiene la renovación, la formación de estructuras reproductivas y la continuidad del huerto. Descuidarla no solo impacta la temporada en curso, sino

que condiciona el potencial productivo de los ciclos siguientes.

Finalmente, se evidenció que muchas aplicaciones continúan realizándose fuera de las ventanas fisiológicas adecuadas. Esto reduce la eficiencia de bioinsumos, fertilizantes foliares, estrategias hormonales o manejos orientados a mitigar estrés, porque la planta no siempre se encuentra en condiciones de absorber, metabolizar o responder de la forma esperada. No basta con aplicar buenos productos; hay que aplicarlos en el momento correcto, con un objetivo claro y entendiendo qué proceso fisiológico se busca acompañar.

DINÁMICA DEL CICLO: ENTENDER CUÁNDO OCURRE CADA PROCESO

Desde nuestra visión de manejo, existe una necesidad cada vez más evidente de comprender la dinámica completa del ciclo del avellano europeo (Figura 2).

El cultivo no funciona como una suma de etapas independientes, sino como una secuencia continua donde cada proceso afecta al siguiente. La dormancia, floración, polinización, brotación, pre-cuaja, cuaja, llenado de fruto, endurecimiento de cáscara, cosecha, formación de amentos, inducción y diferenciación floral, y acumulación de reservas no son compartimentos separados, son procesos conectados que, muchas veces, se superponen.

Esta superposición es una de las claves para entender el cultivo. Mientras el árbol se está llenando de fruta, también puede estar induciendo estructuras reproductivas para el ciclo siguiente. Mientras sostiene crecimiento vegetativo, también debe sostener cuaja y desarrollo de fruto. Mientras responde a estrés térmico o hídrico, también debe mantener actividad fotosintética y diferenciar órganos reproductivos. Esta simultaneidad

genera una competencia interna altamente demandante.

Por lo mismo, una mala decisión en una etapa puede tener consecuencias diferidas en otra. Una limitación hídrica en verano no solo afecta el fruto presente, sino también la inducción floral, la formación de amentos y la acumulación de reservas. Una postcosecha débil no solo afecta el cierre de temporada, sino el arranque de la siguiente. Una mala sanidad de madera no solo afecta estructuras visibles, sino la continuidad productiva del huerto.

Desde esta mirada, el manejo técnico debe dejar de ser reactivo. En avellano europeo, muchas veces cuando el síntoma aparece, el proceso que lo originó ya ocurrió. La estrategia debe construirse antes, en base a conceptos, mediciones, monitoreo y lectura de campo.

INDUCCIÓN Y DIFERENCIACIÓN FLORAL: DONDE COMIENZA REALMENTE LA PRÓXIMA TEMPORADA

Una de las preguntas más importantes es dónde comienza realmente la producción. Desde una mirada fisiológica, no comienza en primavera ni al momento de la cuaja. Comienza mucho antes, durante el periodo de inducción y diferenciación floral (Figura 3).

Este proceso ocurre principalmente durante el verano, en paralelo al desarrollo vegetativo, el llenado de fruto, la formación de amentos, la emisión de sierpes basales, la demanda hídrica, el estrés térmico y múltiples factores que presionan al sistema.

En esta etapa, la planta debe distribuir carbohidratos, nitrógeno, agua, energía metabólica y reguladores hormonales entre distintas funciones. Debe sostener los frutos presentes, mantener hojas funcionales, formar estructuras reproductivas futuras, alimentar el sistema radicular y comenzar



Figura 2. Cuadro dinámico del ciclo AvellanosMaule elaborado por Ing. Agrónoma Claudia Garrido.

a proyectar sus reservas. Si el sistema está equilibrado, puede avanzar con mayor eficiencia. Pero si el huerto está sometido a estrés hídrico, altas temperaturas, deficiencias nutricionales, presión fitosanitaria o una carga excesiva, la planta prioriza funciones de mantención y supervivencia.

Aquí aparece una de las claves del manejo moderno del avellano y que

AvellanosMaule a impuesto en sus productores y equipo: la inducción floral no es un proceso invisible que simplemente ocurre, es una etapa altamente sensible, donde el estrés puede reducir la calidad de las estructuras reproductivas, aumentar la presencia de centros frutales vanos, generar amentos deformes y afectar la expresión productiva del ciclo siguiente.

¿Dónde comienza el potencial productivo?

El potencial se construye antes de la cosecha: durante primavera-verano, varios procesos compiten entre sí.



Figura 3. Etapas fenológicas del avellano europeo.



Figura 4. Estrategias de AvellanosMaule evaluada por I+D Claudia Garrido.

Por eso, cuando observamos problemas en primavera, muchas veces estamos viendo la consecuencia de un verano en que la planta no pudo manejar adecuadamente todos estos factores. Esta mirada obliga a adelantar la estrategia. La productividad futura se empieza a construir cuando todavía estamos terminando de sostener la productividad presente. Ese es uno de los cambios conceptuales más importantes: dejar de pensar que la temporada comienza cuando brota el árbol y empezar a entender que, fisiológicamente, comienza mucho antes.

CUAJA: UN INDICADOR IMPORTANTE, PERO NO ABSOLUTO

El porcentaje de cuaja corresponde a la relación entre las flores iniciales y los frutos que finalmente logran establecerse.

Es un indicador importante para evaluar eficiencia reproductiva, pero no debe interpretarse de manera aislada ni como un predictor absoluto del rendimiento final.

