

## Hacia una citricultura sostenible: factores que determinan la producción y la sanidad de los frutos

Por: Daniel Eduardo Alvarado, ingeniero agrónomo cítricos

En el desarrollo floral y de los frutos en los árboles de cítricos intervienen diversos factores que inciden directamente en la productividad del cultivo. Entre ellos se destacan el clima, el estrés hídrico, el balance hormonal, la nutrición y la presencia de plagas, los cuales afectan tanto el crecimiento de los frutos como su calidad al momento de la comercialización. En este boletín se presentarán ejemplos de cómo el modelo *Somos Agricultura Tropical* puede contribuir a contrarrestar algunos de estos factores, con el objetivo de lograr suelos sanos, cultivos productivos y sostenibles.

En Colombia, la calidad de los frutos en el mercado está determinada principalmente por aspectos externos como el tamaño, la apariencia y el color de la fruta, lo que influye de manera directa en los precios de los cítricos. La calidad interna, en cambio, pocas veces se evalúa o se reconoce económicamente, debido a la limitada presencia de agroindustria en la cadena productiva. Solo en algunos casos de transformación en pulpas o jugos se miden parámetros como pH, acidez y grados Brix. Sin embargo, la calidad también se refleja en la forma en que los frutos son producidos. Aunque este aspecto no siempre se valore al momento de la venta, resulta clave porque garantiza que los cítricos sean fuente de sustento para muchas familias. A pesar de que en la presente cosecha la calidad ha sido buena, los bajos precios derivados de la sobreproducción han situado el valor de la fruta por debajo de los costos de producción, generando un reto para los productores.

Es importante resaltar que los factores que influyen en la producción no deben entenderse como más o menos relevantes; su interacción conjunta es la que define el resultado final del cultivo.

### Factor genético en el desarrollo de los frutos

Conocer la genética de las variedades cultivadas es fundamental, ya que de ello depende gran parte de la calidad de la fruta. En Colombia, las principales variedades de naranja sembradas son Sweety, Salustiana y Valencia. Estas presentan diferencias en sus tiempos de cosecha, que pueden variar entre 7 y 9 meses desde la floración hasta el fruto maduro. Esta variabilidad permite, en algunos casos, un mayor tiempo de llenado y la posibilidad de obtener mejores precios al momento de la comercialización.

En el caso de las mandarinas, las variedades más representativas son Arrayana y Oneco, que, aunque tienen tiempos de cosecha similares, se diferencian en la forma del fruto y su adaptabilidad a distintas condiciones del país. La mandarina Arrayana presenta una

producción vegetativa más continua, mientras que la Oneco es susceptible al ataque de *Alternaria sp.*, lo que implica un manejo agronómico diferenciado.

Por su parte, la lima Tahití es considerada un clon debido a su origen genético y a su método de propagación, ya que no es una especie cítrica pura sino el resultado de cruces entre especies primarias. Cada árbol de lima Tahití es, por lo tanto, una copia genética del árbol original. A diferencia de otras especies cítricas que producen semillas, la lima Tahití es partenocárpica y se multiplica principalmente por yemas.

Las variedades también pueden clasificarse según su contenido de semillas; por ejemplo, la naranja Sweety puede contener hasta 10 o más semillas por fruto. La procedencia del material de propagación es igualmente relevante, pues influye en la sanidad y productividad de los cultivos. Actualmente, Colombia cuenta con un programa de certificación de material vegetal en cítricos liderado por Agrosavia y el ICA, que busca garantizar la disponibilidad de yemas libres de patógenos como virus y bacterias. Sin embargo, la demanda de material de siembra aún supera la capacidad de producción, lo que representa un desafío en algunas zonas del país. [Consultar normatividad vigente para viveros](#)

