

Reguladores de crecimiento vegetal (RCP)

Los reguladores de crecimiento de plantas (RCP) están definidos en la Resolución 2075 (Comunidad Andina, 2019) como un “agente químico diferente de los nutrientes que fomenta, inhibe o modifica, de alguna u otra forma cualquier proceso fisiológico vegetal”. Se clasifican como plaguicidas químicos de uso agrícola (PQUA) —regulados por la Resolución 1580 (ICA, 2022)— porque su objetivo o *blanco biológico* de aplicación es una especie cultivada.

Las plantas generan compuestos orgánicos en pequeñas cantidades, denominadas **fitohormonas**; mensajeros químicos que regulan (fomentan, inhiben o modifican) los diferentes procesos fisiológicos de sus células, tejidos y órganos desde la germinación, la fotosíntesis, el crecimiento, la maduración, la percepción y respuesta a los cambios del medio ambiente, hasta la senescencia. Actúan por interacción con los demás reguladores (sinergismos,

antagonismos) por cambios de concentración y sensibilidad de los tejidos, interviniendo cada una en varios procesos (Cossio, 2013).

Los reguladores sintéticos son compuestos similares a las fitohormonas, con las que interactúan, modificando la síntesis, destrucción, activación, transporte o especificidad de estas (Gallego, s. f.); los principales grupos de RCP y sus funciones son los siguientes:

Tabla 1. Clasificación de hormonas reguladoras de crecimiento

Fitohormona	Funciones y usos principales	Formulaciones
Auxina Desarrollo y crecimiento Tipo 1	• Estimulan el crecimiento en respuesta a la exposición de luz (fototropismo) • Dominancia apical (crecimiento vertical) • Crecimiento radicular profundo (geotropismo) y desarrollo de raíces laterales • Diferenciación vascular • Diferenciación, división y expansión celular (formación de flores y cuajado de frutos) • Retrasa senescencia (muerte) de hojas, flores y frutos, favoreciendo el llenado • Se usa entre otros, en propagación de cortes	Naturales • Ácido indolacético (AIA) Sintéticas • Ácido indol-3-butírico (AIB) • Herbicida 2,4D (bajas dosis) • Ácido naftalenacético (ANA) Antiauxinas • Ácido clofibrílico • Ácido 2,3,5-triyodobenzoico (TIBA)
Citoquina División celular (citoquinesis) Tipo 1	• Estimula ramificación lateral (brotes) • Promotor de síntesis de clorofila (fotosíntesis) • Interactúa con auxinas para la iniciación y elongación de raíces • Expansión de hojas • Retardador de senescencia de hojas • Inducción y diferenciación floral • Inhibición del desarrollo de pigmentos en la fruta • Síntesis de aminoácidos • Crecimiento de frutos	• Kinetina • 6-Bencilaminopurina • Zeatina (CZ)

Fitohormona	Funciones y usos principales	Formulaciones
Giberilina Germinación Tipo 1	- Organogénesis • Acelera la germinación de semillas • Elongación de tallos • Induce la floración • Aumento del calibre y la cantidad y calidad de los frutos o tubérculos • Se usa entre otros, en el tratamiento de semillas	Ácido giberélico (GA) Retardadores de crecimiento • Paclobutrazol • Uniconazole
Ácido abscísico (ABA)* Inhibidor Tipo 2	• Dormancia de semillas y brotes • Retarda la elongación celular • Induce la síntesis de proteínas de almacenamiento • Modula el estrés ambiental (sequía, salinidad) • Respuestas adaptativas al estrés biótico y abiótico (tolerancia al frío y sequías). Reduce transpiración (cierre estomático) • Abscisión de hojas, frutos y flores	Ácido abscísico
Etileno Madurador Tipo 3	• Promueve la maduración de frutos (climatéricos y no), la senescencia y abscisión (caída) de hojas y frutos. • Respuesta a patógenos y estrés abiótico • Regulación de la floración • En conjunto con auxinas, estimula la formación de raíces adventicias.	• Gas de etileno (CH₂) • Etefón
Poliaminas	• Regulan la división y proliferación celular (rizogénesis, embriogénesis) • Desarrollo floral, senescencia y maduración de algunos frutos • Reserva de nitrógeno	Putrescina
Brasinosteroides	• Elongación (morfogénesis) • Tolerancia a estrés biótico y abiótico • Cuajado de fruto	5-Deoxystrigol
Jasmonatos	• Resistencia biótica y abiótica (cortes, insectos herbívoros, patógenos, sequías) • Elongación primaria de raíces	Jasmonato de metilo
Estrigolactonas	• Regulan el crecimiento radicular • Foto morfogénesis • Reprimen ramificación de brotes • Induce simbiosis radicular con micorrizas, mejorando toma de nutrientes	Rac-GR24 estrigolactona
Ácido salicílico	• Afecta la síntesis de otros reguladores • Tolerancia a estrés biótico y abiótico	Ácido salicílico