En avellano europeo, la cuaja es una parte del proceso, no el proceso completo.

En las evaluaciones realizadas por AvellanosMaule durante la temporada se compararon tres estrategias de manejo en pre-cuja (Figura 4).

Los resultados mostraron porcentajes diferenciados, con una estrategia de AvellanosMaule la cual alcanzó valores cercanos al 46%, por sobre otras estrategias que se ubicaron en torno al 40–41%, con diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, ambas respuestas se encuentran dentro de rangos técnicamente aceptables, considerando que en avellano europeo se manejan referencias aproximadas cercanas al 35% como base razonable según condición de huerto y temporada.

El aprendizaje más interesante no está solo en el número de cuaja, sino en cómo ese número se traduce —o no— en rendimiento final.

Al analizar la producción, se observó que estrategias con porcentajes de cuaja distintos pueden llegar a rendimientos semejantes. Esto confirma que existen diferentes caminos fisiológicos y productivos para alcanzar buen rendimiento por hectárea.

Un huerto puede comenzar con una

buen cantidad flores y luego regular parte de esa carga por competencia interna. Otro puede tener menos flores, pero una mayor proporción de frutos múltiples y otro huerto puede sostener menos estructuras, pero lograr mayor peso de fruto y mejor desarrollo de pepa. Por lo tanto, una buena cuaja no asegura por sí sola el máximo rendimiento. Lo relevante es tener claridad en la estrategia de bioestimulación, nutrición y acompañamiento fisiológico que permita sostener aquello que el árbol es capaz de llevar a término.

La cuaja debe interpretarse junto con variables como número de frutos por centro, peso de fruto, peso de pepa o kernel, calibre y condición final de calidad. La eficiencia productiva no está solo en cuajar más, sino en sostener mejor. Esta mirada permite avanzar desde una interpretación simplificada hacia una evaluación más real del sistema productivo.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DEL ESTRÉS ESTIVAL

El verano es una de las etapas más determinantes del ciclo. Durante este periodo, el árbol enfrenta altas temperaturas, mayor demanda evaporativa y, en muchos casos, restricciones hídricas parciales. Al mismo tiempo, se encuentra llenando frutos, formando estructuras reproductivas, sosteniendo actividad fotosintética y proyectando la próxima temporada. Por eso, el estrés estival no debe entenderse como un problema aislado, sino como un factor que puede condicionar el presente y el futuro del huerto.

Las evaluaciones realizadas en huertos productivos mostraron diferencias en variables fisiológicas como transpiración, conductancia estomática y asimilación neta bajo condiciones de estrés. Estas mediciones permiten ir más allá de la observación visual. Muchas



Figura 5. Estrategias de AvellanosMaule evaluada por I+D Claudia Garrido y Centro secoano UCM Dr. Paulo Cañete.

veces un árbol puede verse aparentemente estable, pero internamente estar reduciendo su actividad fisiológica. Cuando la planta cierra estomas para evitar pérdida de agua, también limita la entrada de CO_2 y reduce su capacidad fotosintética. Esto disminuye la producción de asimilados, afectando procesos de llenado, acumulación de reservas e inducción floral.

En los resultados generales, una diferencia especialmente relevante fue distinguir brotes con fruta de aquellos sin fruta. Esta separación permite entender mejor la demanda interna del sistema, porque una hoja asociada a fruta se encuentra cercana a un sumidero activo, con alta exigencia de asimilados. Bajo condiciones de estrés, estas hojas pueden reducir con mayor fuerza su intercambio gaseoso si la estrategia de manejo no acompaña adecuadamente la demanda.

En las evaluaciones realizadas, la estrategia de AvellanosMaule mostró una mejor respuesta fisiológica en hojas cercanas a fruta, manteniendo mayor actividad fotosintética bajo condiciones de estrés hídrico y térmico (Figura 5).

Esto refleja la capacidad de la estrategia para ayudar a que la planta continúe atendiendo el desarrollo y sostén del fruto en periodos críticos. En contraste, plantas sin esta estrategia presentaron menores variables de intercambio gaseoso, lo que indica una reducción en la funcionalidad del sistema. Este punto es central. No se trata únicamente de que la planta se vea verde o aparentemente activa. Se trata de que efectivamente siga funcionando. Mantener transpiración, conductancia

estomática y asimilación neta en rangos más favorables permite sostener la producción de fotoasimilados, alimentar el fruto, proteger la inducción floral y no comprometer de forma severa la acumulación posterior de reservas.

Asimismo, se observaron diferencias en temperatura foliar, con reducciones relevantes en tratamientos ajustados (Figura 6). Esto evidencia una mejor regulación térmica del cultivo, lo que permite disminuir el impacto del estrés sobre procesos metabólicos sensibles. En periodos de alta radiación, no basta con sostener agua; también es necesario proteger la parte fisiológica que permite que la hoja siga trabajando.

Las estrategias de mitigación deben integrar manejo hídrico, nutrición mineral, bioestimulación y oportunidad de aplicación. No se trata de aplicar por aplicar, sino de sostener funcionalidad fisiológica. En este sentido, mantener hojas activas, reducir temperatura foliar, mejorar estado nutricional y proteger el aparato fotosintético son objetivos centrales.

Desde AvellanosMaule, este punto es clave: el estrés no se elimina, pero sí se puede gestionar. Y cuando se gestiona mejor, el árbol llega con mayor capacidad para sostener producción, formar estructuras y acumular reservas.

