

## 01

# Contexto y generalidades del cultivo de tomate bajo cubierta

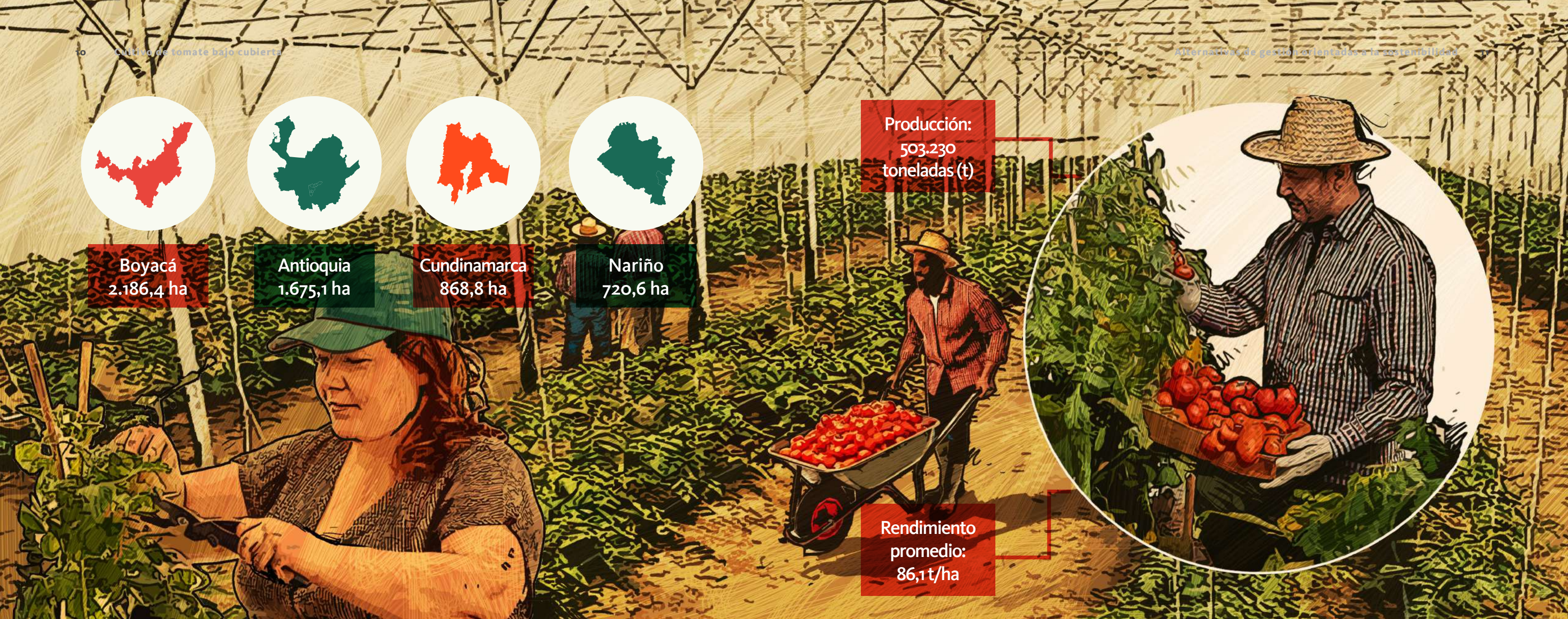
**E**l tomate es una de las hortalizas con mayor producción y consumo a nivel mundial, siendo China el país que ha liderado históricamente la producción (Colimba-Limaico *et al.*, 2022). En el año 2022, China aportó el 27 % de la producción mundial de tomate, seguido por India (8 %), Turquía (5 %) y Estados Unidos (4 %). La producción de tomate en Colombia, se ubica en el puesto 20 (Organización para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2022).

De acuerdo con cifras de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) y de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA), durante el año 2022 el área cultivada en tomate en Colombia fue de 17,755 ha, principalmente distribuidas en pequeñas unidades productivas (1000-5000 m<sup>2</sup>). El 58,5 % del área cultivada en el país se encuentra a libre exposición y el 41,5 % bajo cubierta. Bajo este último tipo de manejo se obtiene el 69 % de la producción nacional de tomate, destacándose los departamentos de Boyacá, Antioquia, Cundinamar-

ca y Nariño, en donde se cosecha el 76,39 % de la producción de tomate bajo cubierta (figura 1).