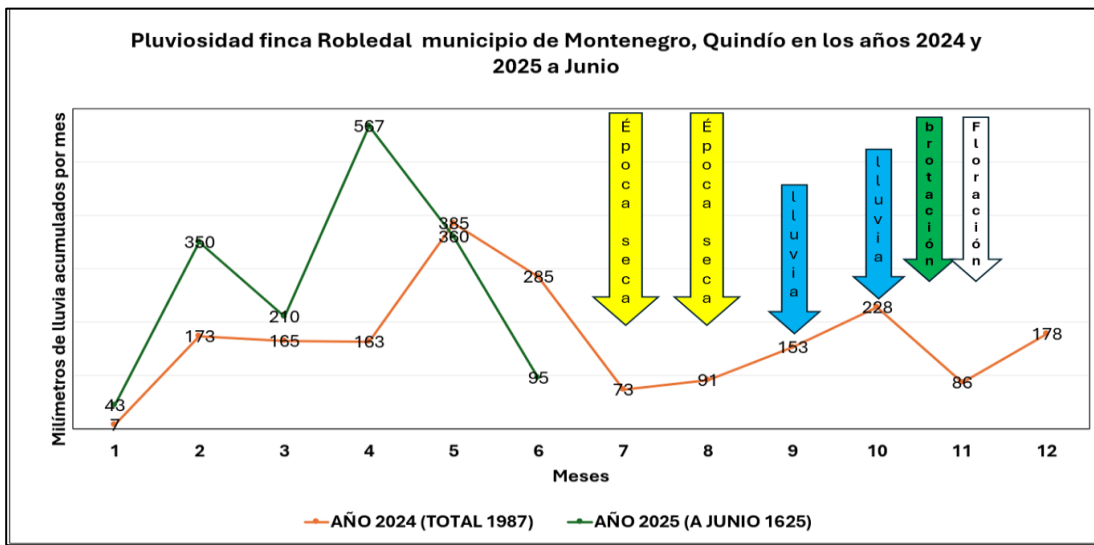
## **Efecto del clima y del estrés hídrico en el desarrollo de los frutos**

El clima es un factor determinante en todos los cultivos y, en el caso de los cítricos, adquiere especial relevancia debido a la diversidad de condiciones climáticas en el país. Esta variedad permite floraciones continuas en especies como la mandarina y la lima Tahití, mientras que en las naranjas las floraciones suelen ser más estacionales.

El fruto de los cítricos, clasificado como una baya o hesperidio, se caracteriza por ser carnoso y contener alrededor de un 80% de agua. La planta utiliza este fruto como un reservorio para enfrentar épocas secas prolongadas. Precisamente, en regiones productoras como el Eje Cafetero, aunque las épocas secas no son muy marcadas, son estos periodos los que definen las floraciones más representativas, teniendo en cuenta que la mayoría de los cultivos no cuentan con sistemas de riego y dependen en gran medida de la pluviosidad.

Por el contrario, en periodos de lluvias frecuentes, como ocurre durante el fenómeno de La Niña, las floraciones disminuyen y, en consecuencia, la producción se reduce. Aunque el clima no puede modificarse, sí determina de manera directa la oferta de fruta y, por ende, los precios del mercado. Un ejemplo de esto ocurrió en los meses de mayo y junio de 2025, cuando en el Eje Cafetero, el norte del Valle y el sur de Antioquia se registró una sobreoferta de fruta, consecuencia de las condiciones climáticas del 2024, como se observa en la siguiente gráfica.

**Figura 1. Precipitación año 2024 y 2025 con corte a junio.**



**Fuente: Datos Pluviosidad Finca Robledal año 2024 y 2025**

En la Figura 1 se presentan los datos de pluviosidad registrados en un predio del departamento del Quindío, tomados como referencia para analizar el comportamiento de las lluvias. Se observa que durante los meses de agosto y septiembre se registraron bajas precipitaciones, lo que generó una floración importante en octubre y parte de noviembre, reflejada posteriormente en la cosecha de mayo y junio.

En lo corrido del año 2025, la pluviosidad ha sido considerablemente más alta que en 2024. En los primeros seis meses, las lluvias acumuladas representan un 81% más en comparación con el año anterior. Esta condición climática ha tenido un efecto directo en la producción de naranjas y mandarinas, como se evidencia en las fotografías adjuntas.

## Floración y cuajamiento en cítricos



En la **naranja Sweety (izquierda)** y en la **mandarina Arrayana (derecha)** se presentó una floración marcada, seguida de un buen cuajamiento de frutos. Esto se debió a la abundancia de flores y a las condiciones de baja precipitación en noviembre, que redujeron la incidencia de antracnosis, favoreciendo el amarre de los frutos. Esta condición se observó en gran parte del Eje Cafetero, el norte del Valle y el sur de Antioquia, principalmente en cultivos de naranja Sweety y, en menor medida, en mandarinas.

No obstante, hacia mayo y junio, la cosecha mostró frutos de menor tamaño debido a la alta carga de producción, especialmente en naranja Sweety. En algunos cultivos de mandarina también se observó este comportamiento. A continuación, se presentan fotografías tomadas en predios del Quindío que ilustran la situación:



- **Foto 1:** caída de frutos maduros por maduración fisiológica.
- **Foto 2:** inicio de maduración en el árbol, evidenciada por el cambio de color de amarillo a anaranjado claro, asociado a pérdida de peso y valor comercial.
- **Foto 3:** frutos de naranja Sweety con calibres reducidos por exceso de carga.
- **Foto 4:** fruta lista para cosecha, con escasa producción proyectada para los meses siguientes.