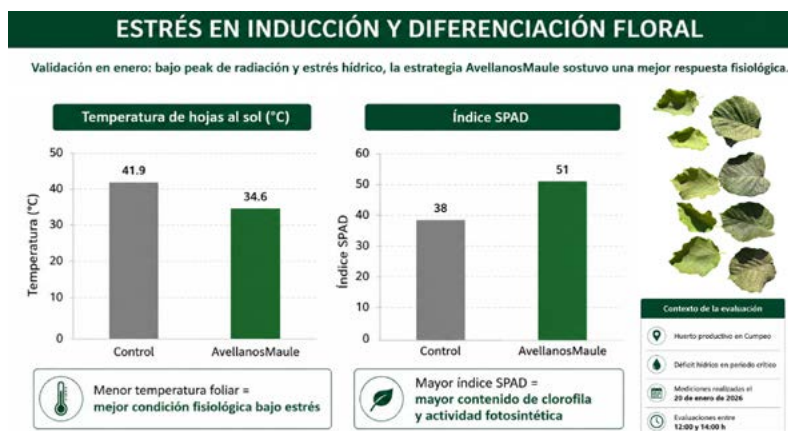


Figura 6. Estrategias AvellanosMaule evaluada por I+D Claudia Garrido.

DESÓRDENES FISIOLÓGICOS:

SEÑALES DE ESTRÉS ACUMULADO

Durante la temporada se observaron desórdenes fisiológicos asociados a periodos de alta radiación y temperatura. Entre ellos destacan:

- Alteraciones en amentos (Foto 3)
- Centros frutales vanos y
- Frutos con desarrollo interno deficiente (Foto 4).

Estos fenómenos se expresan muchas veces en los sectores más expuestos de la planta o del huerto, donde la radiación y el estrés térmico son mayores en la cara poniente.

La presencia de centros frutales vanos debe interpretarse como una señal del sistema. No corresponde únicamente a una falla puntual, sino a la expresión de una competencia fisiológica no resuelta. En temporadas altamente productivas, la planta puede quedar sometida a una presión interna muy alta, y si no cuenta con agua, nutrientes, reservas y actividad fotosintética suficiente, parte de sus estructuras futuras pueden verse comprometidas.



Foto 3. Desórdenes fisiológicos de amentos.



Foto 4. Desórdenes fisiológicos en frutos.

Este tipo de observaciones refuerza la importancia de trabajar con una mirada de proceso. Lo que vemos en cosecha, cuaja o floración puede tener su origen meses antes. Por lo mismo, el monitoreo debe ser más amplio e integrar clima, fisiología, carga, reservas y calidad de estructuras reproductivas. Esa integración es la que permite transformar una observación en una decisión técnica.

CHINCHE PARDO DEL AVELLANO: UNA PLAGA QUE EXIGE ESTRATEGIA INTEGRADA

El chinche pardo (*Leptoglossus chilensis*) del avellano, se consolidó como una de las principales plagas de impacto comercial durante la temporada. Su importancia radica en que afecta directamente la calidad de la pepa y, por lo tanto, la aceptación comercial (Foto 5). En las últimas dos temporadas, dependiendo de la zona, esta plaga ha cobrado mayor relevancia producto de su alta presión. Desde la visión de AvellanosMaule, el manejo del chinche debe abordarse desde una estrategia integrada. En el mercado existen ingredientes activos con distintos perfiles de acción. Algunos se caracterizan por un mejor efecto de choque o *knockdown*, con acción más rápida al contacto con el insecto, mientras que otros pueden tardar algunos días en generar mortalidad y aportar una residualidad distinta dentro del programa.

La clave no está solo en elegir un producto, sino en posicionarlo correctamente. Es necesario rotar activos entre temporadas y, cuando se utilizan herramientas similares, variar su ubicación dentro del programa. También es fundamental identificar el periodo crítico del cultivo, donde deben actuar los productos con mejor efecto de choque.

El daño del chinche está fuertemente relacionado con el estado del fruto. Cuando la cáscara aún está blanda y no

ha lignificado por completo, el insecto puede introducir con mayor facilidad su estilete, que puede medir aproximadamente entre 3 y 5 mm. A través de este, inyecta saliva con enzimas que degradan tejidos internos, afectando la pepa y generando compuestos fenólicos asociados a sabores amargos. Este tipo de daño reduce la calidad del producto y no es deseado por el poder comprador.

Por eso, el monitoreo del llenado de pepa se vuelve una herramienta práctica y estratégica. Cada zona y cada huerto puede presentar una dinámica distinta.

En seguimientos realizados en la zona de Parral, hacia el 15 de diciembre se observó un llenado cercano al 80–90% del fruto, condición que indica una alta susceptibilidad frente al daño por chinche. Este periodo coincide con fechas cercanas al solsticio de verano, donde se alcanza la máxima radiación solar del año, se intensifican las temperaturas y, en paralelo, tiende a disminuir la humedad relativa. Este escenario incrementa la demanda evaporativa y el estrés térmico de la planta, pero también genera condiciones más favorables para la actividad y movilidad del insecto, elevando su presión sobre el cultivo. En este contexto, con un fruto fisiológicamente activo y altamente expuesto, la intensidad de monitoreo y la oportunidad de respuesta deben incrementarse para resguardar calidad y rendimiento.

