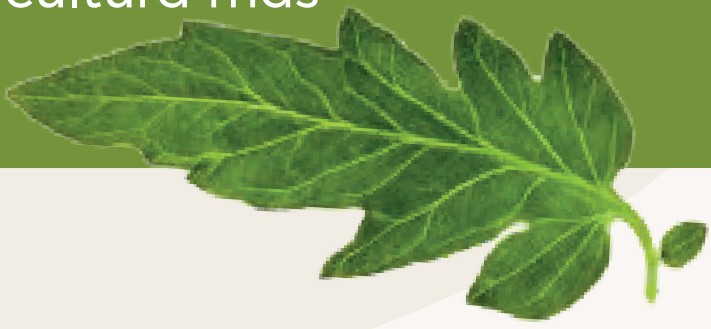


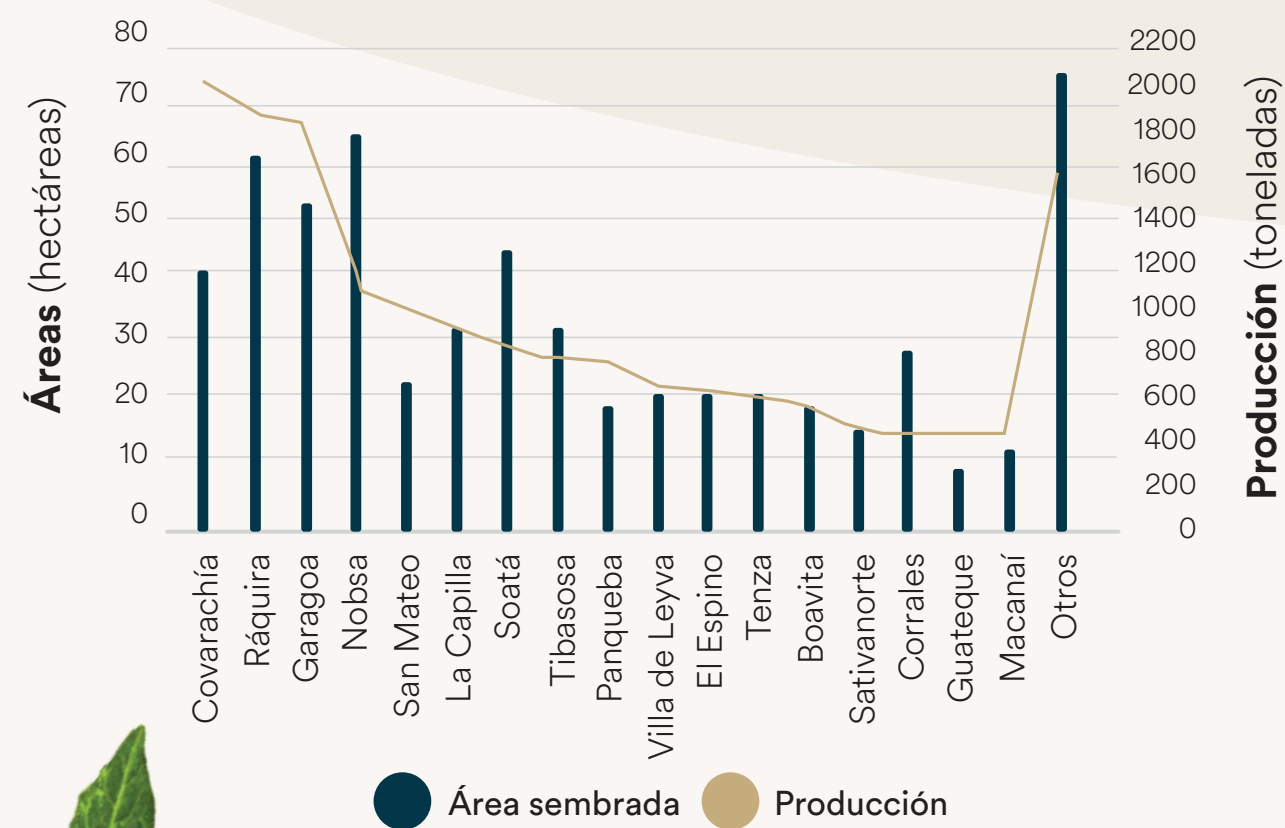


Co-innovación en el cultivo de tomate para el departamento de Boyacá

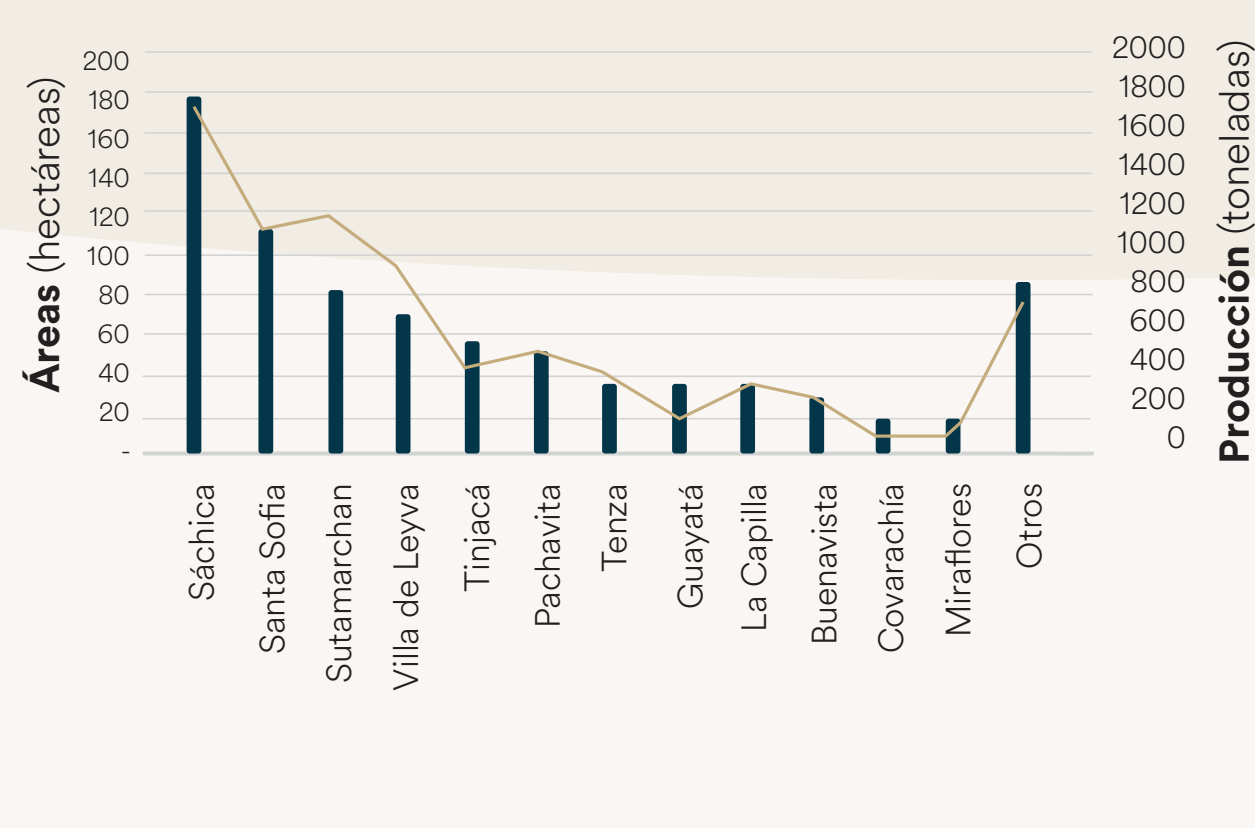
Proyecto: Contribución al mejoramiento de la competitividad de los cultivos de aguacate Hass y tomate a través de la incorporación de estrategias de manejo integrado de problemas fitosanitarios y nutricionales que propendan por una producción más limpia, agricultura más sostenible y alimentación sana en Colombia.



