



# CARACTERIZACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) EN ECUADOR

ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
UNIDAD DE ECONOMÍA AGRÍCOLA  
PROGRAMA DE FRUTICULTURA



EL NUEVO  
**ECUADOR**

Instituto Nacional de  
Investigaciones Agropecuarias







#### **PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**

Daniel Noboa Azín

#### **MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

Danilo Palacios

#### **DIRECTOR EJECUTIVO DEL INIAP**

Raúl Jaramillo Velesteguí

#### **AUTORES**

Victor Barrera - Angélica Zapata - Anibal Martínez  
Luis Escudero - Jorge Merino - Judith Zapata

#### **DISEÑO**

Unidad de Comunicación Social del INIAP

#### **VERSIÓN DIGITAL**

#### **ISBN**

Código 978-9942-22-599-3

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Barrera, V.; Zapata, A.; Martínez, A.; Escudero, L.; Merino, J.; Zapata, J. (2022). Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav) en Ecuador. INIAP. Libro Técnico No. 188. Quito, Ecuador. 117 pp

#### **REVISORES EXTERNOS**

Jeffrey Alwang Profesor Principal, Departamento de Economía Agrícola y Aplicada. Virginia Polytechnic Institute and State University, VA, USA.

Bélgica Bermeo Profesor Titular, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

#### **REVISORES INTERNOS**

Comité de Publicaciones Estación Experimental Santa Catalina (EESC): Pablo Viteri, Diego Peñaherrera y Jorge Rivadeneira.

Comité de Publicaciones Administración Central (Dirección de Investigaciones y Dirección de Transferencia de Tecnología).

2024, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Av. Eloy Alfaro N30-350 y Amazonas, Quito-Ecuador

Teléfono: 593-2 256 7645

Correo electrónico: [iniap@iniap.gob.ec](mailto:iniap@iniap.gob.ec)

[www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)

Septiembre, 2024

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.



**DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA**



**EL NUEVO  
ECUADOR**

Instituto Nacional de  
Investigaciones Agropecuarias



# PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), con el invaluable apoyo técnico y financiero del Gobierno Nacional del Ecuador, ha promovido la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) para el manejo de los recursos naturales: suelo, agua y biodiversidad. Estos recursos naturales han sido por muchos años el sustento de la seguridad alimentaria de las comunidades rurales pobres, principalmente de la Sierra ecuatoriana, que últimamente por su uso inadecuado, debido a malas prácticas de manejo y condiciones climáticas adversas, han llegado a límites impensables de vulnerabilidad, dando como resultado una contradicción a lo que todas las instituciones que trabajan en la I+D+i esperan **“Desarrollo Humano Sostenible”**.

El tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*), es uno de esos recursos que genera ingresos y promueve la seguridad alimentaria de un gran número de pequeños agricultores de las provincias productoras en Ecuador; sin embargo, el desconocimiento de las características y de los tipos de productores existentes ha afectado la competitividad de los mismos y, por consecuencia, sus ingresos. Enfoques de la cadena de valor del tomate de árbol sugieren que el bienestar de los productores y consumidores se puede aumentar, centrándose en acciones específicas a lo largo de esta cadena. Por ello, utilizando este enfoque de cadena de valor se examinó cómo los productores de tomate de árbol en el Ecuador pueden mejorar sus prácticas de producción y comercialización para obtener precios más favorables, a través del estudio **“Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador”**.

Una meta establecida al principio de este estudio por parte de los investigadores, fue dejar plasmado todo el conocimiento alrededor de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, en un Libro Técnico que contenga la información que ilustre el potencial que tiene el cultivo, siempre y cuando se considere en su conjunto la producción, la comercialización y la agroindustria. Ha sido importante observar cómo los investigadores del Programa Nacional de Fruticultura y de la Unidad de Economía Agrícola del INIAP, así como técnicos del MAG han conjuntado esfuerzos para consolidar y plasmar la información dentro de un conjunto de capítulos que se reportan en este Libro. Estamos seguros y convencidos que este Libro es un aporte importante para impulsar la I+D+i para el manejo del cultivo del tomate de árbol en el país.

Víctor Hugo Barrera Mosquera, PhD  
Investigador del INIAP



# RESUMEN

En las provincias productoras de tomate de árbol en el Ecuador, el cultivo y su comercialización es una estrategia de supervivencia importante para un gran número de pequeños agricultores. Sin embargo, el desconocimiento de la cadena de producción-consumo del tomate de árbol podría afectar la competitividad de ciertos productores y, por consecuencia, sus ingresos. Enfoques de la cadena de valor de tomate de árbol sugieren que el bienestar de los productores y consumidores se puede aumentar, centrándose en acciones específicas a lo largo de esta cadena. Usando datos primarios recogidos a través de una encuesta cara-a-cara a una muestra de productores de tomate de árbol de las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, en el periodo de marzo a julio 2021, este estudio aplicó un enfoque de cadena de valor para examinar cómo los productores de tomate de árbol en el Ecuador pueden mejorar sus prácticas de producción y comercialización para obtener precios más favorables. Específicamente, se realizó la caracterización de los hogares que producen tomate de árbol y las estrategias de medios de vida que diferencian a los grupos de hogares que producen este frutal, y se establecieron las mejoras en los sistemas de producción. Los resultados muestran que las actividades de mejoramiento de los sistemas de producción del tomate de árbol están asociadas con mejores precios al productor, y que actividades específicas en esos sistemas pueden conducir a mejoras sustanciales del bienestar de los productores. Las prácticas en los sistemas de producción, para mejorar la aceptación y la preparación para el mercado del tomate de árbol, puede conducir a la obtención de retornos interesantes, y acciones para incrementar sus ingresos, muchas de los cuales no implican riesgo o inversión sustancial, también son asociadas con mejoras en los precios. Este estudio muestra que los obstáculos para mejorar la producción y productividad de los sistemas de producción, así como el bienestar de los grupos de hogares que producen tomate de árbol son superables. En particular, la escala de producción no es un factor limitante: los productores de pequeña escala tienen la posibilidad de adoptar prácticas mejoradas que les permitiría tener mejores rendimientos. Los esfuerzos de mejorar la cadena de valor del tomate de árbol podrían tener amplio impacto no solo en los productores sino también en los consumidores que se verían beneficiados por obtener tomate de árbol de mejor calidad, en cantidades y precios más constantes.

# AGRADECIMIENTO

El INIAP agradece la colaboración de las familias productoras de tomate de árbol a nivel de país, mismas que facilitaron la información para entender el comportamiento de los sistemas de producción en la cadena de valor del tomate de árbol.

En forma similar, el INIAP, agradece la contribución de la Agencia Española de Cooperación Internacional de Desarrollo (AECID), a través del proyecto “Fortalecimiento de la investigación para mejorar la productividad y calidad de la naranjilla y tomate de árbol en Ecuador”, que es significativa en la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) Agrícola del país, mediante el apoyo de recursos financieros y técnicos, contribuyendo de esta manera al desarrollo de las comunidades que producen tomate de árbol en el Ecuador, que se localizan en la zona Alto Andina.

El INIAP quiere expresar su profundo agradecimiento al equipo técnico responsable del estudio, quienes han sido las personas que más han contribuido en la implementación de este estudio y han proporcionado lineamientos claros y precisos para el buen desarrollo de esta investigación. También quiere agradecer a los diferentes técnicos del MAG quienes facilitaron la información del cultivo de tomate de árbol en sus áreas de trabajo, sin cuyo aporte no hubiera sido posible desarrollar toda la tarea encomendada al INIAP y mucho menos plasmar todo ese conocimiento en este Libro.

Finalmente, el INIAP quiere dejar expreso su agradecimiento a todas las personas e instituciones que de una u otra forma han contribuido al estudio denominado **“Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador”**, que seguro va a contribuir en el desarrollo de los actores que promueven el rubro tomate de árbol, principalmente de los que la producen, a través del mejoramiento de sus estrategias de medios de vida y de la comercialización del tomate de árbol.





# PRÓLOGO

El sector hortofrutícola en el Ecuador ha mostrado un crecimiento al aportar el 16% al Producto Interno Bruto (PIB) Agrícola, sin considerar la producción de papa y banano (Glas *et al.*, 2015; MAGAP, 2016). En el caso de explotaciones hortícolas, las unidades de producción son relativamente pequeñas con superficies menores a las 10 ha y una alta diversificación de productos. Asimismo, se caracterizan por incidir frecuentemente en altos costos transaccionales, debido a la falta de planificación en logística y mejoramiento de infraestructura que coordinen las actividades (Aguilar, 2017; Páez, 2018). En cambio, las explotaciones frutales presentan superficies que superan las 10 ha y con un menor grado de diversificación de productos. Además, estas se caracterizan por sus mecanismos eficientes en la coordinación de la logística de cosecha, clasificación y otros procedimientos que demandan los mercados locales y extranjeros (Demenus y Crespo, 2011; Herforth *et al.*, 2015).

La producción de tomate de árbol es una actividad agrícola emergente de la zona interandina (Campuzano, 2014). La asignación de recursos agrícolas en los sistemas de producción y el financiamiento mediante programas públicos, han fortalecido progresivamente su desempeño productivo (Padilla y García, 2018). Sin embargo, la persistencia de dificultades socio-productivas requieren soluciones que apuntalen el dinamismo en mercados locales y globales (Barbier, 2016).

El tomate de árbol, también llamado tomate francés, tomate cimarrón, tomate de palo, tomate de castilla, tomate de ají, tomate de monte y tamarillo, es originario de Sudamérica. Los principales países productores son Ecuador y Colombia. La planta es semi leñosa de 2 a 3 m de altura, se cultiva en zonas caracterizadas por un clima templado y fresco, con altitudes que varían de 1000 a 3000 m (Castro, 2014). La fruta es una baya elíptica de forma ovoidal, mide entre 5 y 10 de cm de largo, y de 5 a 8 cm de diámetro. Además, la fruta está cubierta por una cáscara gruesa y amarga en tonos rojos, naranjas y amarillos, según el ecotipo (Feicán, 2016).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) (2020), en el año 2019 en el Ecuador existían aproximadamente 12938 Unidades de Producción Agropecuarias -UPAS- que tenían sembradas 2874 ha de tomate de árbol y de estas 1685 ha estaban en producción, con un rendimiento promedio de 14.43 t ha<sup>-1</sup> (INEC-ESPAC, 2020). Las provincias de mayor superficie en el año 2019 fueron: Tungurahua, Imbabura, Azuay, Bolívar y Cotopaxi. En las provincias productoras del Ecuador, durante el periodo 2005-2019, el área sembrada de cultivo de tomate de árbol disminuyó un 61.66%, pasando de 7494 ha a 2874 ha (INEC-ESPAC, 2020). Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2018), el tomate de árbol se ubicaba en el décimo puesto de los cultivos frutícolas interandinos en términos de rendimiento, y en el puesto décimo quinto en términos de área cultivada. El área cultivada y cosechada, presenta una tendencia de decrecimiento en los últimos años, no así el rendimiento por hectárea que se ha incrementado (INEC-ESPAC, 2020).

Desde el punto de vista del nivel tecnológico, se debe admitir que la mayor parte de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador provienen de sistemas tradicionales, sin el uso de tecnologías apropiadas que permitan obtener un mejor rendimiento; sin embargo, existen sistemas de producción, donde se observa el uso de tecnología para el manejo del cultivo, cuya productividad va más allá del doble del promedio nacional (Feicán, 2016). Por lo tanto, es urgente el conocimiento de su dinámica económica y desempeño socio-productivo para cerrar esas brechas que deben ser cubiertas, y necesarios, estudios sobre la caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol (Padilla y García, 2018).