Este comportamiento sugiere que, entre junio y diciembre, los precios de naranja y mandarina tenderán al alza debido a la baja disponibilidad de fruta.

En el caso de la lima acida Tahití, la floración responde también a las condiciones climáticas. Sin embargo, en algunos predios se realizan podas para inducir floraciones escalonadas y evitar concentraciones de producción, lo que permite buscar mejores precios en mercados de exportación. A diferencia de naranja y mandarina, donde las podas son mínimas, en lima Tahití estas prácticas son más frecuentes.

### Podas severas en lima Tahití

Las podas severas, como las observadas en algunas fincas, no son recomendadas por Asohofrucol, ya que aumentan el riesgo de transmisión de enfermedades como el virus de la tristeza de los cítricos (CTV), propagado por herramientas de poda y por el áfido negro (*Toxoptera citricida*). Cabe resaltar que los virus no tienen cura y, una vez infectado el

**Dirección sede central:** Cra 10 No. 19-45 Piso 9 Bogotá D.C.  
**Teléfonos:** (57-1) 281 04 11 /0113 / 0116 **Fax:** 281 01 18  
www.asohofrucol.com.co  
contactenos@asohofrucol.com.co

árbol, su debilitamiento dependerá de la virulencia del patógeno y del estado nutricional de la planta.

Estas podas también pueden inducir fisiopatías como el síndrome *Wood Pocket*, asociado al manejo inadecuado de la copa o al estrés hídrico en regiones secas como el Tolima. La exposición de ramas y tallos a la radiación directa y altas temperaturas provoca daños que pueden ser letales, además de generar frutos deformes, amarillentos y no comerciales. Desde el modelo *Somos Agricultura Tropical* se desaconsejan las podas severas, dado su impacto negativo en la sanidad y productividad del cultivo.



## Manejo de coberturas

Dentro del modelo *Somos Agricultura Tropical*, una de las labores más recomendadas es el uso de coberturas vegetales y la eliminación del uso de herbicidas. En particular, las coberturas guadañadas pueden aprovecharse en la elaboración de cojinetes, los cuales ayudan a conservar la humedad en el plato o zona radicular del árbol, reduciendo el estrés ocasionado por las altas temperaturas.

Consulte aquí: [Cómo hacer cojinete](#)

Además de favorecer la humedad del suelo, esta práctica ofrece múltiples beneficios:

- Aporte de materia orgánica.
- Regulación y control de arvenses.
- Hospedaje de enemigos naturales de plagas.
- Conservación de la microbiología del suelo.

A continuación, se muestran imágenes que ilustran el manejo de coberturas y la disposición de material guadañado en los cojinetes:



- **Fotografía 1:** control mecánico con guadaña, recomendado de forma alterna, cortando solo un 50% de la cobertura. Esto evita eliminar completamente los hospederos de insectos benéficos y reduce el riesgo de migración hacia otros cultivos. La guadaña debe aplicarse de manera alta y nunca a ras del suelo, para prevenir la radiación directa sobre el mismo.
- **Fotografías 2 y 3:** disposición del material guadañado en el plato de los árboles, formando el cojinete.
- **Fotografía 4:** evidencia de la humedad retenida en la zona radicular, aun en condiciones de altas temperaturas. Esta acumulación de materia orgánica mejora la relación entre microbiología y raíces, contribuyendo a la sanidad del cultivo.

En síntesis, el manejo adecuado de coberturas permite contrarrestar condiciones adversas como **épocas secas prolongadas** o **excesos de lluvia**, favoreciendo la aireación del suelo y reduciendo el impacto sobre las raíces.

## Efectos de los herbicidas

El uso de herbicidas en cítricos, ya sea por contacto directo, deriva o vaporización en altas temperaturas, provoca intoxicaciones en las plantas, generando pérdidas de frutos en desarrollo o abortos florales.



- **Fotos 1 y 2:** aplicación de herbicida en cultivos de lima Tahití.
- **Foto 3:** aborto de frutos asociado al uso de herbicidas.