Municipios con cultivo de libre exposición



Municipios con cultivo bajo cubierta



Limitantes priorizadas

Volcamiento o damping-off.

Es una enfermedad que ataca al tomate en vivero y durante las primeras etapas de cultivo. Intervienen varios agentes que la causan principalmente hongos, entre estos se encuentran *Rhizoctonia solani*, *Phythium* sp. y *Fusarium* sp.



Fuente: Beltrán, 2020

Rhizoctonia solani.

En semilleros, provocan lesiones necróticas en raíces y tallos. En sitio definitivo, puede afectar a las plantas en tallos, e incluso afectar frutos, con lo que limita el rendimiento en plantas afectadas. Muerte de plántulas en semilleros y posttrasplante, y de plantas en todo el ciclo vegetativo. Este hongo forma estructuras de resistencia denominadas esclerocios que sobreviven en el sustrato o residuos vegetales.

Pythium sp.

Causa desintegración de los tejidos cercanos a la base del tallo. Se observa un estrangulamiento en la base de la planta, necrosis de raíces, amarillamiento, marchitamiento, necrosis de raíces y muerte prematura. Ocasiona una lesión marrón oscura a negra de aspecto húmedo en la base del tallo, que puede avanzar de manera ascendente. Las plantas afectadas con el avance de la enfermedad se marchitan sin perder su coloración verde y mueren.

Marchitamiento vascular.

(*Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici (Sacc.) Snyder & Hansen). Se encuentra entre las enfermedades más importantes que afectan el cultivo. Es responsable de pérdidas en los rendimientos de hasta un 40% (Tamayo y Jaramillo, 2013). El hongo permanece en el suelo en ausencia de plantas de tomate como saprófito facultativo en raíces de plantas fibrosas y de malezas. Este produce estructuras de resistencia que, le permiten persistir y sobrevivir en el suelo o sustrato. La penetración en la planta se da a través de heridas en las raíces o a través de la epidermis.



Fuente: Beltrán, 2020

Moho gris (*Botrytis cinerea*).

Este hongo genera en el tallo lesiones largas en forma elíptica, cubiertas de abundante micelio y conidios de color café. Produce la caída severa de las hojas, muerte de las flores, lesiones del tallo y consecuentemente la muerte de la planta. El daño en fruto se manifiesta por necrosis y esporulación abundante, con lo que se reduce el valor comercial de este.



Fuente: Beltrán, 2020

Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae*).

Presencia de manchas grasosas-acuosas en las hojas, inicialmente de color marrón y negro rodeadas por halos amarillos. Las manchas aumentan de tamaño formando grandes áreas irregulares de tejido muerto, causando defoliación cuando la infección es severa. Se puede llegar a ocasionar agrietamiento del tallo e incluso se puede tornar hueco, cuyo espacio es ocupado por una masa gelatinosa que no despiden olor desagradable.



Fuente: Beltrán, 2020

Marchitez bacterial o dormidera (*Ralstonia solanacearum*).

La enfermedad puede presentarse en cualquier estado de desarrollo de la planta. La bacteria invade las plantas a través de la raíz y coloniza los vasos del xilema en el sistema vascular. Las plantas infectadas disminuyen el crecimiento, pueden presentar marchitamiento repentino y morir rápidamente.



Fuente: Melgar, Rivera, Brown, & Weller, 2012

Cancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*).