La caracterización y tipificación persigue agrupar a los hogares de los sistemas de producción agropecuaria dentro de la estrategia de medios de vida en los que estos hogares han decidido desarrollar sus actividades. Específicamente, se busca: 1) identificar las diferentes estrategias de vida existentes en los productores de los sistemas de producción y 2) agrupar a los productores dentro de la estrategia de medios de vida al que correspondan (Barrera *et al.*, 2019). El entendimiento del comportamiento de estas estrategias ayuda en el diseño de políticas agrarias/sociales que reducen la vulnerabilidad al riesgo y, como consecuencia, mejoran el bienestar de los productores de los sistemas de producción. Como un paso previo a cualquier análisis a nivel de los sistemas de producción, los productores son categorizados de acuerdo a sus escalas de producción o a sus niveles de riqueza. Se esperaría que un análisis diferenciado en estas categorías provea resultados más robustos y ajustados a la realidad de cada productor (Barrera *et al.*, 2019).

En Ecuador, los cultivadores de tomate de árbol han encontrado como cuello de botella al eslabón de la producción, mismo que se ve amenazado por muchos factores ligados a esta; por ejemplo, la baja producción por problemas de plagas y enfermedades, manejo deficiente del cultivo, inadecuadas prácticas de postcosecha, entre otros. Estos factores en su conjunto no permiten visualizar la potencialidad de los sistemas de producción de tomate de árbol. Para enfrentar esta problemática, el proyecto “Fortalecimiento de la investigación para mejorar la productividad y calidad de la naranjilla y tomate de árbol en el Ecuador”, del Programa de Fruticultura, en conjunto con la Unidad de Economía Agrícola y Cambio Climático de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, realizaron este estudio que pretende centrar su análisis en entender las grandes limitantes y potencialidades que presentan los grupos de sistemas de producción de tomate de árbol.

A través de este estudio se espera establecer estrategias que optimicen los beneficios de los productores y sus familias, debido a que se considera que la cadena afecta potencialmente a las decisiones de los productores de invertir en tomate de árbol y adoptar la tecnología de mejores prácticas de manejo del cultivo, que permita incrementar la productividad y calidad del producto, obteniendo así precios más favorables y en consecuencia mejorando los niveles de vida de los productores y sus familias. Este conocimiento servirá para respaldar los esfuerzos de los productores, impulsar la integración con los diferentes eslabones que conforman la cadena, encontrar mejores esquemas de participación y alcanzar mayores beneficios de los actores; así como también, establecer las necesidades





de investigación, validación y transferencia de tecnología, lo que implica que las tasas de adopción se incrementarían, debido a que las tecnologías estarían respondiendo a las necesidades de un grupo homogéneo de productores, diferente de responder a las necesidades promedio del universo de productores de los sistemas de producción de tomate de árbol del Ecuador.

Estudios previos conducidos por el INIAP enfocados en las estrategias de medios de vida que diferencian a los grupos de hogares de las cadenas productivas y de valor de los principales productos que se encuentran en los sistemas de producción, principalmente de aquellos que influyen económicamente los hogares campesinos (Barrera *et al.*, 2019a, b; Barrera *et al.*, 2017), contribuyeron a identificar y entender las estrategias de medios de vida de los diferentes grupos de hogares y cómo estas estrategias afectan al eslabón de los productores en la cadena productiva o de valor de cada rubro; esto a su vez permitió establecer las necesidades de investigación, validación y transferencia de tecnología en este eslabón.

Este Libro Técnico está dividido en seis capítulos. El primer capítulo hace una descripción general del sector de tomate de árbol; el segundo capítulo explica la metodología para la recolección de datos; el tercer capítulo caracteriza a los productores de tomate de árbol usando los datos primarios recolectados por medio de entrevistas cara-a-cara; el capítulo cuarto tipifica a los productores de tomate de árbol y sus estrategias de medios de vida; el capítulo quinto presenta una síntesis de los aspectos más relevantes del estudio; y, finalmente, en el capítulo sexto, se realizan algunas recomendaciones para potencializar los sistemas de producción de tomate de árbol localizados en Ecuador. Los objetivos de cada capítulo, se describen a continuación:

## **Capítulo 1.- Descripción general del sector de tomate de árbol**

Este capítulo analiza el estado actual del sector del tomate de árbol en Ecuador e identifica áreas de oportunidad y desafíos. Comienza con una descripción de los sitios de producción, la superficie, producción, rendimiento y mercado. Se muestra las estadísticas actualizadas de acuerdo a las diferentes fuentes de información existentes desde el ámbito público y privado.

## **Capítulo 2.- Metodología de recolección de datos**

El estudio de la caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol fue conducido durante 12 meses en tres fases distintas: preparatoria, recolección de datos y procesamiento de la información para el eslabón de producción. Este capítulo describe la metodología usada para recolectar información de los productores que fueron identificados a nivel de país. Se explica la ejecución de las tres fases del estudio para el grupo de productores. Principalmente, se enfatiza en explicar la definición de la muestra, las provincias de estudio y sus características y el diseño de los instrumentos de recolección de datos. Este capítulo tiene como objetivo servir como una guía metodológica para estudios futuros que necesiten del levantamiento de información primaria.

### **Capítulo 3.- Caracterización de los sistemas de producción de tomate de árbol**

Este capítulo presenta un análisis de las estadísticas descriptivas de las principales variables del estudio en el nivel de productores. Para este análisis se usaron los datos primarios recogidos a través de encuestas cara-a-cara a los productores de tomate de árbol. El objetivo de este capítulo fue obtener un conocimiento general de los sistemas de producción de tomate de árbol de las cuatro provincias encuestadas (Tungurahua, Bolívar, Chimborazo y Azuay), así como también del país, porque estas provincias representan perfectamente al sector productor de tomate de árbol a nivel nacional, debido a que las otras provincias productoras como Carchi, Imbabura, Pichincha y Cotopaxi, al momento de recopilar la información no disponían de áreas productoras, mismas que habían sido devastadas por la Paratrypana (*Bactericera cockerelli*).

### **Capítulo 4.- Tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol**

La tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol persigue agrupar a los hogares productores de tomate de árbol dentro de la estrategia de medios de vida en los que estos hogares han decidido desarrollar sus actividades. Específicamente, se busca: 1) identificar las diferentes estrategias de medios de vida existentes en los productores de tomate de árbol a nivel de provincia y nacional; y, 2) agrupar a los productores dentro de las estrategias de medios de vida al que correspondan. Un mejor entendimiento del comportamiento de las estrategias de medios de vida ayudará en el diseño de políticas agrarias/sociales que reduzcan la vulnerabilidad al riesgo y, consecuentemente, mejoren el bienestar de los productores de tomate de árbol en el Ecuador. Este capítulo argumenta que el productor toma decisiones no solo basado en su escala de producción o nivel de riqueza, sino que también existen otras variables relevantes que influyen en sus decisiones. Aplicando un análisis multivariado, este capítulo brinda una alternativa para clasificar a los productores tomando en cuenta variables socioeconómicas y demográficas.

### **Capítulo 5.- Síntesis de los aspectos más relevantes del estudio**

Este capítulo hace una síntesis de lo que aconteció en los capítulos tres y cuatro, relacionados con la caracterización y tipificación de los sistemas de producción de tomate de árbol, respectivamente, con el propósito de plasmar en la retina de los lectores, los aspectos más relevantes, tanto positivos como negativos, dentro de cada uno de ellos.

### **Capítulo 6.- Recomendaciones para potencializar los sistemas de producción de tomate de árbol**

Este capítulo presenta algunas recomendaciones finales sobre las intervenciones que se deberían llevar adelante para promover la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción de tomate de árbol a nivel país; sobre todo, influenciar sobre la toma de decisiones políticas, al momento de diseñar e implementar programas de I+D+i que contribuyan en el fortalecimiento de esos sistemas.



# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	2
<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	4
<b>PRÓLOGO</b> .....	5
Lista de Figuras .....	12
Lista de Tablas .....	13
<b>CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SECTOR DEL TOMATE DE ÁRBOL</b> .....	19
1.1. Sitios de producción .....	20
1.2. Superficie, producción y rendimiento .....	20
1.3. Mercados del tomate de árbol .....	21
1.3.1. Flujos de comercialización en la cadena de valor .....	21
1.3.2. Precios de tomate de árbol a nivel nacional e internacional .....	22
1.3.3. Exportaciones del producto .....	24
1.3.4. Destinos del producto exportado .....	24
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	26
2.1. Fase preparatoria .....	27
2.1.1. Definición de la muestra .....	27
2.1.2. Desarrollo y validación del instrumento de recolección de datos .....	28
2.2. Fase de recolección de datos .....	29
<b>CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE TOMATE DE ÁRBOL</b> .....	31
3.1. Descripción del área de estudio .....	32
3.2. Caracterización de los sistemas de producción .....	32
3.2.1. Características de los hogares .....	32
3.2.2. Características de los sistemas de producción .....	40
3.2.3. Acceso a crédito e información .....	42
3.2.4. Asistencia técnica, capacitación y días de campo .....	45
3.2.5. Producción de tomate de árbol .....	46
3.2.6. Principales problemas en la producción de tomate de árbol .....	51
3.2.7. Principales prácticas en la implementación del tomate de árbol .....	56

3.2.8. Principales prácticas en el mantenimiento del tomate de árbol .....	59
3.2.9. Cosecha y post-cosecha del tomate de árbol .....	63
3.2.10. Comercialización de tomate de árbol .....	63
<b>CAPÍTULO IV. TIPIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MEDIOS DE VIDA DE LOS HOGARES QUE PRODUCEN TOMATE DE ÁRBOL .....</b>	<b>69</b>
4.1. Introducción .....	70
4.2. Método para definir las estrategias de medios de vida .....	71
4.2.1. Variables en estudio .....	71
4.2.2. Método cuantitativo de grupos .....	71
4.2.2.1. Análisis de Componentes Principales (ACP) .....	73
4.2.2.2. Método de conglomerados .....	73
4.3. Resultados y Discusión .....	75
4.3.1. Análisis de Componentes Principales .....	75
4.3.2. Definición de los grupos de hogares .....	76
4.3.3. Confiabilidad de la diferencia entre grupos .....	77
4.3.4. Análisis de los grupos establecidos .....	77
4.3.4.1. Análisis de los grupos a nivel de Ecuador .....	77
4.3.4.2. Análisis por provincias .....	80
4.3.4.2.1. <i>Azuay</i> .....	81
4.3.4.2.2. <i>Bolívar</i> .....	82
4.3.4.2.3. <i>Chimborazo</i> .....	83
4.3.4.2.4. <i>Tungurahua</i> .....	84
<b>CAPÍTULO V. SÍNTESIS DEL ESTUDIO .....</b>	<b>86</b>
5.1. De la caracterización de los hogares que producen tomate de árbol .....	87
5.1.1 Características generales .....	87
5.1.2. Características socio-económicas .....	87
5.1.3. Producción y productividad del tomate de árbol .....	90
5.2. De las estrategias de vida que diferencian a los hogares que producen tomate de árbol .....	91
<b>CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES PARA POTENCIALIZAR LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE TOMATE DE ÁRBOL.....</b>	<b>93</b>
6.1. Introducción .....	94
6.2. Características socio-económicas .....	94
6.2.1. Toma de decisiones políticas .....	94