## Conclusión

Las condiciones climáticas son determinantes en la productividad de los cítricos. Sin embargo, el manejo agronómico también juega un papel crucial: prácticas inadecuadas como podas severas o el uso indiscriminado de herbicidas pueden ocasionar pérdidas significativas de cosecha e incluso la muerte de los árboles. En contraste, estrategias sostenibles como el manejo de coberturas y el modelo *Somos Agricultura Tropical* permiten mitigar riesgos, mantener la sanidad del cultivo y garantizar frutos de mejor calidad.

## Balance hormonal de las plantas

La floración y el desarrollo de los frutos son procesos complejos en los que intervienen diversas **fitohormonas**, cada una con funciones específicas en la diferenciación vegetativa y floral, el cuajamiento, el crecimiento y la maduración. Sin embargo, estas concentraciones e interacciones hormonales pueden verse modificadas por factores externos, como las podas o las condiciones climáticas previamente descritas. Por esta razón, resulta fundamental comprender el papel de las fitohormonas en el ciclo productivo de los cítricos.

| Fitohormona       | Donde se produce o sintetizan  | Función   |
|-------------------|--|---|
| Auxinas:          | Se forman en puntos de crecimiento continuo o puntas de los brotes jóvenes | Son determinantes para el cuajado inicial del fruto (la transición de la flor a un fruto en desarrollo) y las primeras etapas de su crecimiento por división y elongación celular.  |
| Giberelinas (GA): | Se genera en brotes jóvenes, tallos y raíces                               | Desempeñan un papel vital en el crecimiento del fruto, especialmente en la elongación de las células. También son fundamentales para el cuajado partenocárpico, como lo es algunas especies de Naranja valencia y la lima ácida tahití. |
| Citoquininas:     | Se genera principalmente en meristemos radiculares                         | Son esenciales en la división celular y el crecimiento inicial del fruto. También retrasan la senescencia y movilizan nutrientes hacia los órganos en crecimiento.  |

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Ácido Abscísico (ABA): | Se genera por respuesta al estrés en raíces, tallos y frutos en desarrollo  | Su función principal en el desarrollo del fruto está relacionada con la maduración y la senescencia, se conoce como la hormona del estrés.  |
| Etileno:               | Se producen en tejidos envejecidos o senescentes como hojas, flores y frutos maduros, tejidos estresados como ramas podadas o quebradas por daños físicos, sequía o inundaciones o ataque de patógenos. | Su función es la maduración y la senescencia de frutos, también actúa en la abscisión o caída de frutos.<br><br>También tiene efecto sobre los cambios de color de la cascara de los frutos ya sea verde, amarilla o naranja. |

## Nutrición en el desarrollo de los frutos

Desde el modelo *Somos Agricultura Tropical* se promueve una nutrición natural de las plantas, basada en fuentes minerales y materia orgánica. En este enfoque, los microorganismos del suelo desempeñan un papel fundamental, ya que mantienen una relación simbiótica con la planta a lo largo de su evolución. Sin embargo, en suelos sometidos a manejos agresivos con agroquímicos o mecanización excesiva, esta microbiología se ve afectada, reduciendo la sanidad y productividad del cultivo.

Cada nutriente cumple una función vital en las distintas fases del desarrollo: floración, cuajamiento, crecimiento del fruto y su durabilidad poscosecha. Por ello, la nutrición debe ser continua, equilibrada y emplear fuentes minerales que no perjudiquen el normal funcionamiento de la microbiología del suelo.

| Elemento       | función en el crecimiento del fruto  |
|----------------|--|
| Potasio (K)    | El nutriente más demandado durante el llenado y maduración del fruto. Crucial para el tamaño, jugosidad, contenido de azúcares, acidez, coloración y firmeza.      |
| Nitrógeno (N)  | Sostiene el crecimiento vegetativo que alimenta al fruto. Esencial para la síntesis de proteínas y el tamaño del fruto.  |
| Calcio (Ca)    | Impulsa el crecimiento foliar y el vigor del árbol, componente esencial de las paredes celulares del fruto, dando firmeza y reduciendo problemas como el rajado    |
| Magnesio (Mg)  | Componente central de la clorofila, por lo que es vital para la fotosíntesis. ayuda el llenado del fruto   |
| Azufre (S)     | Importante para la formación de proteínas y aminoácidos. Mejora el cuajado del fruto y su retención, así como el desarrollo del color característico de cada fruto |
| Boro (B)       | reduce la caída de frutos jóvenes, previene deformidades y ayuda en la translocación de azúcares al fruto.   |
| Zinc (Zn)      | Importante para el mantenimiento del rendimiento y la calidad del fruto. primordial en la síntesis de auxinas.   |
| Cobre (Cu)     | Esencial para la fotosíntesis y la resistencia a enfermedades.   |
| Molibdeno (Mo) | Mejora el contenido de jugo Ayuda en el metabolismo del nitrógeno.   |
| Hierro (Fe)    | Componente clave de enzimas en la fotosíntesis y la respiración celular.   |