Un punto importante es entender que los insecticidas no impiden necesariamente que el insecto pique, sean de fuerte choque o de acción más lenta. Aunque el follaje o el fruto estén dentro del periodo de cobertura o residualidad, el chinche puede realizar la picada y luego morir. Por lo tanto, la detección temprana y la aplicación inmediata son determinantes.

La logística predial se vuelve crítica, muchas veces el insecto se detecta



Foto 5. Fruta dañada por chinche y chinche picando fruta temporada 2025-2026.

en un momento determinado, pero cuando se inicia la aplicación ya no está en el mismo lugar, debido a su alta movilidad y a que su actividad varía según la temperatura. Esto es especialmente relevante en campos colindantes con cerros, bosque nativo, vegetación esclerófila o zonas secas de verano, donde las condiciones pueden favorecer su ingreso.

Las observaciones de campo también han permitido identificar ventanas horarias interesantes. Durante las primeras horas de la mañana, especialmente entre las 5:00 y 10:00 am, el vuelo del insecto puede ser muy bajo e incluso nulo por menor actividad metabólica. En ciertos casos, aplicaciones tempranas o vespertinas pueden ser una alternativa a evaluar, siempre considerando condiciones climáticas, seguridad operacional y oportunidad de control.

Hacia adelante, un punto clave será integrar malezas como el chamico dentro de los focos de monitoreo temprano. El chamico, maleza correspondiente al género *Datura spp.* (familia Solanaceae), es una especie anual de hábito ruderal, ampliamente distribuida en zonas agrícolas, caracterizada por su alta capacidad de colonización y producción de estructuras reproductivas tipo cápsula con abundante semilla. Estas cápsulas, junto con sus tejidos tiernos, actúan como un fuerte punto de atracción para chinches fitófagas, funcionando como hospedero alternativo y sitio de alimentación.

Desde una mirada estratégica, su manejo no necesariamente debe enfocarse en la eliminación inmediata, sino

en entender su rol dentro del agroecosistema. Utilizado de manera dirigida, el chamico puede operar como planta indicadora o “trampa biológica”, facilitando la detección temprana de poblaciones y permitiendo focalizar monitoreo y aplicaciones en puntos específicos. Esto abre una ventana para intervenciones más eficientes, reduciendo la presión poblacional antes de la dispersión del insecto hacia el interior del huerto y optimizando la toma de decisiones bajo un enfoque más integrado y anticipatorio.

COSECHA TEMPRANA, LLUVIAS Y CALIDAD DE FRUTA

La cosecha fue otro punto crítico de la temporada. En varios sectores, las lluvias tempranas generaron un aumento importante en la humedad de la fruta, pasando desde niveles cercanos al 4–5% antes del evento a valores entre 18 y 20% una semana después. Este cambio impactó directamente en la operación, el secado, la aparición de mohos y la calidad final.

Cuando la fruta permanece en el suelo bajo condiciones de humedad, aumenta significativamente el riesgo de deterioro. Esto no solo impacta la calidad, sino también la estructura de costos, ya que obliga a intensificar procesos de secado, selección y asumir eventuales descuentos comerciales. En este contexto, la logística predial deja de ser un complemento y pasa a ser un eje crítico del resultado final.

Durante marzo, periodo en el que generalmente se inicia la cosecha, se registraron en sectores del Maule sur acumulados superiores a 100 mm, muy por sobre los cerca de 20 mm observados en la temporada anterior (Figura 7). Esta diferencia marcó un quiebre operativo relevante, especialmente considerando que la temporada presentó una caída de fruta más temprana, asociada a un ciclo adelantado. En este escenario, los productores que lograron anticipar su ingreso a cosecha pudieron amortiguar en parte el impacto de las lluvias, reduciendo la exposición de la fruta en el suelo.

Bajo una mirada de mediano plazo, y considerando la creciente variabilidad climática, este tipo de eventos deja de ser excepcional y comienza a perfilarse como una condición cada vez más recurrente. Esto obliga a repensar las estrategias de cosecha, priorizando anticipación, capacidad de respuesta y eficiencia operativa como variables clave para resguardar calidad y rentabilidad.

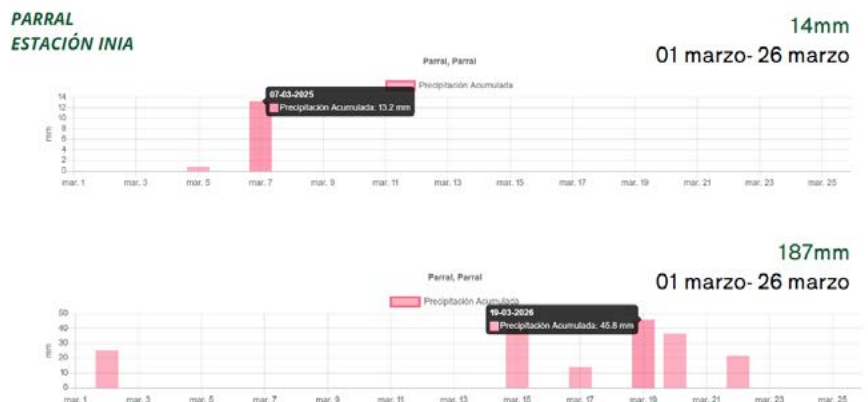


Figura 7. Estación agrometeorológica INIA Parral año 2025 vs. 2026 (hasta el 25 de marzo).



Figura 8. Dinámica etapa postcosecha AvellanosMaule.