6.2.2. Capacitación y difusión .....	95
6.2.3. Organizaciones e instituciones .....	96
6.2.4. Comercialización .....	96
6.3. Producción y productividad del tomate de árbol .....	97
6.3.1. Manejo integrado de plagas .....	99
6.3.1.1. Manejo integrado de Ojo de Pollo o Antracnosis .....	99
6.3.1.2 Manejo integrado de Paratrioza .....	101
6.3.2. Tecnología de cosecha y post-cosecha .....	103
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>104</b>
<b>Anexo 1.</b> Comunalidad explicada por los factores encontrados en el ACP por provincias productoras de tomate de árbol y a nivel de Ecuador, 2022 .....	108
<b>Anexo 2.</b> Eigenvalue, varianza simple y varianza acumulada explicada por los factores encontrados en el análisis de Componentes Principales para Ecuador, 2022 .....	108
<b>Anexo 3.</b> Eigenvalue, varianza simple y varianza acumulada explicada por los factores encontrados en el análisis de componentes principales para cada provincia en Ecuador, 2022 .....	109
<b>Anexo 4.</b> Matriz de Componentes Principales o Factores extraídos de las 25 variables seleccionadas. Provincias productoras de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	110
<b>Anexo 5.</b> Matriz de Componentes Principales o factores extraídos de las 23 variables seleccionadas. Provincia de Azuay-Ecuador, 2022 .....	111
<b>Anexo 6.</b> Matriz de Componentes Principales o factores extraídos de las 23 variables seleccionadas. Provincia de Bolívar-Ecuador, 2022 .....	112
<b>Anexo 7.</b> Matriz de Componentes Principales o factores extraídos de las 21 variables seleccionadas. Provincia de Chimborazo-Ecuador, 2016 .....	113
<b>Anexo 8.</b> Matriz de Componentes Principales o factores extraídos de las 25 variables seleccionadas. Provincia de Tungurahua-Ecuador, 2022 .....	114
<b>Anexo 9.</b> Grupos de hogares, número de hogares y porcentajes pertenecientes a cada provincia que produce tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	114
<b>Anexo 10.</b> Estadísticas que definen los modelos de hogares que producen tomate de árbol en Ecuador y por provincias, 2022 .....	115
<b>Anexo 11.</b> Promedios de las variables que caracterizan los grupos de hogares productores de tomate de árbol a nivel de provincias de Ecuador, 2022 .....	116

# Lista de Figuras

<b>Figura 1.1.</b> Precio promedio estimado para los productores y exportadores de tomate de árbol en USD kg <sup>-1</sup> durante el período 2013-2019 a nivel de Ecuador .....	23
<b>Figura 1.2.</b> Toneladas y precio FOB de exportación de tomate de árbol en el período 2013 - 2019 .....	24
<b>Figura 3.1.</b> Localización de las principales provincias productoras de tomate de árbol en el Ecuador, 2022 .....	32



# Lista de Tablas

<b>Tabla 1.1.</b> Superficie, producción y rendimiento del tomate de árbol en el Ecuador durante el período 2005-2019 .....	20
<b>Tabla 1.2.</b> Precio ponderado del tomate de árbol en dólares por kilogramo a nivel de productor en el período 2013-2019 .....	22
<b>Tabla 1.3.</b> Destino de países de exportación del tomate de árbol producido en Ecuador en el período 2013 al 2019 .....	25
<b>Tabla 2.1.</b> Número y porcentaje de productores de tomate de árbol de Ecuador estimados y encuestados por provincia, 2022 .....	28
<b>Tabla 2.2.</b> Contenido del modelo de encuesta utilizado para la recopilación de información de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.	29
<b>Tabla 2.3.</b> Cronograma de recolección de datos para el estudio de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	29
<b>Tabla 3.1.</b> Características agroclimáticas de las provincias productoras de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	32
<b>Tabla 3.2.</b> Personas que viven en los hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	33
<b>Tabla 3.3.</b> Género de los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	33
<b>Tabla 3.4.</b> Edad en años de los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	34
<b>Tabla 3.5.</b> Número de años de educación formal que recibieron los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	34
<b>Tabla 3.6.</b> Jefes de hogar que hablan kichwa en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	35
<b>Tabla 3.7.</b> Jefes de hogar que tienen celular en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	35
<b>Tabla 3.8.</b> Hogares que recibieron remesas en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	36
<b>Tabla 3.9.</b> Jefes de hogar que trabajaron fuera de los sistemas de producción de tomate de árbol en el año 2020 en Ecuador, 2022 .....	36
<b>Tabla 3.10.</b> Tipos de trabajo fuera de la finca realizados por los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en el año 2020 en Ecuador, 2022..	36

<b>Tabla 3.11.</b> Número de días/semana (a) y horas/día (b) que los jefes de hogar trabajan produciendo tomate de árbol en sus sistemas de producción en Ecuador, 2022 ....	37
<b>Tabla 3.12.</b> Actividades del manejo del tomate de árbol realizadas por los jefes de hogar en sus sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	37
<b>Tabla 3.13.</b> Años de experiencia que tienen los jefes de hogar en producir tomate de árbol en sus sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	38
<b>Tabla 3.14.</b> Jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol que pertenecían a una asociación en Ecuador, 2022 .....	38
<b>Tabla 3.15.</b> Asociaciones a las cuales pertenecía los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	39
<b>Tabla 3.16.</b> Beneficios que recibieron los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol por ser miembros de una asociación en Ecuador, 2022 .....	39
<b>Tabla 3.17.</b> Bienes del hogar y/o medios de producción que poseían los hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	40
<b>Tabla 3.18.</b> Superficie en hectáreas de los sistemas de producción que producen tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	40
<b>Tabla 3.19.</b> Superficie en hectáreas dedicada a la producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	41
<b>Tabla 3.20.</b> Superficie en hectáreas de los lotes dedicados a la producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	41
<b>Tabla 3.21.</b> Tenencia o propiedad de los lotes que utilizaron los productores para producir tomate de árbol en Ecuador, 2021.	41
<b>Tabla 3.22.</b> Uso de riego en el cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	42
<b>Tabla 3.23.</b> Métodos para el uso del riego en el cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	42
<b>Tabla 3.24.</b> Créditos recibidos por los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	42
<b>Tabla 3.25.</b> Entidades que dieron crédito a los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	43
<b>Tabla 3.26.</b> Actividades en las cuales utilizaron el crédito los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	43
<b>Tabla 3.27.</b> Fuentes de información de los precios del tomate de árbol que disponían los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	44
<b>Tabla 3.28.</b> Frecuencia con la que consultaron el precio del tomate de árbol los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	44





<b>Tabla 3.29.</b> Mercado referente para determinar el precio del tomate de árbol por parte de los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	45
<b>Tabla 3.30.</b> Productores de los sistemas de producción de tomate de árbol que recibieron asistencia técnica en Ecuador, 2022 .....	45
<b>Tabla 3.31.</b> Instituciones que proporcionaron asistencia técnica a los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	45
<b>Tabla 3.32.</b> Participación en cursos de capacitación sobre tomate de árbol de los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	46
<b>Tabla 3.33.</b> Productores de los sistemas de producción que participaron en días de campo sobre tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	46
<b>Tabla 3.34.</b> Genotipos de tomate de árbol que se utilizaron en las provincias productoras en Ecuador, 2022 .....	47
<b>Tabla 3.35.</b> Edad en años de la plantación de tomate de árbol en las provincias productoras en Ecuador, 2022 .....	47
<b>Tabla 3.36.</b> Frecuencia con la que realizaron la cosecha de tomate de árbol los productores en Ecuador, 2022 .....	47
<b>Tabla 3.37.</b> Número de cosechas de tomate de árbol que realizan los productores en Ecuador, 2022 .....	48
<b>Tabla 3.38.</b> Producción de tomate de árbol en toneladas por unidad de superficie cosechada por los productores en Ecuador, 2022 .....	48
<b>Tabla 3.39.</b> Rendimiento de tomate de árbol ( $t\ ha^{-1}\ año^{-1}$ ) en los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	49
<b>Tabla 3.40.</b> Precio de venta del tomate de árbol ( $USD\ kg^{-1}$ ) que reciben los productores en Ecuador, 2022 .....	49
<b>Tabla 3.41.</b> Beneficios brutos de la producción de tomate de árbol ( $USD\ ha^{-1}\ año^{-1}$ ) que reciben los productores en Ecuador, 2022 .....	49
<b>Tabla 3.42.</b> Costos totales de producción de tomate de árbol ( $USD\ ha^{-1}\ año^{-1}$ ) que invierten los productores en Ecuador, 2022 .....	50
<b>Tabla 3.43.</b> Beneficios netos de la producción de tomate de árbol ( $USD\ ha^{-1}\ año^{-1}$ ) que reciben los productores en Ecuador, 2022 .....	50
<b>Tabla 3.44.</b> Miembro del hogar encargado de realizar las actividades relacionadas con el cultivo de tomate de árbol en las provincias productoras en Ecuador, 2022.	51
<b>Tabla 3.45.</b> Razones por las cuales los productores cultivan tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	51
<b>Tabla 3.46.</b> Principales problemas en la producción de tomate de árbol en los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	52

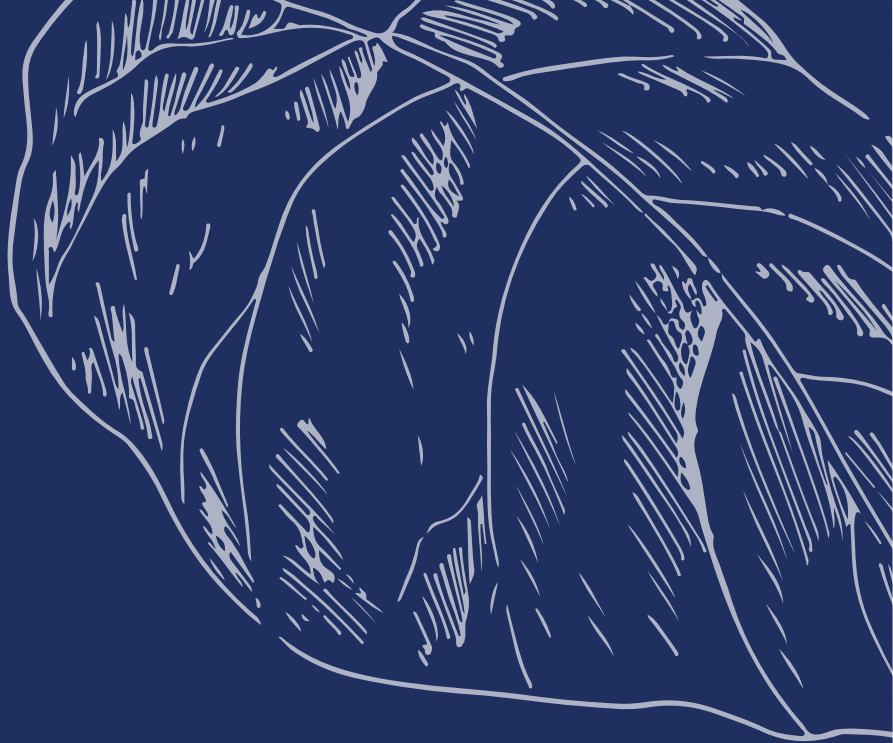
<b>Tabla 3.47.</b> Plagas que afectaron la producción de tomate de árbol en los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	53
<b>Tabla 3.48.</b> Partes de la planta a las que afectan las plagas según los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	53
<b>Tabla 3.49.</b> Cantidad de plaguicidas ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) utilizados por los productores para una aplicación en el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	54
<b>Tabla 3.50.</b> Cantidad de veces que aplicaron los plaguicidas los productores de tomate de árbol en el ciclo anual del cultivo para el control de plagas en Ecuador, 2022.	54
<b>Tabla 3.51.</b> Cantidad de plaguicidas ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ ) utilizados por los productores en el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	54
<b>Tabla 3.52.</b> Precio de los plaguicidas ( $\text{USD kg}^{-1}$ ) utilizados por los productores en el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	55
<b>Tabla 3.53.</b> Costo total de plaguicidas ( $\text{USD ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ ) invertidos por los productores para el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	55
<b>Tabla 3.54.</b> Apreciación del éxito que tuvieron los productores de tomate de árbol en el control de plagas en Ecuador, 2022 .....	56
<b>Tabla 3.55.</b> Disponibilidad de plantas resistentes a plagas en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	56
<b>Tabla 3.56.</b> Principales prácticas en la implementación de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	56
<b>Tabla 3.57.</b> Costo total promedio ( $\text{USD ha}^{-1}$ ) utilizado en la compra de plantas para la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	57
<b>Tabla 3.58.</b> Costo total promedio ( $\text{USD ha}^{-1}$ ) utilizado para la preparación del suelo en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	57
<b>Tabla 3.59.</b> Tipo de mano de obra por género que utilizan los productores en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	58
<b>Tabla 3.60.</b> Costo total promedio ( $\text{USD ha}^{-1}$ ) utilizado en la mano de obra para la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	58
<b>Tabla 3.61.</b> Fertilización en la implementación de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	58
<b>Tabla 3.62.</b> Costo total promedio ( $\text{USD ha}^{-1}$ ) utilizado para la fertilización química del suelo en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 ...	59
<b>Tabla 3.63.</b> Costo total promedio ( $\text{USD ha}^{-1}$ ) utilizado para la fertilización orgánica del suelo en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 ...	59