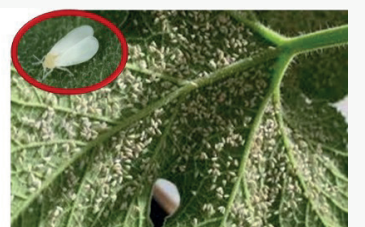
Al producirse esta enfermedad, la bacteria genera infecciones precoces en las plántulas. Los síntomas severos se relacionan con el marchitamiento y el enanismo. Desde el tallo, se generan canchales abiertos sobre este, con una delgada capa decolorada de color rojizo-marrón. En las plantas, se presentan infecciones tardías, el borde de las hojas se dobla, se riza hacia arriba y se torna bronceado con una franja delgada de tejido amarillo. En frutos verdes a maduros, se presentan manchas de "ojo de pájaro". En infecciones tardías, se presentan pequeñas manchas de color canela rodeadas por un halo blanco.



Fuente: Jaramillo, y otros, 2012

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West); *Bemisia tabaci* (Genn); *B. tabaci* biotipo B).

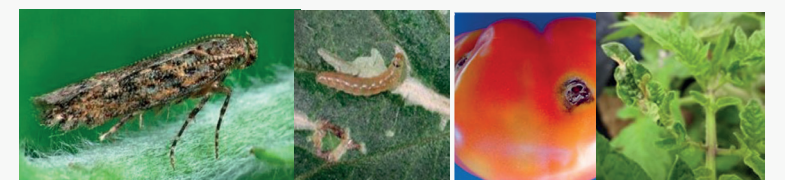
La importancia de este insecto se encuentra relacionada con los daños directos e indirectos que ocasiona a las plantas. Entre los primeros, se encuentra el daño ejercido por los estados de ninfa y de adulto, al succionar savia de la planta, secretando sobre las estructuras de esta, grandes cantidades de una sustancia azucarada llamada "miel de rocío". Sobre esta sustancia crece el hongo *Cladosporium* sp., que produce la fumagina. Esto demerita la calidad del fruto y ocasiona la reducción en la producción tras limitar la capacidad fotosintética de la planta. Los daños indirectos son la transmisión de virus especialmente el Begomovirus y el Crinivirus.



Fuente: (Hortinfra, 2015), (Economías, 2011) (Portillo, S.F.), (González, 2013)

Cogollero (*Tuta absoluta*).

El daño lo ocasionan las larvas del insecto cuando se introducen en las hojas, frutos o tallos para alimentarse de los tejidos internos de la planta. Posteriormente, las larvas salen y forman un capullo, dentro del cual se transforman en una polilla adulta (Universidad Militar Nueva Granada, S.F, pág. 9). Cuando el daño lo efectúa en el fruto, genera perforaciones y galerías internas lo que afecta su valor comercial.



Fuente: (Beltrán, 2020), (HortiCultivos, 2016) (INA Chile, 2017)

Fases en la ejecución del proyecto



A partir de una coalición público - privada se impulsa la competitividad y sostenibilidad del tomate en Boyacá

En el marco de la coalición pública privada conformada por ASOHOFRUCOL, ASOBIOCOL, FOLU Colombia, YARA y AGROSAVIA, y con el propósito de contribuir a la sostenibilidad de la producción de tomate en el departamento de Boyacá, se gesta una iniciativa orientada a la generación de estrategias de Manejo Integrado del Cultivo - MIC que involucren desarrollos tecnológicos (insumos y recomendaciones) amigables con el medio ambiente, con los trabajadores del campo y con los consumidores. Para esto, se adelanta un proceso participativo de construcción con cuatro fases.