La experiencia de esta temporada deja una lección clara: la oportunidad de cosecha, la capacidad de reacción y la infraestructura disponible pueden marcar diferencias relevantes. En un cultivo donde la calidad es determinante, cosechar a tiempo no es solo una decisión operativa; es una decisión estratégica. La fruta puede cambiar en pocos días, y esa velocidad obliga a preparar equipos, rutas, secado y toma de decisiones antes de que el problema se instale.

POSTCOSECHA Y ACUMULACIÓN DE RESERVAS: CAMBIAR EL FOCO DESDE LA FRUTA HACIA EL ÁRBOL

Una vez que comienza la caída fisiológica de la fruta, se inicia una de las etapas más estratégicas del ciclo productivo (Figura 8). Para nosotros, como AvellanosMaule, la postcosecha no comienza cuando termina la cosecha, sino en este punto temprano, donde el árbol deja de priorizar el fruto y redirige su metabolismo hacia la acumulación de reservas. Este cambio fisiológico es clave, ya que la planta aún mantiene actividad fotosintética y radicular activa, permitiendo intervenir de manera oportuna en su estado nutricional y estructural.

Bajo este enfoque, la estrategia se ajusta anticipadamente en base a análisis foliares y de suelo, buscando

comprender la dinámica real del sistema y tomar decisiones con sustento técnico. En esta etapa se prioriza mejorar transitoriamente la estructura del suelo, incorporar microbiología funcional y orientar la fertilización hacia la acumulación de reservas, con énfasis en nitrógeno, potasio y otros elementos clave para sostener el metabolismo radicular y la síntesis de compuestos de almacenamiento. Paralelamente, se busca estabilizar el sistema y conducir progresivamente a la planta hacia un estado de reposo fisiológico.

ROL DE LA ARGININA

En avellano europeo cumple un rol central como forma de reserva de nitrógeno. Se acumula principalmente en raíces y madera durante este periodo, y posteriormente se moviliza en brotación para sostener el crecimiento inicial de brotes, hojas y estructuras reproductivas.

Cuantificar la arginina en raíz permite aproximarse al estado fisiológico del huerto y a su capacidad de enfrentar el nuevo ciclo.

En evaluaciones realizadas, se observaron diferencias importantes entre huertos vecinos, ubicados en la misma zona, con condiciones edafoclimáticas similares y mismo año de plantación, pero con manejos agronómicos distintos. En uno de los

casos se registraron valores cercanos a 14,7 mg/g, mientras que en otro se alcanzaron valores cercanos a 26,2 mg/g, evidenciando que la estrategia de manejo impacta directamente en la condición fisiológica del cultivo (Foto 6).

No siempre es posible modificar el suelo, el clima o la historia del huerto, pero sí es posible intervenir en la estrategia nutricional, el manejo de esta etapa, la sanidad, el riego y la protección del sistema radicular. Esta fase es silenciosa, pero decisiva. Lo que no se acumula aquí difícilmente podrá compensarse en primavera. Un buen inicio de temporada no comienza con la brotación, sino meses antes, cuando el árbol está construyendo sus reservas.

En esta línea, seguimos avanzando en la construcción de curvas de acumulación de reservas, observando que los niveles en meses como febrero tienden a ser más bajos, incrementándose progresivamente hacia invierno. Este trabajo busca definir umbrales propios del avellano europeo bajo condiciones locales, generando información de campo que permita ajustar las estrategias a la realidad productiva y tomar decisiones con mayor precisión.

Mirando hacia el próximo ciclo, el fenómeno del Niño aparece como un desafío que debe considerarse en la planificación. Su influencia puede traducirse en inviernos más lluviosos y menos fríos, aumentando la variabilidad del sistema productivo.

Un invierno con mayor precipitación puede generar suelos saturados, menor oxigenación radicular y más dificultades para realizar labores oportunas. Al mismo tiempo, una menor acumulación de frío puede afectar la uniformidad de salida de dormancia, generando brotaciones más rápidas, pero también más desuniformes.

Durante floración y polinización, una mayor humedad puede afectar la dispersión de polen y reducir la eficiencia reproductiva.



Foto 6. Contraste niveles arginina en raíz huertos colindantes zona Maule sur año 2025.

En brotación, las temperaturas suaves y la humedad pueden aumentar la presión sanitaria.

En cuaja, los desfases fenológicos pueden generar mayor variabilidad de carga. Y en verano, las altas temperaturas pueden volver a intensificar el estrés hídrico y térmico.

Este escenario obliga a planificar con anticipación. El manejo sanitario, el monitoreo fenológico, la estrategia nutricional, la revisión de riego y la preparación operativa del predio deben ajustarse a una temporada que probablemente exigirá flexibilidad. No se trata de anticipar con certeza absoluta, sino de construir sistemas más preparados para responder.

DESAFÍOS HACIA ADELANTE

La temporada 2025–2026 confirma que el avellano europeo en Chile tiene un potencial enorme, pero también desafíos que no pueden subestimarse. Aumentar productividad será importante, pero más importante aún sostenerla sin caer en un añerismo severo. Para lograrlo, será necesario integrar mejor la fisiología del cultivo con las decisiones agronómicas y operativas del predio.