Las exportaciones de tomate colombiano son bajas, con alrededor de 798 toneladas netas dirigidas a mercados principalmente del Caribe: Aruba (29 %), Curazao (64 %), y otros (7 %). Por otra parte, se importan 16.423 toneladas netas entre tomates refrigerados y salsa de tomate (kétchup) provenientes principalmente de Chile (45 %) y Estados Unidos (39 %), según cifras del Sistema de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadenas ([SIOC], Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Esta hortaliza es de gran importancia en la dieta de los colombianos, siendo fuente de vitaminas (A, grupo B, K, C y E), minerales y oligoelementos tales como sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, manganeso y zinc; y carotenoides (licopeno, fitoeno, fitoflueno,  $\beta$ -caroteno y luteína) (Navarro-González y Periago, 2016). Se estima que el consumo anual per cápita de tomate en Colombia es de 12 kg.



## Descripción del manejo agronómico actual

La producción de tomate inicia con la propagación vegetal, que se realiza en semilleros comerciales, donde se enraízan plántulas provenientes de semilla sexual, sembradas en sustratos como turba y mecha de coco, etapa que tiene una duración aproximada de 30 días. Para el caso del mercado en fresco se emplean híbridos de alto rendimiento, principalmente de tipo Milano, Chonto y Cherry

**Figura 1.** Área sembrada y producción de tomate bajo cubierta en los principales departamentos productores en Colombia.

Elaboración: propia.

(Departamento Administrativo Nacional de Estadística [Dane], 2014). Actualmente, es tendencia el uso de plántulas injertadas, para las cuales los plantadores utilizan como portainjertos, híbridos tolerantes a fitopatógenos del suelo y que proveen mayor vigor a las plantas. Para la copa son injertados híbridos de alto rendimiento descritos anteriormente (Délices et al., 2019).

## El modelo de producción convencional del cultivo de tomate

En el marco del proyecto “Aporte de prácticas con enfoque de Agricultura Tropical a la sostenibilidad de los sistemas productivos de aguacate en Tolima y Huila, pasifloras Boyacá y Meta, tomate bajo cubierta en Cundinamarca y Boyacá” se llevó a cabo una caracterización del sistema de producción de tomate bajo cubierta realizando entrevistas

a más de 120 productores ubicados en localidades de las provincias de Oriente en Cundinamarca y Ricaurte en Boyacá. En este ejercicio se evidenció que el manejo fitosanitario está condicionado por la susceptibilidad de la variedad sembrada tanto a insectos plaga como a patógenos, así como por las condiciones ambientales bajo la cubierta (tempera-



## Infraestructura utilizada para la producción de tomate bajo cubierta

La producción de tomate se desarrolla principalmente bajo estructuras cubiertas de bajo costo y tecnología simple (Bojacá *et al.*, 2014). Estas estructuras, conocidas localmente como cubiertas, se elaboran con pocos criterios técnicos, utilizando materiales como acero, madera, cable acerado y guaya. Para la cubierta y el encerramiento suele utilizarse plásticos convencionales, malla anti-insectos y polisombra. Para la cimentación y el anclaje generalmente se usa acero y concreto (Villagrán *et al.*, 2022). En las zonas donde se desarrolló el proyecto se encuentran diversas tipologías de estructuras, destacándose la tradicional de madera y la espacial (figura 4 a y b, respectivamente). Estas estructuras presentan características propias del diseño que afectan el comportamiento del microclima en su interior, debido a tasas de ventilación inadecuadas (Rocha *et al.*, 2021), lo que perjudica el desarrollo del cultivo e incide en la aparición de organismos plaga.

**Figura 4.** Tipos de cubiertas observadas para la producción de tomate: **a.** tradicional de madera, **b.** espacial de madera.