Fuente: elaboración propia a partir de Lainco (2023), Gallego (s. f.), VanDerZanden (2024), Squeo (2007), Waters (2017), Nakashita (2021) y BCPC (2025).

Los RCP se absorben por hojas y raíces, con aplicación generalmente por aspersión foliar o mojado del suelo que rodea la base de la planta, en concentraciones medidas en partes por millón (ppm) o, en ocasiones, en partes por billón (ppb) (VanDerZanden, 2024). La industria realiza aplicaciones de plaguicidas a bajas dosis, en plantas o especies cultivares no susceptibles, que ejercen efectos reguladores de manera directa, actuando como auxinas sintéticas (herbicidas 2,4 D y picloram), o como moduladores de etileno y giberelinas (mezcla de fungicidas azoxystrobin + propiconazole). Otros actúan de manera indirecta, induciendo respuestas de estrés; por ejemplo, el glifosato puede estimular la producción de etileno.

Algunos fungicidas (por ejemplo el isoprothiolane) estimulan otros mecanismos fisiológicos diferentes a los herbicidas y reguladores, actuando como inductores de resistencia a enfermedades y estrés abiótico; se conocen como **activadores de plantas** (Nakashita, 2021).

Los RCP son herramientas clave en horticultura y en desarrollos biotecnológicos, ya que contribuyen a garantizar la sanidad, uniformidad y estabilidad de los materiales vegetales (Gallego, s. f). A nivel mundial, diversos estudios han evidenciado incrementos en la productividad asociados a su uso; entre estos, se destaca una investigación de Fedepapa, en la cual se evaluó la aplicación del regulador Promalina en un cultivo de papa criolla en El Rosal, con el objetivo de analizar su efecto frente al estrés abiótico (principalmente climático). Los resultados mostraron incrementos en el peso de los tubérculos por planta entre el 21 % y el 86 %, con una mayor proporción de calibres gruesos.

En este contexto, sumado a los desafíos climáticos y a las demandas sobre rendimientos y uniformidad de tamaño del mercado, el uso de RCP se ha incrementado. Cabe mencionar que su uso inadecuado —ya sea por sobredosisificación, momento de aplicación o condiciones no apropiadas del estado fenológico—, puede generar efectos antagónicos o no deseados sobre los cultivos.

Gráfica 1. Funcionamiento de los reguladores

Hormonas vegetales



Fuente: elaboración propia utilizando la herramienta de IA generativa ChatGPT.

Más allá de sus beneficios agronómicos, en los últimos cinco años, se han hecho aproximaciones a nuevas metodologías y tecnologías de nivel molecular que han permitido evaluar el impacto ecológico y ambiental de algunos reguladores, tanto naturales como sintéticos, con énfasis en su persistencia y movilidad en suelo y agua, así como su interacción con la microbiota (bacterias y hongos)

y enzimas del suelo, y con organismos no objetivo —flora y fauna—; pese a su baja dosificación y considerada baja toxicidad, los efectos son subletales pero acumulativos, principalmente por aplicaciones repetitivas, prolongada exposición o interacción con otros agroquímicos. Aunque hay una brecha de conocimiento, ha generado preocupaciones sobre el marco regulatorio existente (Prisa, 2026).