<b>Tabla 3.64.</b> Principales prácticas en el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	60
<b>Tabla 3.65.</b> Tipo de mano de obra por género que utilizan los productores en el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	60
<b>Tabla 3.66.</b> Costo total promedio (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> ) utilizado en la mano de obra para el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	61
<b>Tabla 3.67.</b> Prácticas de fertilización y control de malezas en el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	61
<b>Tabla 3.68.</b> Costo total promedio (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> ) utilizado para la fertilización química del suelo en el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	62
<b>Tabla 3.69.</b> Costo total promedio (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> ) utilizado para la fertilización orgánica del suelo en el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	62
<b>Tabla 3.70.</b> Costo total promedio (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> ) utilizado para el control de malezas del suelo en el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022 .....	62
<b>Tabla 3.71.</b> Control de calidad, eliminación de la fruta dañada al momento de la cosecha de tomate de árbol en el Ecuador, 2022 .....	63
<b>Tabla 3.72.</b> Cosecha del tomate de árbol directamente en el empaque por parte de los productores en Ecuador, 2022 .....	63
<b>Tabla 3.73.</b> Sitios donde venden el tomate de árbol los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	64
<b>Tabla 3.74.</b> Intermediarios a quienes vendieron el tomate de árbol en el año 2020 los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	64
<b>Tabla 3.75.</b> Años que los productores de tomate de árbol han estado vendiendo la producción a los intermediarios en Ecuador, 2022 .....	64
<b>Tabla 3.76.</b> Medios de transporte utilizados por los productores de tomate de árbol para la venta en Ecuador, 2022 .....	65
<b>Tabla 3.77.</b> Tiempo, distancia y costo del transporte hasta el sitio donde vendieron el tomate de árbol los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	65
<b>Tabla 3.78.</b> Cantidad de tomate de árbol en toneladas por año vendida por los productores a los intermediarios en Ecuador, 2022 .....	66
<b>Tabla 3.79.</b> Precios promedio, más bajos y más altos en dólares por kilogramo de tomate de árbol recibidos en el año 2020 por los productores en Ecuador, 2022...	66
<b>Tabla 3.80.</b> Formas de cobro que disponían los productores de tomate de árbol al vender su producto a los intermediarios en Ecuador, 2022 .....	67

<b>Tabla 3.81.</b> Principales problemas en la comercialización del tomate de árbol en los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022 .....	68
<b>Tabla 3.82.</b> Razones por las cuales los productores vendieron el tomate de árbol a los intermediarios en Ecuador, 2022 .....	68
<b>Tabla 4.1.</b> Estadísticas descriptivas de las variables usadas en la tipificación de los hogares productores de tomate de árbol por provincia y para Ecuador, 2022 .....	72
<b>Tabla 4.2.</b> Grupos de hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol a nivel de Ecuador y por provincia, 2022 .....	76
<b>Tabla 4.3.</b> Promedios de las variables que caracterizaron los grupos de hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol a nivel de Ecuador, 2022 .....	77
<b>Tabla 6.1.</b> Efecto de los fungicidas curativos (unisitios) sobre el crecimiento diametral de los micelios del hongo <i>Colletotrichum acutatum</i> a nivel de laboratorio .....	99
<b>Tabla 6.2.</b> Plan de manejo integrado de la <i>Bactericera</i> en plantaciones de tomate de árbol en áreas productoras del Ecuador, 2022 .....	101
<b>Tabla 6.3.</b> Componentes, dosis, pH, control y época de aplicación del Caldo Bordelés...102	
<b>Tabla 6.4.</b> Requisitos físico químicos del tomate de árbol según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN1909:2015 .....	103





## CAPÍTULO I

### Descripción general del sector de tomate de árbol



## 1.1. Sitios de producción

La mayor superficie cultivada se ubica en áreas comprendidas entre 2000 y 2500 m en las provincias serranas y, entre 1000 a 1500 m en provincias orientales. Según el INEC-ESPAC (2020), en el año 2019 en el Ecuador existían 10 provincias que se dedicaban a producir tomate de árbol, 9 provincias localizadas en la Sierra (Azuay, Bolívar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha, Tungurahua) y una en la Amazonía (Napo). En datos porcentuales de superficie (2874 ha) para el año 2019, las provincias en donde se cultivaba la mayor cantidad de tomate de árbol, fueron: Tungurahua (39.91%), Imbabura (29.92%), Azuay (7.86%), Bolívar (7.55%), y Cotopaxi (6.16%), como las más relevantes.

## 1.2. Superficie, producción y rendimiento

La superficie, producción y rendimiento desde el año 2005 hasta el año 2019 (INEC- ESPAC, 2020), se muestra en la Tabla 1.1. En esta Tabla, se puede apreciar que el rendimiento promedio del tomate de árbol en el período 2005-2019 fue del 7.30 t ha<sup>-1</sup>, con una producción de 18805.74 t basada en una superficie cosechada de 2891.08 ha. Es importante destacar que, en el año 2019, el rendimiento fue 14.43 t ha<sup>-1</sup>, con una producción de 24316.18 t, en donde las provincias de Tungurahua, Bolívar e Imbabura reportaron una producción de 19843 t, mismas que fueron parte de las exportaciones que alcanzaron los 586.37 t (SENAE, 2020), de las cuales, el 94% se comercializó a Estados Unidos, y en porcentajes pequeños en orden descendente a España, Países Bajos, Canadá, Malaysia, Bélgica, Alemania, Emiratos Árabes Unidos, Chile, Rusia Francia, Reino Unido de Gran Bretaña (SENAE, 2020).

**Tabla 1.1. Superficie, producción y rendimiento del tomate de árbol en el Ecuador durante el período 2005-2019.**

Año	Superficie plantada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	Variación rendimiento (%)
2005	7494.17	4741.08	21580.05	4.55	65
2006	7291.89	4236.49	31816.41	7.51	-18
2007	3681.87	1978.43	12247.30	6.19	-5
2008	5740.07	3475.00	9987.89	2.87	4
2009	6669.67	3263.42	1432.39	4.39	53
2010	6042.85	4104.13	13511.45	3.29	-25
2011	4462.44	2307.62	12586.28	5.45	66
2012	5963.70	2083.93	14695.45	7.05	29
2013	5232.94	3438.53	15235.56	4.43	-37
2014	4808.39	4018.57	24543.28	6.11	38
2015	3538.95	1981.81	16175.21	8.16	34
2016	3514.39	2074.77	28512.11	13.74	68
2017	3862.04	1951.59	20212.09	10.36	-25
2018	3442.95	2025.97	22342.52	11.03	6
2019	2873.56	1684.82	24316.18	14.43	31
<b>Promedio</b>	<b>4974.66</b>	<b>2891.08</b>	<b>18805.74</b>	<b>7.30</b>	

Fuente: INEC-ESPAC, 2020.



Se debe indicar que para el año 2021, información reportada por las Direcciones Distritales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, las provincias de Carchi (50 ha), Imbabura (900 ha) y Cotopaxi (182 ha), ya no disponían de tomate de árbol debido a que había desaparecido por problemas de *Bactericera cockerelli*, conocida como Paratrioza; en cambio, para las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, se reportaron un total de 2109 ha, distribuidas de la siguiente manera: 180 ha en Azuay, 120 ha en Bolívar, 253 ha en Chimborazo y 1556 ha en Tungurahua. Sin embargo, a la época de este estudio también existían áreas productoras de tomate de árbol afectadas por Paratrioza, en las provincias antes mencionadas. En la provincia de Azuay estaba afectada el 20% de la superficie cultivada, en Chimborazo y Bolívar, el 15% de la superficie cultivada, respectivamente, y, en Tungurahua el 30% de la superficie cultivada, principalmente en los sectores Chiquicha, Valle Hermoso, Píllaro y Baños.

### 1.3. Mercados del tomate de árbol

#### 1.3.1. Flujos de comercialización en la cadena de valor

Las condiciones agrícolas que caracterizan a los productores de tomate de árbol en Ecuador hacen que exista también una diversificación de las estrategias de comercialización. Para determinar el volumen producido a nivel nacional se tomó en consideración la superficie de 2874 ha del año 2019, de las cuales estaban en época de cosecha 1685 ha, con una producción de 24316 t (INEC-ESPAC, 2020), misma que es la base para analizar los flujos de comercialización de la cadena de valor del tomate de árbol. Del 100% del tomate de árbol producido a nivel del país, en el año 2019, el 2.41% (586.37 t) fue dedicado a la exportación (SENAE, 2020), es decir un porcentaje mínimo, por lo que se considera que la mayoría de producción es comercializada a nivel de país, a los acopiadores rurales, transportistas, comerciantes mayoristas, mercados minoristas y mayoristas, comerciantes locales, tiendas y supermercados, que luego se convierte en dulces, jugos, mermeladas, jaleas, helados, compotas, ají y como medicina.

En la cadena producción-consumo se pueden identificar a varios actores de la comercialización, los cuales, si bien encarecen el producto hasta el consumidor final, muchas veces brindan facilidades para que lo producido pueda llegar al consumidor final, quien finalmente paga el precio de la intermediación, mismo que debería quedarse en manos de los productores si estos estuvieran organizados para llevar adelante el proceso de comercialización. En tomate de árbol, ya existen varios grupos de asociatividad los cuales firman convenios para entregar la fruta a empresas, como es el caso de las asociaciones de la provincia de Tungurahua, cantón Pelileo, que entregan a la empresa INALPEV, donde entre los lineamientos a cumplirse están, que los productores deben entregar ocho toneladas métricas semanales de tomate de árbol y el valor de comercialización es de USD 0.85 por kilogramo.