**Fotos:** Diego Rojas-Ramírez.



## Equipos auxiliares a la cubierta: tutorado y sistemas de riego

La infraestructura para la producción se complementa, con sistemas de tutorado de tipo sencillo u holandés a partir de materiales similares a los utilizados en la fabricación de cubiertas. Se emplean sistemas de riego por goteo, tanto en terrenos planos como en laderas, que son alimentados por cuerpos de agua superficiales, nacimientos y aguas lluvias cosechadas y almacenadas en tanques y en reservorios. El sistema de riego emplea un cabezal sencillo, con electrobomba y filtro de anillos de 120 orificios. Sin embargo, en terrenos con pendiente pronunciada se aprovecha la energía generada por la gravedad. Este sistema provee disponibilidad del recurso hídrico al cultivo y la necesidad de fertilización se solventa mediante fertirriego principalmente con fertilizantes de síntesis química solubles en agua. En estos modelos de producción no se cuenta con sistemas de control y automatización del riego, por lo que este se maneja a criterio del productor. Predomina el uso de cinta de riego, aunque en algunos casos se emplean goteros tipo botón o líneas integradas (figura 5).

El elevado costo de los insumos que puede alcanzar el 78 % de los costos directos (Finagro, 2021), así como el creciente reconocimiento del impacto del sistema productivo ha promovido la búsqueda de estrategias que permitan realizar un manejo integrado del cultivo, bajo un enfoque de prevención de riesgos fitosanitarios y prácticas orientadas a la sostenibilidad como el uso de insumos orgánicos, biológicos, biopreparados, prácticas culturales y decisiones basadas en datos, lo que en conjunto, además de procurar disminuir los costos en la producción, tiene como propósito hacer un uso racional de los recursos, el manejo efectivo del cultivo y obtener un producto de mejor calidad, especialmente en términos de inocuidad.

**Figura 5.** Infraestructuras auxiliares a la cubierta observadas en fincas de productores de tomate: **a.** reservorio para cosecha de agua, **b.** cinta de riego por goteo, **c.** tutorado tipo holandés, **d.** tanque de mezcla y bomba de riego e inyección de fertilizantes.