El control de plagas de daño económico, especialmente chinches y cabritos deberá reforzarse con estrategias

integradas, monitoreo real y mejor oportunidad de aplicación. La calidad de fruta deberá mantenerse como un eje central, porque producir kilos sin calidad no asegura rentabilidad. Asimismo, la gestión del estrés estival, la sanidad de madera, la acumulación de reservas y la eficiencia de cuaja deberán abordarse como partes de un mismo sistema, no como labores separadas.

También será necesario seguir validando estrategias. La agricultura no avanza solo con intuición, pero tampoco únicamente con teoría. Necesita observación, datos, campo, humildad y repetición. En AvellanosMaule creemos que el conocimiento se construye caminando huertos, midiendo, comparando, equivocándose menos cada temporada y compartiendo lo aprendido.



Foto 7. Equipo AvellanosMaule.

La temporada 2025–2026 fue exigente, pero también profundamente valiosa. Nos recordó que el avellano europeo es un cultivo de procesos, no de momentos aislados.

La cuaja depende de la historia fisiológica del árbol. La inducción y diferenciación floral ocurre mientras aún estamos sosteniendo la producción presente. El estrés de verano puede impactar la temporada siguiente. La postcosecha define parte del arranque futuro. Y la calidad final puede cambiar en pocos días si la cosecha se enfrenta a lluvia o mala logística.

El gran aprendizaje es que no basta con producir más. El desafío es producir mejor, sostener la productividad y entender cada vez con mayor precisión cómo responde el cultivo.

Desde AvellanosMaule (Foto 7), seguimos convencidos de que el camino es integrar asesoría, investigación aplicada, transferencia de información y trabajo en terreno. Con una mirada técnica, pero también humilde.

En este cultivo, cada temporada enseña algo nuevo, y quienes estamos dispuestos a observar, medir y aprender tenemos mejores herramientas para tomar decisiones.

El avellano europeo en Chile tiene una gran oportunidad por delante, la que deberá sostenerse con estrategia, conocimiento y una lectura cada vez más fina del sistema productivo, juntos como agroindustria

Reporte de Investigación

Restos florales de manzano como fuente de inóculo de los hongos *Alternaria sp.* y *Botrytis cinerea* causantes de enfermedades de postcosecha.

Lillo, Álvaro. 2004. Memoria de pregrado. 57 p. Prof. Informante: Moggia, C.

ANTECEDENTES GENERALES

Durante la temporada 2002/2003 se realizó un estudio en manzanos cv. Fuji provenientes de un huerto comercial de San Clemente, región del Maule. Los árboles fueron plantados en 1993.

OBJETIVO

Determinar la presencia de inóculo de *Alternaria sp.*, y *Botrytis cinerea* (Foto 1) en la zona calicinal de frutos de manzano 60 días antes de cosecha y a cosecha. Determinar la influencia de la posición de la fruta en el árbol sobre la presencia de inóculo de estos hongos fitopatógenos.

MATERIALES Y MÉTODO

Para el estudio se utilizaron frutos de manzano cv. Fuji escogidos al azar. Los árboles fueron tratados en floración con Pyrimethanil + fluquinconazol, trifloxistrobin, Pyrimethanil (aplicado a inicio de caída de pétalos y luego al 100% de caída de pétalos), difeconazole (aplicado en 25% de floración), inicio de caída de pétalos y 100% caída de pétalos, todo ello acompañado de un tratamiento testigo sin aplicación.

Los árboles fueron divididos en tres pisos de la misma longitud, recolectando frutos al azar en cada piso para su posterior procesamiento.

La zona calicinal de estos se desinfectó y cortó para luego obtener cuatro zonas carpelares, las que fueron sembradas en Agar Papa Dextrrosa (APD) e incubadas a 20 °C, con luz constante hasta el inicio de crecimiento fungoso.

RESULTADOS

Se pudo observar que en precosecha existe una cantidad importante de inóculo de los patógenos del estudio y que este no varía considerablemente, determinándose un alto y mayor potencial de inóculo de *Alternaria spp.*, y en menor medida *Botrytis cinerea* en la zona calicinal de los frutos de manzano. Los tratamientos fungicidas en floración no presentaron efecto en la disminución el potencial de inóculo de los hongos en las fechas de evaluación, cuando se compararon con el tratamiento testigo sin aplicación química.

La altura en la cual se ubica el fruto no presentó un efecto significativo sobre el potencial de inóculo de *Botrytis cinerea*; sin embargo, se observó mayor colonización de *Alternaria sp.* en los frutos ubicados en la sección más alta del árbol.

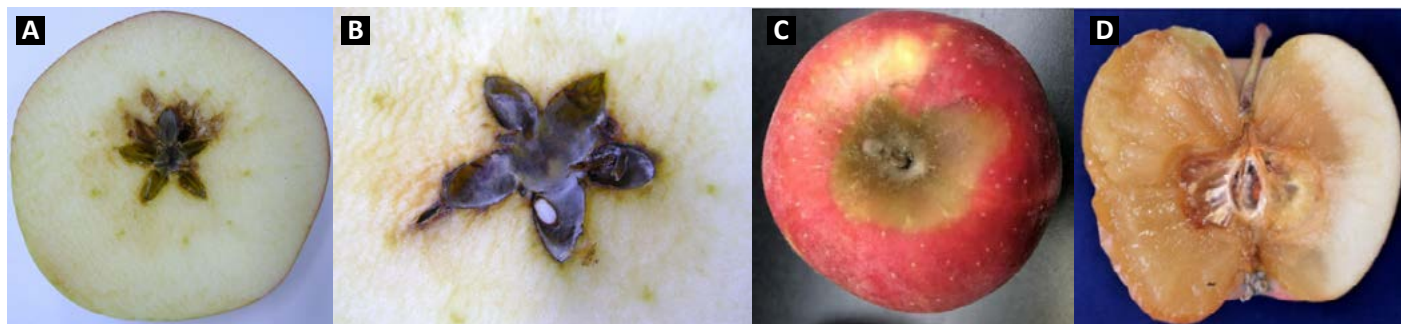


Foto 1. *Alternaria alternata* (A y B, fuente: Centro de Pomáceas), *Botrytis cinerea* (C y D, fuente: <https://treefruit.wsu.edu/crop-protection/disease-management/gray-mold/>).