Las organizaciones que firmaron este convenio son: Asociación de Productores Emprendedores La Clementina; Asociación de Producción y Comercialización El Tren de Salate; Asociación de Trabajadores Agropecuarios Valle Hermoso; Asociación Agropecuaria Sol del Valle; Asociación Agropecuaria Catimbo; Asociación de Producción Alternativa Sigaló Alto, y la Asociación Productiva La Florida. La empresa INALPEV tiene un requerimiento semanal de este fruto, para lo que se ha establecido un cronograma de entrega en el que todas las organizaciones proporcionen el tomate de árbol y así sea una dotación equitativa.

### 1.3.2. Precios de tomate de árbol a nivel nacional e internacional

De acuerdo a las estadísticas nacionales sobre el precio del tomate de árbol a nivel de productores (MAG-SIPA, 2020), existió diferencias y variaciones entre los meses del año y entre los años considerados en el análisis, 2013 a 2019 (Tabla 1.2). El precio promedio del kilogramo en el período fue de USD 0.68; el menor precio del kilogramo fue de USD 0.61, en el año 2013, mientras que el mayor precio fue de USD 0.73 el kilogramo, en el año 2015. En cuanto a los meses, durante este período, el menor precio fue en los meses de julio y agosto con 0.65 USD kg<sup>-1</sup> y el mayor precio se obtuvo en el mes de marzo con 0.81 USD kg<sup>-1</sup>.

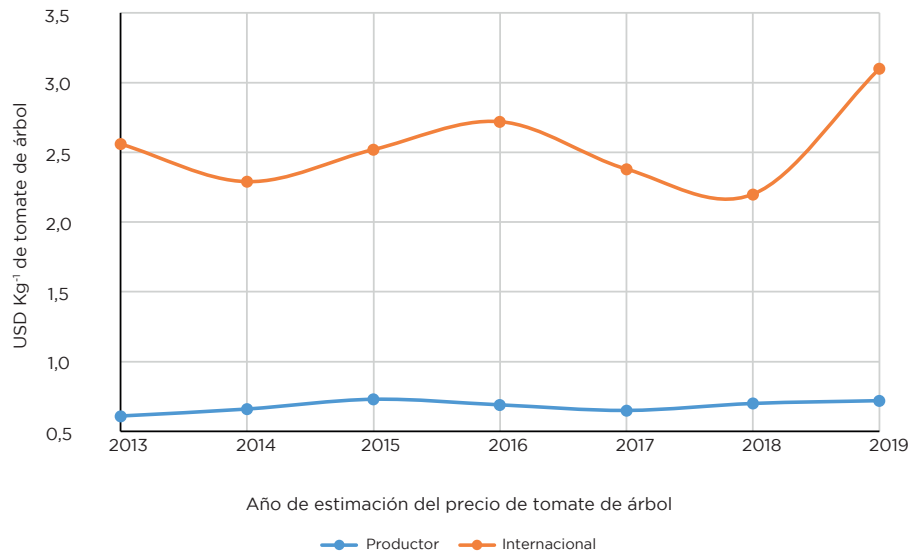
**Tabla 1.2.- Precio ponderado del tomate de árbol en dólares por kilogramo a nivel de productor en el período 2013-2019.**

Meses	Precio en USD kg <sup>-1</sup> de tomate de árbol(Años)							Promedio (USD kg <sup>-1</sup> )
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Enero	0.66	0.63	0.86	0.89	0.75	0.77	0.73	<b>0.76</b>
Febrero	0.78	0.77	0.84	0.84	0.62	0.80	0.87	<b>0.79</b>
Marzo	0.87	0.78	0.91	0.74	0.70	0.76	0.92	<b>0.81</b>
Abril	0.77	0.80	0.91	0.75	0.67	0.75	0.83	<b>0.78</b>
Mayo	0.72	0.68	0.84	0.70	0.64	0.69	0.77	<b>0.72</b>
Junio	0.68	0.61	0.73	0.68	0.62	0.76	0.74	<b>0.69</b>
Julio	0.53	0.62	0.67	0.54	0.64	0.82	0.70	<b>0.65</b>
Agosto	0.52	0.61	0.63	0.61	0.69	0.74	0.74	<b>0.65</b>
Septiembre	0.52	0.68	0.65	0.72	0.79	0.67	0.69	<b>0.67</b>
Octubre	0.52	0.74	0.79	0.79	0.82	0.79	0.69	<b>0.73</b>
Noviembre	0.64	0.79	0.84	0.86	0.79	0.83	0.80	<b>0.79</b>
Diciembre	0.69	0.86	0.84	0.84	0.74	0.76	0.81	<b>0.79</b>
<b>Promedio</b>	<b>0.61</b>	<b>0.66</b>	<b>0.73</b>	<b>0.69</b>	<b>0.65</b>	<b>0.70</b>	<b>0.72</b>	<b>0.68</b>

Fuente: MAG - SIPA, 2020.

En la Figura 1.1 se puede observar los precios recibidos por los productores y los precios que recibieron los exportadores de tomate de árbol. En relación a los precios que se obtuvieron en la cadena de comercialización, es importante observar que entre los años 2013 - 2019, a pesar que los precios fueron bajos a nivel de productores, los precios en el mercado internacional fueron superiores en un 273% en comparación al precio que recibieron los productores; es de destacar que el año 2019 los precios se elevaron en un 331%, valor que se considera que es en beneficio para los exportadores.





**Figura 1.1. Precio promedio estimado para los productores y exportadores de tomate de árbol en USD kg<sup>-1</sup> durante el período 2013-2019 a nivel de Ecuador.**

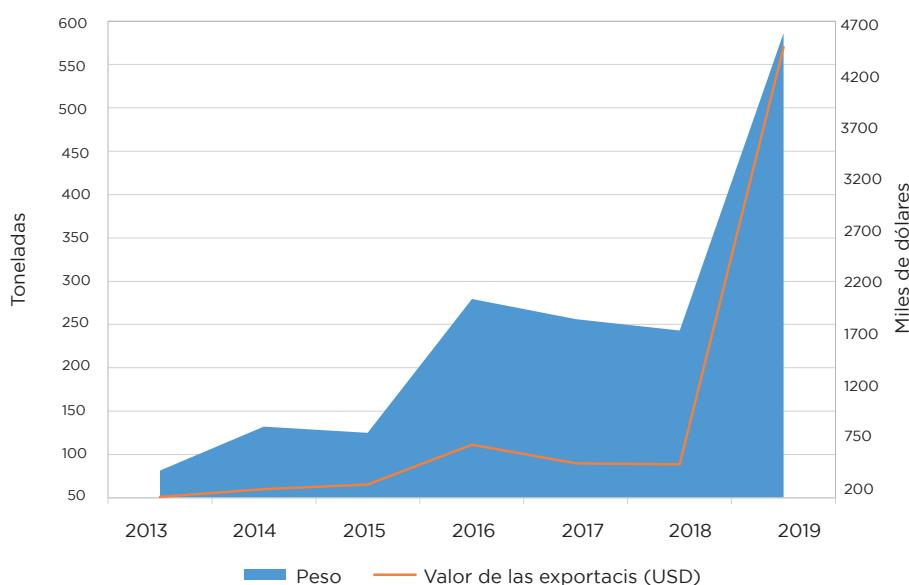
Fuente: MAG-SIPA, 2020; BCE, 2020.

Se debe mencionar que el mejor precio recibido a nivel de exportadores fue en el año 2019 con un valor de USD 3.10 por kilogramo y el peor año fue el 2018 con USD 2.20 por kilogramo. Es importante destacar los buenos precios recibidos por los exportadores, posiblemente debido a la calidad del producto que se exporta; sin embargo, la variación del precio entre años, puede deberse a los cambios en el nivel de producción promedio de los productores, la existencia de plagas, las variaciones del clima, las variaciones en los inventarios de las empresas acopiadoras de tomate de árbol, y modificaciones en los ingresos y preferencias de los mercados consumidores. Por tal motivo, sería recomendable que, tal como lo están haciendo los productores y exportadores, con el apoyo de AGROCALIDAD, se insista en seguir formalizando los procedimientos para la calificación de la calidad del tomate de árbol producido localmente. Esto permitiría a los productores cumplir con dichos procedimientos y exigir al comercializador un mejor precio por su producto.

En el caso del tomate de árbol, está claro que el incremento de la producción y la productividad y el mejoramiento de la calidad serán una realidad en el corto o mediano plazo porque se ve una tendencia a que los productores reciban precios justos y sostenibles en el tiempo; por lo tanto, es imprescindible que se promueva un proceso de inversión y cambio técnico, que confluya en el incremento de la producción y la productividad. Estos procesos son de carácter acumulativos y muy difíciles de sostenerse en el tiempo, si no tienen precios que los justifiquen.

### 1.3.3. Exportaciones del producto

Según el BCE (2020), (Figura 1.2), en el año 2019 el monto exportado en valor FOB fue de USD 4739104 y en toneladas 586.37. De acuerdo al crecimiento promedio anual entre los años 2013 a 2019 lo exportado en valor FOB reflejó una variación de 155% y en toneladas de 51%. Cabe destacar que el precio referencial de exportación por tonelada de tomate de árbol también ha presentado un crecimiento promedio anual positivo de 43% en el mismo periodo de tiempo, pasando de USD 2566 a USD 8082 por tonelada.



**Figura 1.2. Toneladas y precio FOB de exportación de tomate de árbol en el período 2013 - 2019.**

Fuente: BCE, 2020.

Desde el año 2016 las exportaciones de tomate de árbol han tomado importancia, especialmente en el año 2019 con relación al año anterior, se incrementó en un 128% las toneladas exportadas, siendo el principal país importador Estados Unidos.

### 1.3.4. Destinos del producto exportado

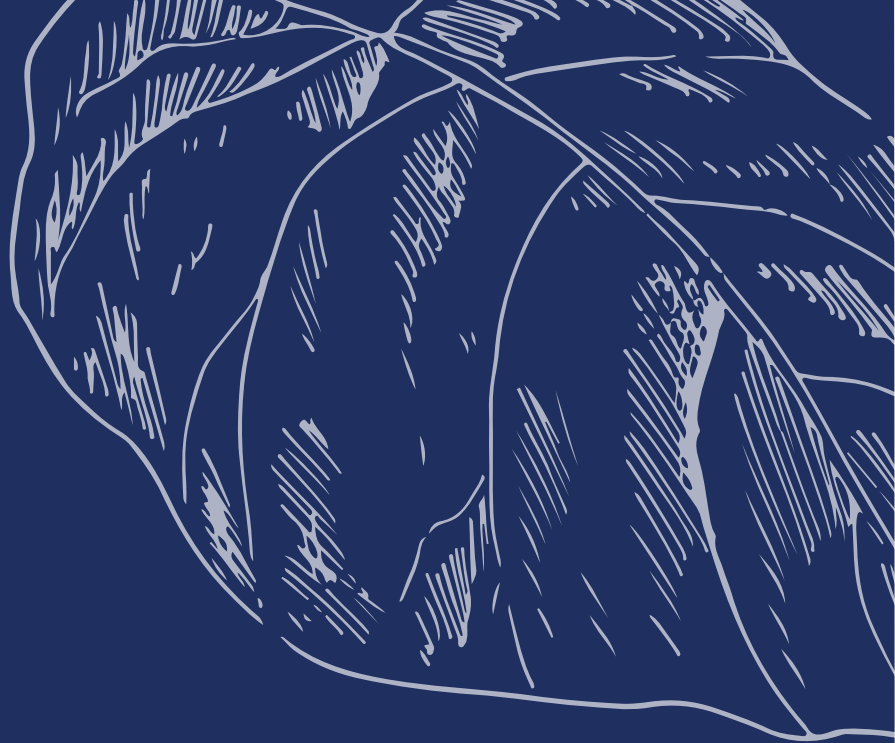
Los principales destinos de las exportaciones de tomate de árbol entre el 2013 y 2019 lo representaron 20 países, mismos que se detallan en la Tabla 1.3. Durante el período 2013 - 2019, Estados Unidos se convirtió en el principal importador de tomate de árbol con una participación del 85.15% (1451 t). A nivel de Europa, el porcentaje de importación fue mínimo, en donde sobresalió España con el 7.81% (133 t).