**Fotos:** a, b y c (Diego Rojas-Ramírez), d (Mauricio Camelo-Rusinque).

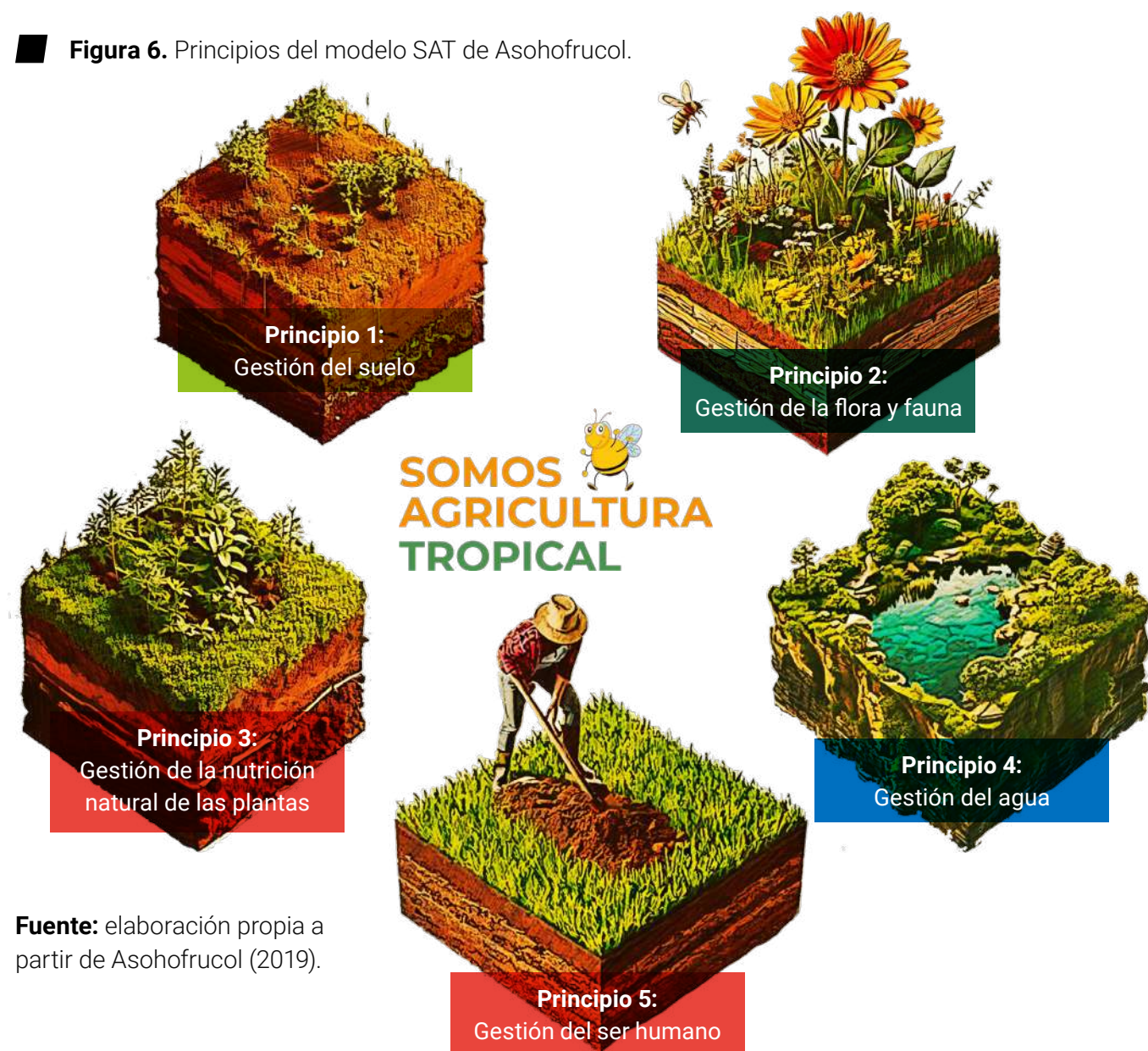
## El modelo SAT de Asohofrucol

Un modelo se define como un algo para ser reproducido o imitado y también como un esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión o explicación. La agricultura es una actividad compleja que, en su diversidad, puede ser vista desde diferentes ópticas.

Al respecto, Asohofrucol propone un esquema con base en cinco fundamentos: gestión del suelo,

gestión de la flora y la fauna, gestión de la nutrición natural de las plantas, gestión del agua y el ser humano (Asohofrucol, 2019), como estrategia para comprender todas las practicas que se requieren para obtener una cosecha redituable y sostenible. A este modelo Asohofrucol lo ha denominado *Somos Agricultura Tropical (SAT)* (figura 6) y que hace alusión a la ubicación geográfica de Colombia y propende por un lenguaje inclusivo que integre la importancia

Figura 6. Principios del modelo SAT de Asohofrucol.



Fuente: elaboración propia a partir de Asohofrucol (2019).

de todos y la corresponsabilidad frente al funcionamiento del sistema agroalimentario del país. Este modelo incorpora prácticas como el análisis de suelo y agua, la conservación y multiplicación de los recursos biológicos con que cuentan los agricultores, la disminución de las externalidades y, con esto, la autogestión de la producción, mediante acompañamiento de técnicos extensionistas profesionales en campo y el establecimiento de biofábricas para el aprendizaje en la elaboración de biopreparados que el productor incorpora en su sistema productivo.

A raíz de la crisis de insumos de síntesis química causada por la pandemia de Covid-19 y el conflicto en Ucrania desde el 2022, organizaciones de productores de tomate bajo cubierta en Cundinamarca y Boyacá retoman el uso de prácticas de base agroecológica que el modelo SAT fomenta, permitiéndoles afianzar conocimientos para una producción que supla el creciente llamado por parte de la sociedad civil hacia el acceso de alimentos nutritivos, sanos e inocuos (figura 7).

Figura 7. Productores de tomate de las asociaciones de Asoagropetín y Asoroa en un diálogo de saberes en gira técnica al Centro de Investigación Tibaitatá.



Foto: Diego Rojas-Ramírez.