## Plagas determinantes en el desarrollo de los frutos

La plaga más crítica para el desarrollo de los cítricos es la bacteria *Candidatus Liberibacter spp.*, agente causal del **HLB (Huanglongbing)**. Esta enfermedad interfiere con el normal funcionamiento de la planta al obstaculizar la movilidad de nutrientes y generar desórdenes hormonales que alteran la floración, producen malformaciones en los frutos y, en estados avanzados, provocan la caída prematura de la fruta e incluso la muerte de los árboles.

El HLB es considerado la enfermedad más devastadora de los cítricos a nivel mundial, debido a las pérdidas incalculables que ocasiona no solo en la producción, sino también en la generación de empleo en zonas cítricas de importancia. Su impacto compromete directamente el vigor y la longevidad de los cultivos.

### Sintomatología en hojas y frutos (ejemplo: limón Criollo):



- A los 6 meses o más: aparición de manchas irregulares en las hojas, que se diferencian de las deficiencias nutricionales por no ser simétricas.
- Después de un año: malformación de frutos, que pierden valor comercial al volverse secos y excesivamente ácidos, especialmente en naranjas y mandarinas.

### Picudo de los cítricos (*Compsus* sp.)

El picudo de los cítricos es una plaga a la que históricamente se le ha prestado poca atención en los programas de manejo, pero cuyos efectos sobre la calidad de los frutos son significativos. Su principal daño proviene de las larvas, que permanecen más de cuatro meses alimentándose de las raíces, debilitando progresivamente al árbol.

El uso intensivo de herbicidas y fungicidas afecta negativamente a los hongos benéficos presentes en el suelo, alterando las condiciones biológicas que ejercen control natural sobre el picudo. Esta pérdida de equilibrio ecológico favorece el incremento de sus poblaciones y compromete la sanidad y vida útil del cultivo.

Los árboles con ataques severos de picudo presentan:

- Floraciones escasas.
- Desarrollo lento de los frutos, con afectaciones en el tamaño y la calidad interna.
- En casos extremos, se ha reportado la eliminación de árboles o lotes completos debido a los daños ocasionados por la plaga.



**Árboles y Raíces de Naranja Sweety afectados por picudo rayado de los cítricos Compsus sp.**



**Adultos de Picudo (hembra más grande que el macho), larvas y posturas de Compsus sp.**

La capacidad reproductiva del picudo de los cítricos es elevada, ya que una sola hembra puede llegar a ovipositar hasta 500 huevos. Además, esta plaga presenta una amplia diversidad de plantas hospederas, lo que le permite adaptarse y mantenerse activa en diferentes condiciones.

Por esta razón, es fundamental implementar estrategias de manejo con coberturas vegetales, que favorezcan la permanencia de los adultos en dichas coberturas y reduzcan su presencia en el follaje del cultivo, disminuyendo así el impacto directo sobre los cítricos.

## Conclusiones

El desarrollo de los frutos en los cítricos es el resultado de la interacción de múltiples factores que deben analizarse de manera integral. No se trata únicamente de atender un problema específico —que muchas veces es consecuencia de un desequilibrio previo—, sino de comprender y aplicar prácticas que favorezcan la sanidad y la sostenibilidad del cultivo.

La creación de condiciones adecuadas inicia desde la selección de variedades y el establecimiento del cultivo, y continúa con el manejo que el productor realice para mitigar los efectos de un clima cada vez más drástico. En este sentido, la adopción consciente de los principios del modelo *Somos Agricultura Tropical* resulta fundamental: más que buscar una mayor producción año tras año, se busca garantizar más años de productividad y sanidad en los cultivos.

La realidad de la citricultura en el Quindío durante el 2025 refleja esta necesidad. Si bien el año comenzó con buenas perspectivas, la sobreproducción registrada en mayo y junio ocasionó pérdidas de fruta, disminución de la rentabilidad y reducción de empleos. Esta situación llevó a que algunos productores optaran por sustituir sus cultivos de cítricos por otras actividades, principalmente la ganadería.

El reto, por tanto, no solo está en la técnica, sino en la conciencia y compromiso del productor para interpretar y aplicar modelos sostenibles que aseguren la permanencia y competitividad de la citricultura en el tiempo.