**Tabla 1.3. Destino de países de exportación del tomate de árbol producido en Ecuador en el período 2013 al 2019.**

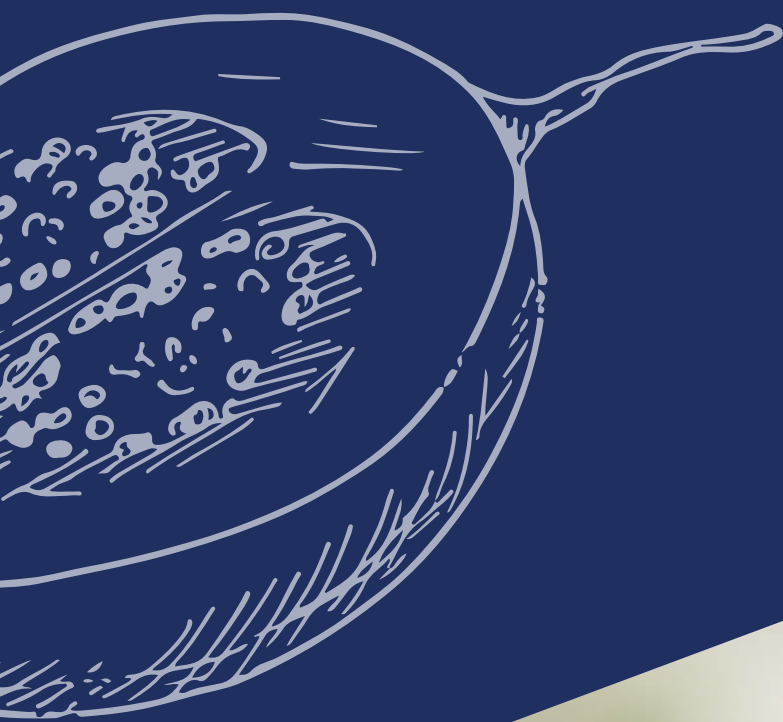
País	Años							Total
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Alemania	4.94	1.82	1.98	6.90	0.04	0.02	0.35	16.04
Arabia Saudita	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08
Bélgica	5.08	2.64	3.86	7.77	3.11	3.00	1.17	26.61
Canadá	0.96	0.00	0.40	1.12	2.20	3.19	3.52	11.39
Chile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.02	0.11	0.53
Emiratos Árabes	0.26	0.16	0.33	0.89	2.60	1.24	0.14	5.61
España	11.45	20.21	25.46	26.76	10.24	18.80	20.09	133.00
Estados Unidos	52.88	101.82	84.16	218.58	230.31	210.06	553.27	1451.08
Francia	0.17	0.00	0.01	0.48	1.60	0.61	0.05	2.91
Hong Kong	0.00	0.05	0.00	0.03	1.40	0.05	0.00	1.53
Israel	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.02	0.00	0.10
Italia	0.19	0.00	0.00	0.00	0.13	0.09	0.00	0.41
Malasia	0.02	0.00	0.00	0.34	0.55	0.00	1.59	2.49
Países Bajos	4.91	4.96	8.96	16.37	3.43	5.72	4.64	48.98
Polonia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06
Qatar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04
Reino Unido	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.03
Rusia	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.12
Singapur	0.00	0.00	0.02	0.13	0.18	0.01	0.00	0.33
Suiza	0.86	0.38	0.00	0.02	0.00	0.08	1.38	2.72
<b>Total</b>	<b>81.72</b>	<b>132.03</b>	<b>125.16</b>	<b>279.51</b>	<b>256.36</b>	<b>242.90</b>	<b>586.37</b>	<b>1704.05</b>

Fuente: SENA, 2020.



## CAPÍTULO II

# Metodología de recolección de datos





## 2.1. Fase preparatoria

Durante esta fase, algunas actividades relacionadas con la planificación de este estudio y el diseño de las actividades se llevaron a cabo entre los meses de enero y febrero 2021. Las actividades específicas de esta fase se explican a continuación:

- Revisión de literatura acerca de la producción y comercialización de tomate de árbol en Ecuador.
- Revisión de datos secundarios de la producción de tomate de árbol en Ecuador: número de productores por provincia y producción por provincia.
- Definición de la muestra para la encuesta a nivel de productores.
- Desarrollo del instrumento de recolección de datos (cuestionario) para producción.
- Validación del cuestionario a nivel de productores.

### 2.1.1. Definición de la muestra

Para este estudio, la muestra a nivel de productor se definió después de revisar los datos secundarios acerca de la producción de tomate de árbol en donde se indica que las principales provincias productoras de este producto, a la fecha del estudio, eran Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, debido a que, en las provincias productoras como Carchi, Imbabura, Cotopaxi y Pichincha, prácticamente había desaparecido la producción por problemas con *Bactericera cockerelli*.

Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la variable continua "superficie de la finca en hectáreas dedicada a producción de tomate de árbol". La fórmula utilizada para estimar el tamaño de la muestra fue la siguiente (Sukhatme, 1953):

$$n = \frac{\frac{t^2(\alpha)}{\varepsilon^2} x \frac{S^2}{\bar{x}_N^2}}{1 + \frac{1}{N} x \frac{t^2(\alpha)}{\varepsilon^2} x \frac{S^2}{\bar{x}_N^2}}$$

En donde **t** es el valor tabular de "t" de Student al 95% (1.96),  $\varepsilon$  es el error permisible al 15% (0.15), **S**<sup>2</sup> es la varianza de la superficie con tomate de árbol (3.11),  $\bar{x}_N$  es la media de la superficie de tomate de árbol (1.08 ha), **N** es el número de fincas que poseen tomate de árbol (2109 fincas) y **n** es el tamaño de la muestra calculado (373 fincas). La Tabla 2.1 indica el número de productores de tomate de árbol estimados y encuestados por provincia. El mayor número de productores de tomate de árbol estimados y encuestados fueron de la provincia de Tungurahua, debido a que esta es la provincia con más productores en el país.



**Tabla 2.1. Número y porcentaje de productores de tomate de árbol de Ecuador estimados y encuestados por provincia, 2022.**

Provincia	Productores	Porcentaje
Azuay	40	11
Bolívar	46	12
Chimborazo	60	16
Tungurahua	227	61
<b>Total</b>	<b>373</b>	<b>100</b>

## 2.1.2. Desarrollo y validación del instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de la información a nivel de productor fue diseñado y llevado al campo por los equipos de Economía Agrícola y Fruticultura del INIAP, entre febrero y marzo 2021. El cuestionario inicial fue diseñado por el equipo de Economía Agrícola de la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) y se llevó a una socialización con el equipo de Fruticultura de la Granja de Píllaro, en donde se leyó y explicó cada pregunta y su objetivo, y consecuentemente, la información que se esperaba recoger del mismo. Esta actividad también cumplió las veces de capacitación. Luego de recoger las sugerencias recibidas de este equipo se realizó los cambios necesarios en el cuestionario. La versión final del cuestionario se compartió con todo el equipo de trabajo de este estudio.

El instrumento fue validado con tres productores de tomate de árbol de la provincia de Tungurahua. El equipo se movilizó hasta este sector y mientras uno de los investigadores del equipo realizaba la entrevista, los demás tomaron nota acerca de las diferencias de entendimiento del encuestador y del encuestado en términos de significado de cada pregunta. Después de la validación del instrumento en campo, se realizó una reunión con los equipos de Economía Agrícola y Fruticultura para corregir las preguntas en las que se detectó que existía ruido (ya sea del lado del productor o del encuestador) y también para definir mejor las opciones de respuestas. La versión final fue compartida con todo el equipo en caso de tener más sugerencias.

El cuestionario a nivel de productor estuvo compuesto de nueve secciones y una sección de datos generales. Cada sección recoge información que involucra diferentes temas y ámbitos (Tabla 2.2).



**Tabla 2.2. Contenido del modelo de encuesta utilizado para la recopilación de información de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Sección	Contiene información sobre
Datos Generales	Datos demográficos y ubicación de los sistemas de producción
Sección 1	Características del hogar
Sección 2	Características de la finca
Sección 3	Producción de tomate de árbol
Sección 4	Control de plagas y enfermedades en tomate de árbol
Sección 5	Costos de producción de tomate de árbol en la implementación y mantenimiento
Sección 6	Comercialización de tomate de árbol
Sección 7	Calidad de tomate de árbol
Sección 8	Crédito y acceso a información
Sección 9	Bienes del hogar

## 2.2. Fase de recolección de datos

Los datos fueron recolectados en el periodo de marzo a julio 2021. El equipo de recolección de datos estuvo compuesto por cinco técnicos del INIAP. De ellos, cuatro estuvieron encargados de entrevistar a los productores de tomate de árbol usando la modalidad de entrevistas cara-a-cara. Uno de estos técnicos realizó el papel de supervisor, lo que consistía en revisar las encuestas ya terminadas para determinar si existían errores y unificar criterios de entendimiento en algunas preguntas, para así poder corregir los errores en el sitio y mejorar la calidad de la información. En promedio, se realizaron 4 encuestas por día por encuestador. El equipo completo de encuestadores se movilizó a las diferentes provincias para asegurar la eficiencia en consumo de recursos y en la recolección de datos. La Tabla 2.3 muestra las fechas y el número de encuestas realizadas.