Priorización de limitantes fitosanitarios y nutricionales del cultivo



- Priorización de blancos biológicos con actores del territorio.
- Damping-off
- Marchitamiento vascular
- Moho gris
- Peca bacteriana
- Marchitez bacterial
- Cancro bacteriano
- Mosca blanca
- Cogollero del tomate

Diseño de estrategias de Manejo integrado de Cultivo - MIC



- Comprensión de contexto territorial (Social, económico, ambiental, productos de cadena y de mercados).
- Identificación participativa de alternativas desarrolladas.
- Co-diseño de estrategias MIC
- Selección de unidades productivas piloto

Evaluación, ajuste y validación de estrategias MIC en un proceso participativo de co-innovación



- Demostración de atributos de valor de las estrategias MIC

Escalamiento de estrategias a nodos productivos



- Producción y consumo responsable



Construcción participativa



Lluvia de ideas



Valoración de limitantes



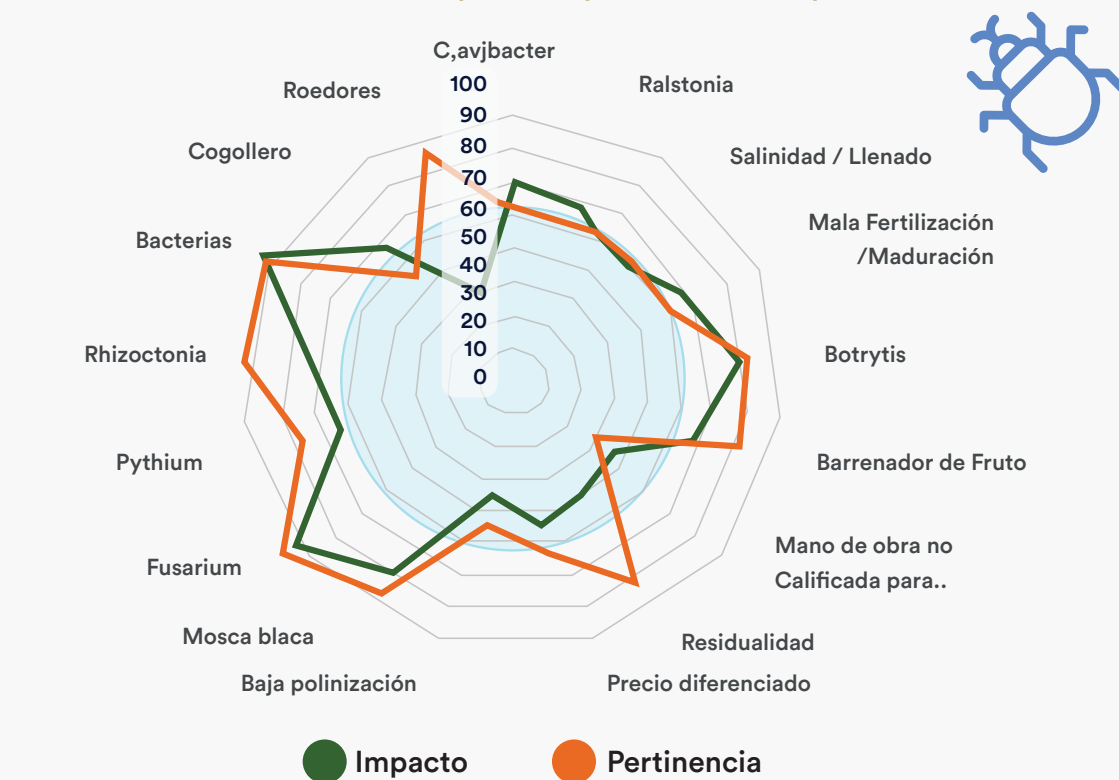
Disponibilidad de alternativas de manejo



Priorización de limitantes

Priorización de limitantes en el cultivo de tomate para el departamento de Boyacá

Limitantes identificadas en tomate para el departamento de Boyacá. Diciembre de 2020



Limitantes priorizadas: Volcamiento o damping-off, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp., Marchitamiento vascular, Moho gris (*Botrytis cinerea*), Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae*), Marchitez bacterial o dormidera (*Ralstonia solanacearum*), Cancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*), Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West); *Bemisia tabaci* (Genn); *B. tabaci* biotipo B, Cogollero (*Tuta absoluta*).