En el país, a marzo de 2026, aparecen registrados 69 reguladores fisiológicos, con 36 empresas haciendo parte de las actividades de importación, producción, formulación, empaque y distribución. Algunos productos representativos en el mercado son:

Tabla 2. Productos representativos y categoría toxicológica

Nombre del producto	Ingredientes activos	Acción	Categoría toxicológica
Progibb 10 SP	Ácido giberélico	Activa el desarrollo vegetativo de brotes	4 ligeramente peligroso (Sistema globalmente armonizado [SGA])
Hormonagro 1	Ácido 1 naftalenacético (ANA)	Estimulante radicular	
Quilt	azoxystrobin + propiconazole	Tipo 2 mejora la asimilación de CO ₂ y es inhibidor de etileno	
Madurex	Etefon	Maduración de hojas, mejorador de productividad de cultivos anuales	II Moderadamente peligroso (OMS)

Fuente: elaboración propia con estadísticas del ICA-Siria (2025).

Si bien la participación de los reguladores en el mercado de plaguicidas y coadyuvantes es marginal, representando el 1% de las unidades producidas y vendidas, 515,3 miles y 1,415 millones respectivamente, y el 2 % de las unidades importadas en 2024 (1,459 millones) (ICA, 2025),

estas cifras deben enmarcarse en las características de dosificación mínima del producto, en comparación con otros plaguicidas. A nivel mundial, son los plaguicidas de mayor uso junto con los herbicidas (Nakashita, 2021), principalmente, en agricultura moderna.

Colombia importó, en 2023, reguladores de los siguientes países por orden de participación descendente en volumen: China, Hungría, España y Alemania; mientras que, para aquellos con función fungicida-regulador, el principal proveedor fue Japón.

Referencias

- British Crop Production Council (BCPC). (2025). Compendium of Pesticide Common Names. <https://n9.cl/sga321>
- Cossio, L. (2013). Reguladores de crecimiento. Universidad Nacional del Nordeste. (UNNE [FaCENA]). <https://n9.cl/ahoep>
- Fedepapa. (2015). Efecto de la aplicación del regulador fisiológico Promalina en variables de producción del cultivo de papa criolla Solanum Phureja. Revista papa(36), pp. 24-27. <https://n9.cl/fiyxv>
- Gallego, A. (s.f.). What are plant growth regulators. A detailed Introduction to PGRs. Gold Biotechnology. <https://n9.cl/zvf1bx>
- ICA. (2025). Informe de producción, importación y exportación de insumos agrícolas plaguicidas [2023-2024]. <https://n9.cl/q0tcob>
- Lainco. (13 Mar 2023). The use of plant growth regulators. <https://n9.cl/ypct6p>
- Mark T. & Waters, C. (2017). Strigolactone Signaling and Evolution. Annual Review Plant Biology, 68, pp. 291-322. <https://n9.cl/wv1na>
- Nakashita, H. (2021). Studies on regulation of plant physiology by pesticides. Journal of pesticide science(46), pp. 393-398. <https://n9.cl/6y8lj9>
- Prisa, D. (16 Mar 2026). Environmental Impacts of Plant Growth Regulators in Modern Agriculture: Advances, Risks, and Sustainable Perspectives. Agrochemicals, 5(1), 14. <https://n9.cl/idxgu>
- Comunidad Andina (2 Ago 2019) Resolución 2075. Manual técnico andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. <https://n9.cl/4a5ok>
- Squeo, F. (2007). Fisiología vegetal. Universidad de La Serena (Chile). <https://n9.cl/omyk>
- VanDerZanden, A. (2024). Cómo afectan las hormonas y los reguladores del crecimiento a las plantas. Oregon State University. <https://n9.cl/3w1lr>

Responsables

Profesional especializada:
Liliana Cecilia Martínez

Equipo temático:
Karen Nathaly Ariza
Carlos Arturo Téllez

Diseño y diagramación:
Lorena Maryeth Rodríguez

Corrección de estilo:
Óscar Enrique Alfonso

Visita
upra.gov.co
para más información sobre
el sector agropecuario.