**Tabla 2.3. Cronograma de recolección de datos para el estudio de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincia	Fecha de recolección de la información	Encuestas (No.)
Tungurahua	16 marzo - 08 abril, 2021	227
Chimborvazo	10 al 14 de mayo, 2021	60
Bolívar	14 al 17 de junio, 2021	46
Azuay	5 al 16 de julio, 2021	40
<b>Total</b>		<b>373</b>

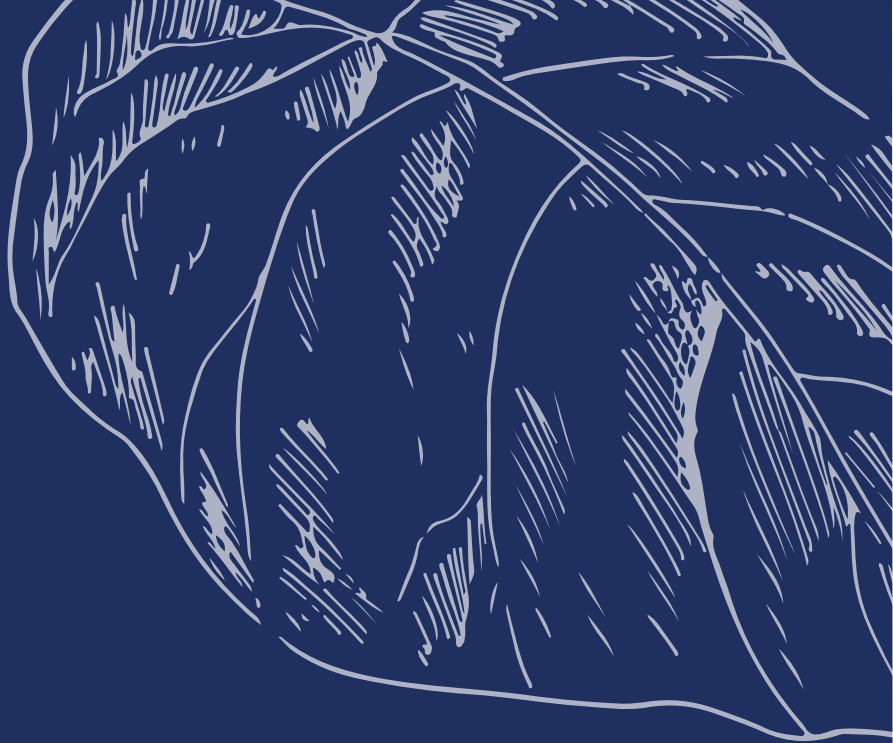
En los primeros acercamientos con los productores de tomate de árbol realizados por los técnicos del INIAP y del MAG, se ofreció a los productores que el INIAP los apoyaría con capacitaciones acerca del cultivo, principalmente con el tema de manejo integrado de la *Bactericera*.

De esta forma, las capacitaciones realizadas por el técnico especialista en tomate de árbol del INIAP, sirvieron para vincular a los encuestadores con los productores. Por lo tanto, el rol del quinto técnico consistió en ir delante del equipo encuestador realizando los contactos necesarios en el siguiente sitio y programando las fechas de las capacitaciones. El técnico de INIAP inició este proceso contactando a los técnicos del MAG en cada provincia, quienes facilitaron el acercamiento con las autoridades o dirigentes de cada sitio y el resto de los productores de tomate de árbol. La capacitación se realizó siguiendo una modalidad presencial de un día y tuvo una asistencia de 30 productores por día. Las capacitaciones se acomodaron a las necesidades de los productores y se realizaron más de una capacitación por sitio, si es que la distancia al centro de capacitación era muy larga.

Los encuestadores comenzaron las entrevistas con los productores que asistieron a la capacitación. Las demás entrevistas se realizaron en la finca o en la casa de los productores, dependiendo de la comodidad del productor.

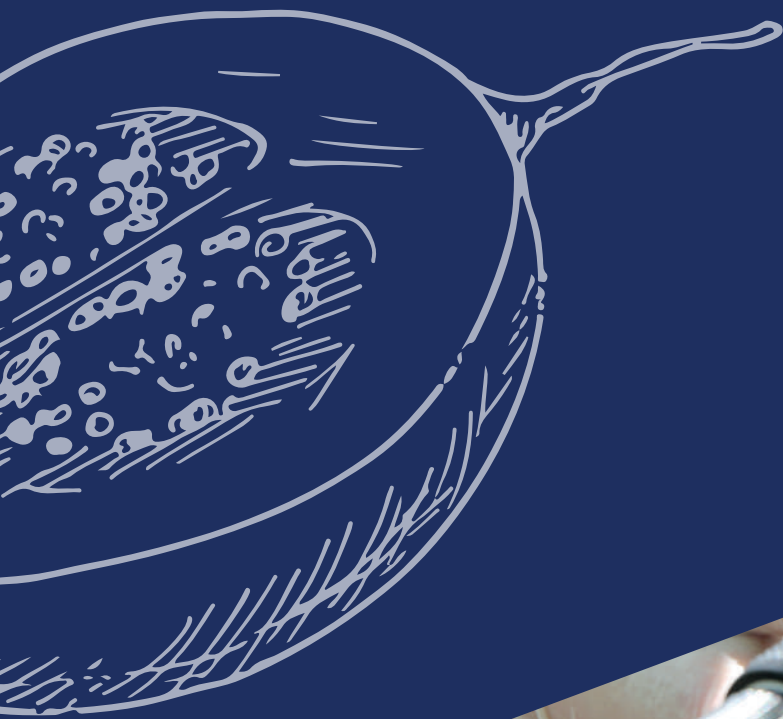
### **2.3. Fase de procesamiento y análisis de la información**

El procesamiento de la información de las encuestas a nivel de productor se inició en septiembre 2021. El formato de los módulos para procesar la información fue realizado por el supervisor de los encuestadores en el programa Excel. El supervisor capacitó a la persona encargada de procesar la información. El análisis de la información se realizó con el programa estadístico SPSS+ v11 con el que se obtuvo estadísticas descriptivas como frecuencias, promedios, desviación estándar, valores mínimos y valores máximos para cada una de las variables en estudio y también se realizó el análisis multivariado para tipificar a los productores de tomate de árbol.



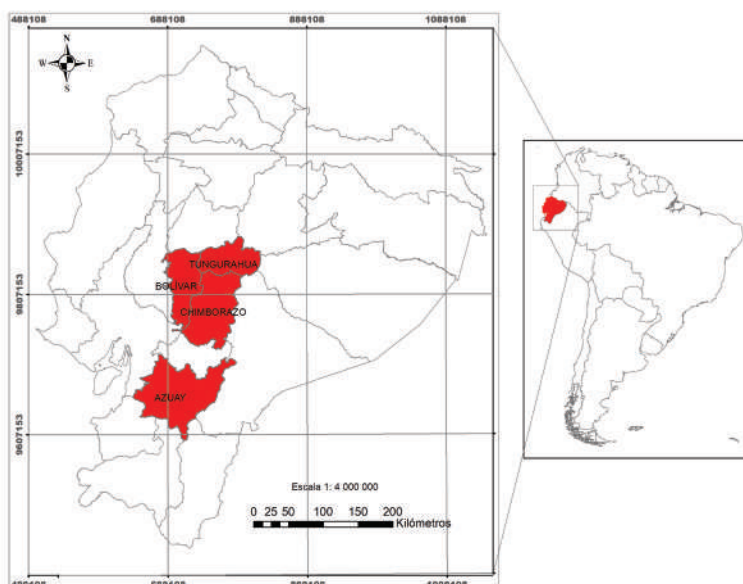
## CAPÍTULO III

Caracterización de los sistemas de producción de tomate de árbol



### 3.1. Descripción del área de estudio

La Figura 3.1 muestra la ubicación de las principales provincias productoras de tomate de árbol en Ecuador: Tungurahua, Chimborazo, Bolívar y Azuay. De las cuatro provincias, tres: Tungurahua, Chimborazo y Bolívar se encuentran en la Sierra Central, mientras que Azuay se encuentra en la zona sur de la Sierra ecuatoriana.



**Figura 3.1. Localización de las principales provincias productoras de tomate de árbol en el Ecuador, 2022.**

La Tabla 3.1 muestra las características agroclimáticas de las provincias con sus respectivos cantones. Encontrándose en la Sierra ecuatoriana, estas provincias están ubicadas a una altitud entre 1500 y 3500 m, con temperaturas promedio que van de 13.00 a 15.50 °C, y precipitaciones de 600 a 1600 mm anuales. La provincia de Chimborazo se encuentra a una mayor altitud, con mayores precipitaciones y menores temperaturas comparada con las otras provincias.

**Tabla 3.1. Características agroclimáticas de las provincias productoras de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Áreas productoras de tomate de árbol	Altitud (msnm)	Temperatura Promedio (°C)	Precipitación (mm anuales)
Tungurahua (Ambato, Baños, Patate, Pelileo, Pillaro)	2900-3200	13.50	600-1500
Chimborazo (Guano, Penipe, Riobamba)	2000-3500	13.00	1100-1600
Bolívar (Chillanes, Chimbo, San Miguel)	1700-2800	15.00	1000-1500
Azuay (El Pan, Guachapala, Nabón, Oña)	1500-3200	15.50	700-1400

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT, 2022).

### 3.2. Caracterización de los sistemas de producción

#### 3.2.1. Características de los hogares

El número de personas promedio que viven en los hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol es 2.86, siendo el mínimo una persona y ocho personas el máximo (Tabla 3.2).





El número de personas que habitan, al ser reducido, no debería ser un factor relevante en los egresos de los productores que finalmente se verían traducidos en sistemas de producción de medianos recursos.

**Tabla 3.2. Personas que viven en los hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	3.12	1.76	1	8
Bolívar	46	2.72	1.67	1	8
Chimborazo	60	2.88	1.81	1	7
Tungurahua	227	2.83	1.42	1	7
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>2.86</b>	<b>1.55</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

Como se muestra en la Tabla 3.3, en promedio, el 88.47% de los jefes de hogar fueron hombres y el 11.53% mujeres; siendo Tungurahua, con el 13.22%, la provincia con mayor porcentaje de jefes de hogar, mujeres.

**Tabla 3.3. Género de los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de jefes de hogar	
	Hombres	Mujeres
Azuay	90.00	10.00
Bolívar	91.30	8.70
Chimborazo	91.67	8.33
Tungurahua	86.78	13.22
<b>Ecuador (%)</b>	<b>88.47</b>	<b>11.53</b>

La Tabla 3.4 evidencia que la edad promedio de los jefes de hogar es 49 años, siendo el mínimo 23 años y 89 años el máximo. En la provincia de Chimborazo el rango es más corto, siendo la edad máxima 75 años y la mínima 23 años. La edad del productor podría ser un factor relevante en la adopción de nuevas prácticas agrícolas. Específicamente, Pannell *et al.* (2006) determinan que este factor es importante en la adopción de prácticas de agricultura en las que el tiempo de espera entre la inversión y los retornos (económicos) del uso de dichas prácticas es de mediano plazo. En el caso del estudio de la cadena de valor de la mora, Barrera *et al.* (2017), encontraron que productores más viejos tienden a participar en las cadenas modernas de la oferta de mora, resultado que podría deberse a que los productores más viejos tienen más experiencia en la producción de mora y porque los jefes de hogar más jóvenes tienen mejores oportunidades de trabajo fuera de la finca, situación que en la actualidad se la puede observar en los sistemas de producción de la zona Alto Andina del Ecuador.

**Tabla 3.4. Edad en años de los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{X}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	48	15	24	80
Bolívar	46	43	12	24	89
Chimborazo	60	48	12	23	75
Tungurahua	227	50	13	25	86
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>89</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

En cuanto a la educación, los jefes de hogar recibieron, en promedio, 8.96 años de educación formal (Tabla 3.5). Esto quiere decir que, en promedio, los jefes de hogar estudiaron el segundo año de educación secundaria. Sin embargo, el valor máximo indica que un porcentaje de los jefes de los hogares entrevistados tienen nivel universitario. Los productores de Chimborazo son los que tienen menor nivel de educación, mostrando una media de 8.18 años, lo que significa que estos productores, en promedio, terminaron la educación primaria; en cambio, los de Bolívar estudiaron hasta el cuarto año de educación secundaria. Esta variable podría ser importante en el análisis de adopción debido a que, de acuerdo a Pannell *et al.* (2006), nuevas prácticas agrícolas son adoptadas más rápidamente por productores con niveles de educación más altos. En el caso de comercialización de mora, Barrera *et al.* (2017), encontraron que la educación del jefe del hogar está positivamente relacionada a participación de los productores en las cadenas modernas de oferta debido a que productores con niveles de educación más altos pueden ser capaces de entender mejor los estrictos requerimientos impuestos por estas cadenas y podrían también mostrar más confianza y capacidad de decisión para entrar en cadenas de comercialización formales.