Reporte Climático

Álvaro Sepúlveda | Laboratorio Ecofisiología Frutal | Centro de Pomáceas - Universidad de Talca.

MARZO 2026

La temporada 2025/26 ha transitado al alero de La Niña. En invierno hubo frío suficiente, pero tardío, y altas temperaturas (máximas y mínimas), resultaron en temprana acumulación térmica en post receso, lo que condujo a un notable avance de la fenología, con floraciones y cosechas adelantadas a las fechas habituales. Esta mayor acumulación térmica se ha mantenido durante el verano, pero reduciendo su diferencia con el promedio de los últimos 10 años (Cuadro 1). El verano fue de alto estrés térmico, con períodos alternados más y menos extremos. Con menor cuantificación del índice de estrés en el total del verano



que la temporada anterior (Cuadro 2). Con un respiro de las condiciones extremas a finales de enero y principios de febrero y una fuerte caída en la segunda quincena de marzo. A pesar de ello, estuvo en el podio como una de las temporadas más cálidas y estresantes de la última década. Prácticas que reduzcan el efecto negativo del estrés térmico, como mantener un adecuado estado hídrico, sanitario y nutricional de los árboles, así como la aplicación de agentes protectores solares o el uso de sistemas de control

de daño por sol, resultarán claves para producir fruta de alta calidad en dichas condiciones adversas. Durante la primavera y verano se están formando los primordios florales en las yemas, por lo que reducir el efecto del estrés resultará en oferta de más flores de alta calidad en la próxima temporada. Asimismo, el estrés por altas temperaturas asociadas a baja humedad relativa tiene impacto negativo en la actividad fotosintética, la asimilación neta de carbohidratos y la acumulación de reservas. Los días de riesgo de daño por sol (con más de 5 horas con temperatura sobre 29 °C), mostraron una tendencia similar al indicador de estrés: altos valores, aunque menor que la temporada anterior (Cuadro 2). Estos eventos se registraron temprano, en noviembre, lo que ofrece a los frutales cierta ambientación, al estimular la síntesis y acumulación de compuestos fenólicos en las hojas y en la piel de los frutos, aún pequeños para dañarse (poca exposición al sol y alta relación superficie volumen, que favorece la disipación del calor). La tasa de acumulación de días de riesgo de daño por sol mostró una baja entre enero y febrero y luego se detuvo en la primera mitad de marzo (Figura 1). El período con temperaturas menos extremas desde los últimos días de enero favoreció la faena de cosecha de los cultivares tempranos de manzanas. Así, las Galas se cosecharon con atributos de calidad y condición aceptables: menos partiduras que temporadas previas (especialmente 2022/23 y 2024/25), y mejor desarrollo de color rojo. Sin embargo, en la segunda quincena de febrero y primeros días de marzo, prevalecieron temperaturas mínimas diarias altas, adverso para la síntesis y acumulación de antocianinas (pigmento que otorga el color rojo, de cubrimiento). Con ello, se retrasó el color en cultivares de media estación, como rojas Delicious

Cuadro 1. Acumulación de GDH desde el 1 de octubre al 15 de marzo en varias localidades y temporadas.

Localidad	Promedio 2015-25	2023/24	2024/25	2025/26	Variación (%)
Graneros	47.654	45.560	47.132	48.920	2,7
Rosario	46.093	44.765	46.820	49.506	7,4
Morza	44.357	43.356	43.753	45.700	3,0
Los Niches	43.547	38.333	41.197	44.243	1,6
Sagrada Familia	48.347	47.847	47.533	51.125	5,7
Río Claro	45.401	41.405	45.361	47.494	4,6
San Clemente	47.997	45.410	48.467	48.702	1,5
Yerbas Buenas	46.436	44.836	46.712	49.155	5,9
Chillán	43.821	41.799	44.038	44.943	2,6
Renaico	48.688	45.832	48.537	49.488	1,6
Mulchén	44.395	42.641	44.280	46.006	3,6
Traiguén	38.478	35.947	39.007	41.481	7,8
Temuco	40.473	36.507	38.769	41.389	2,3

y Fuji. En la segunda mitad de marzo, las mínimas bajaron y se registró un alza en la tasa de acumulación de horas de frío en precosecha, bajo 10 °C (Figura 2).

Centros de monitoreo de El Niño Oscilación del Sur, han alertado de una alta probabilidad (80%), de que se desarrolle El Niño en el segundo semestre de 2026. Con ello, se esperan condiciones

cálidas, con temperaturas más altas, aunque no extremas (menos probabilidad de heladas), y más lluvias, las que se extenderían en la primavera. Durante el invierno 2026, el Índice Oceánico Relativo El Niño (anomalía de la temperatura en el Pacífico Tropical, región 3.4) mostraría un alza entre 0,2 y 0,7 °C. Así, se esperaría un invierno menos frío respecto de los valores normales.

Es probable que el invierno y la primavera sean similares a los de 2023. En este marco de transición entre la condición neutra a El Niño, la tendencia prevista por la Dirección Meteorológica de Chile para el trimestre AMJ de 2026 en la zona centro sur del país, es el predominio de temperaturas máximas diarias sobre lo normal y mínimas bajo lo normal.

Cuadro 2. Índice de estrés y días de riesgo de daño por sol (5 horas sobre 29 °C), acumulados entre el 1 de diciembre y el 15 de marzo.

Localidad	Índice de estrés (×1000)				Días riesgo daño por sol			
	Promedio	2023/24	2024/25	2025/26	Promedio	2023/24	2024/25	2025/26
Graneros	136,9	134,9	141,3	126,1	48	64	68	57
Rosario	139,1	119,6	163,0	174,1	52	44	66	48
Morza	128,0	133,3	150,0	132,6	36	63	67	57
Los Niches	122,7	149,4	145,6	163,3	35	58	59	51
Sagrada Familia	151,8	178,7	149,1	142,0	49	59	61	52
Río Claro	113,9	132,6	133,5	143,3	26	26	49	36
San Clemente	147,1	156,3	173,2	161,8	32	41	51	48
Yerbas Buenas	125,0	136,7	153,7	115,3	35	53	53	26
Chillán	127,2	137,2	116,2	115,5	29	22	27	32
Renaico	118,0	125,2	128,9	111,1	20	27	31	25
Mulchén	116,5	122,2	126,2	98,2	25	35	36	34
Traiguén	87,5	88,5	89,9	85,3	5	4	2	5
Temuco	56,4	63,6	55,1	56,2	4	2	1	3

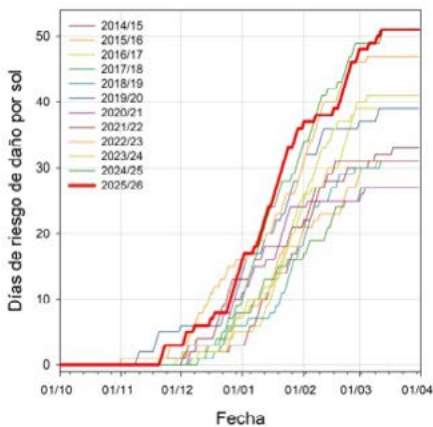


Figura 1. Días de riesgo de daño por sol (días con 5 ó más horas sobre 29 °C), acumulados en San Clemente en las últimas temporadas.

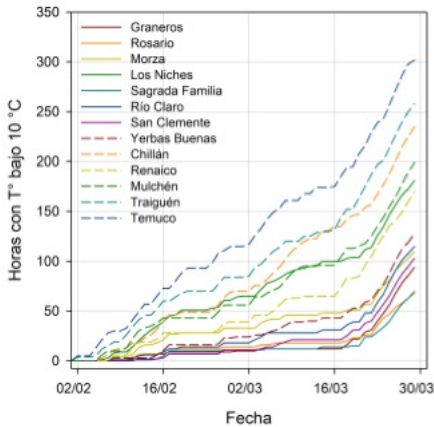
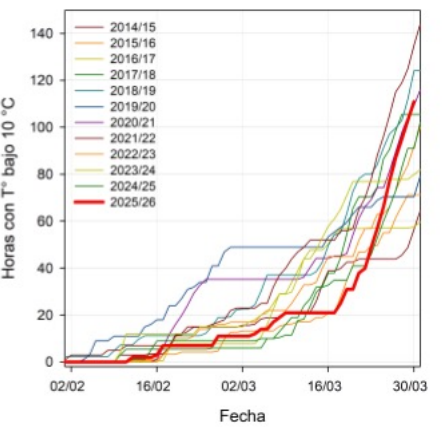


Figura 2. Número de horas con temperatura bajo 10 °C a partir del 1 de febrero en diferentes localidades (izquierda) y en San Clemente (derecha) por temporada.



Reporte de Actividades



► Visita

J.A. Yuri junto a Nelson Murua, director grupo Agropacal. San Clemente. 02.03.26



► Proyectos

Mariana Moya, Álvaro Sepúlveda y Gustavo Lobos del CP junto a Natalia Torres y José Torres de Agromillora. Río Claro. 18.03.26



► Proyectos

La Dra. Daniela Farinelli de U. de Perugia – Italia, junto al productor frutícola italiano Mauro Brunetti de visita en el CP por trabajos en avellano europeo. 25.03.26



► Proyectos

La Dra. Daniela Farinelli y Mauro Brunetti de visita en el CP por trabajos en avellano europeo. 25.03.26



► II Reunión Técnica

Álvaro Sepúlveda del Centro de Pomáceas. 31.03.26



► II Reunión Técnica

Héctor Saavedra, Jefe de producción de avellanos de Agrícola Los Peumos. 31.03.26



► II Reunión Técnica

Paula Santibáñez, Agroclimatóloga de Agrimed. 31.03.26



► II Reunión Técnica

Lucas Retamal, Asesor de AvellanosMaule. 31.03.26



► II Reunión Técnica

Gustavo Lobos, Paula Santibáñez, Lucas Retamal, Héctor Saavedra, Álvaro Sepúlveda y Claudia Garrido. 31.03.26