**Tabla 3.5. Número de años de educación formal que recibieron los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{X}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	8.52	3.99	0	18
Bolívar	46	11.13	4.82	0	25
Chimborazo	60	8.18	3.54	0	18
Tungurahua	227	8.80	3.97	0	25
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>8.96</b>	<b>4.09</b>	<b>0</b>	<b>25</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

El estudio también recogió información acerca del idioma que hablan los productores (Tabla 3.6), debido a que en estas provincias puede darse el caso de que, por pertenecer a comunidades indígenas o porque la provincia tiene una alta población indígena, los productores sean capaces de comunicarse en otro idioma adicional al español, lo que eventualmente podría ser una ventaja competitiva frente a los productores que solo son capaces de comunicarse en español. Solamente el 4.35% de los productores de la provincia de Bolívar reportaron que hablan el idioma kichwa, no así en las otras provincias en donde el idioma que poseen los jefes de hogar es netamente el español.



**Tabla 3.6. Jefes de hogar que hablan kichwa en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de jefes de hogar	
	Hablan kichwa	No hablan kichwa
Azuay	0.00	100.00
Bolívar	4.35	95.65
Chimborazo	0.00	100.00
Tungurahua	0.00	100.00
<b>Ecuador (%)</b>	<b>0.54</b>	<b>99.46</b>

En promedio, 94.91% de los jefes de hogar tienen teléfono celular (Tabla 3.7). Los productores de Chimborazo son los que en su mayoría tienen celular, mientras que los de Bolívar son los que en menor porcentaje disponen de celular. Esto se debe a que algunas zonas productoras de tomate de árbol en la provincia de Bolívar son bastante marginales y no existe señal de celular. El hecho de que los productores posean celular podría mejorar la producción y comercialización de tomate de árbol ya que podría ser una herramienta que facilite el acceso a información relacionada con la producción misma, así como precios del mercado y la comunicación con los intermediarios. De acuerdo a Carrión *et al.* (2020), el uso de mensajes de texto vía teléfono celular para promocionar las prácticas de Manejo Integrado de Cultivo en mora, ayudó a que los productores que recibieron estos mensajes adoptaran estas prácticas en tasas más altas comparados con los que no los recibieron. Asimismo, Barrera *et al.* (2017) evidencian que quienes poseen teléfono celular muestran mayor probabilidad de involucrarse en las cadenas modernas de comercialización de mora, ya que el principal mecanismo de los acuerdos de comercialización es verbal, lo que implica la necesidad de comunicarse más frecuentemente entre los productores y los compradores.

**Tabla 3.7. Jefes de hogar que tienen celular en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de jefes de hogar	
	Tienen	No tienen
Azuay	95.00	5.00
Bolívar	89.13	10.87
Chimborazo	98.33	1.67
Tungurahua	95.15	4.85
<b>Ecuador (%)</b>	<b>94.91</b>	<b>5.09</b>

En algunas provincias del Ecuador, como por ejemplo Cañar y Loja, las remesas son un importante ingreso para el hogar. Sin embargo, en los hogares productores de tomate de árbol en general, solo el 1.34% reportaron recibir remesas provenientes de la migración de alguno de sus miembros (Tabla 3.8). Esto quiere decir que el ingreso de estos hogares en particular está basado principalmente en la producción de tomate de árbol. Los hogares de Azuay y Chimborazo, con un 7.50% y 3.33%, respectivamente, reportaron recibir remesas, mientras que los hogares de las provincias de Bolívar y Tungurahua no las recibieron. Los valores recibidos por los hogares, producto de las remesas, fluctuaron entre USD 600 y 1200 por año.

**Tabla 3.8. Hogares que recibieron remesas en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de hogares	
	Recibieron	No recibieron
Azuay	7.50	92.50
Bolívar	0.00	100.00
Chimborazo	3.33	96.67
Tungurahua	0.00	100.00
<b>Ecuador (%)</b>	<b>1.34</b>	<b>98.66</b>

En promedio, 9.12% de los jefes de hogar trabajaron fuera de la finca en 2020 (Tabla 3.9). Particularmente, 15% de los jefes de hogar de Azuay y 13.04% de Bolívar reportaron que trabajaron fuera de la finca, mientras que solo el 7.05% de los jefes de hogar de Tungurahua, lo hacen. El trabajo fuera de la finca puede ser un indicativo de la motivación que tienen los productores de tener un mayor ingreso; en cambio, el trabajo en los sistemas de producción de tomate de árbol tiene la motivación en ese cultivo, porque le genera ingresos que le permiten mejorar su calidad de vida. Pannell *et al.* (2006) indican que hacer dinero no necesariamente podría ser el objetivo principal de los productores, sino que más bien estarían motivados por mantener la seguridad financiera de sus familias, lo que significa que el retorno económico influiría en el comportamiento de los productores.

**Tabla 3.9. Jefes de hogar que trabajaron fuera de los sistemas de producción de tomate de árbol en el año 2020 en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de jefes de hogar	
	Trabajaron	No trabajaron
Azuay	15.00	85.00
Bolívar	13.04	86.96
Chimborazo	10.0	90.00
Tungurahua	07.05	92.95
<b>Ecuador (%)</b>	<b>9.12</b>	<b>90.88</b>

De los jefes de hogar que trabajan fuera de la finca, los principales tipos de trabajo son como jornalero/peón o como empleado privado. En menor proporción, los trabajos que fueron reportados son como empleado público o por cuenta propia (Tabla 3.10).

**Tabla 3.10. Tipos de trabajo fuera de la finca realizados por los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en el año 2020 en Ecuador, 2022.**

Tipos de trabajo	Porcentaje de jefes de hogar				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Empleado público	16.67	33.33	33.33	12.50	<b>20.59</b>
Empleado privado	16.67	50.00	33.33	25.00	<b>29.41</b>
Jornalero o peón	50.00	0.00	0.00	56.25	<b>35.29</b>
Cuenta propia	16.66	16.67	33.34	6.25	<b>14.71</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>



En el año 2020, el 100% de los productores jefes de hogar de las diferentes provincias trabajaron en sus sistemas de producción produciendo tomate de árbol. Estos jefes, en promedio, reportaron que dedican 4.24 días de la semana a la producción de tomate de árbol y trabajan 7.11 horas al día durante esos días (Tabla 3.11). Es decir que, para quienes se dedican a la producción de tomate de árbol, éste es básicamente un trabajo a tiempo completo, lo que explica la baja participación en el mercado laboral fuera de la finca de los productores particularmente de las provincias de Bolívar y Tungurahua.

**Tabla 3.11. Número de días/semana (a) y horas/día (b) que los jefes de hogar trabajan produciendo tomate de árbol en sus sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	s	Mínimo	Máximo
Azuay	40	3.95 <sup>a</sup>	1.69	1	7
		6.63 <sup>b</sup>	1.75	3	8
Bolívar	46	4.15 <sup>a</sup>	1.43	1	7
		6.87 <sup>b</sup>	1.42	2	8
Chimborazo	60	3.95 <sup>a</sup>	1.45	1	7
		7.62 <sup>b</sup>	1.29	3	10
Tungurahua	227	4.38 <sup>a</sup>	1.69	1	7
		7.10 <sup>b</sup>	1.70	2	12
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>4.24<sup>a</sup></b>	<b>1.63</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
		<b>7.11<sup>b</sup></b>	<b>1.63</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

Como se muestra en la Tabla 3.12, los jefes de hogar participan en casi todas las actividades de manejo del tomate de árbol. Las actividades de menor participación representan la post-cosecha y la venta del producto, posiblemente debido a que en estas actividades estén involucrados otros miembros de la familia, principalmente, la esposa. En las provincias de Azuay y Chimborazo, respectivamente, el 100% de los jefes de hogar aseguraron que participan en la actividad del riego.

**Tabla 3.12. Actividades del manejo del tomate de árbol realizadas por los jefes de hogar en sus sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Actividad *	Porcentaje de jefes de hogar				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Plantación	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Fertilización	100.00	97.83	100.00	100.00	<b>99.73</b>
Control fitosanitario	100.00	97.83	100.00	100.00	<b>99.73</b>
Poda	100.00	95.65	100.00	100.00	<b>99.46</b>
Deshierba	100.00	97.83	100.00	100.00	<b>99.73</b>
Riego	100.00	91.30	100.00	97.80	<b>97.59</b>
Cosecha	100.00	97.83	100.00	99.56	<b>99.46</b>
Post-cosecha	92.50	84.78	88.33	99.12	<b>94.91</b>
Venta	100.00	95.65	83.33	95.15	<b>93.83</b>

\* Variables independientes relacionadas con las actividades de manejo de tomate de árbol



La Tabla 3.13, muestra los años de experiencia que tienen los productores con este cultivo. En promedio, los productores tienen 23 años de experiencia, con un máximo de 70 años y un mínimo de un año. Los productores de Azuay y Tungurahua son los que tienen un mayor número de años de experiencia, comparados con los años de experiencia de los productores de Bolívar y Chimborazo.

**Tabla 3.13. Años de experiencia que tienen los jefes de hogar en producir tomate de árbol en sus sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	s	Mínimo	Máximo
Azuay	40	26	18	1	70
Bolívar	46	18	13	2	50
Chimborazo	60	18	15	1	60
Tungurahua	227	25	15	1	60
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>70</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ =Promedio; s= Desviación estándar.

Los jefes de hogar productores de tomate de árbol que pertenecían a una agrupación o asociación representaron apenas el 8.31% (Tabla 3.14). Los de la provincia del Azuay fueron los que en mayor porcentaje estuvieron organizados, mientras que los de la provincia de Bolívar presentaron jefes de hogar menos organizados. Según los productores de la provincia del Azuay, el hecho de que ellos pertenecían a una agrupación o asociación de productores les permitía accionar de mejor manera dentro de la cadena de valor, debido a que podían relacionarse con los intermediarios y con el mercado de insumos y productos en general; esto no se vio reflejado en la consecución de mejores producciones o tampoco de mejores precios para el tomate de árbol que produjeron.

**Tabla 3.14. Jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol que pertenecían a una asociación en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de jefes de hogar	
	Pertenecían	No pertenecían
Azuay	25.00	75.00
Bolívar	2.17	97.83
Chimborazo	10.00	90.00
Tungurahua	6.17	92.86
<b>Ecuador (%)</b>	<b>8.31</b>	<b>91.69</b>

De los jefes de hogar productores de tomate de árbol que pertenecían a una asociación (8.31%), el mayor porcentaje representaron a las asociaciones Juventud Progreso (22.58%), Asoprod (16.12%) y 24 de Septiembre (16.12%), pertenecientes a las provincias de Azuay, Chimborazo y Tungurahua, respectivamente (Tabla 3.15).



**Tabla 3.15. Asociaciones a las cuales pertenecía los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Asociaciones	Porcentaje de jefes de hogar				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
24 de Septiembre	50.00	0.00	0.00	0.00	<b>16.12</b>
Aglián	10.00	0.00	0.00	0.00	<b>3.23</b>
Agrobados	0.00	0.00	0.00	7.14	<b>3.23</b>
Asmal	10.00	0.00	0.00	0.00	<b>3.23</b>
Asocriquín	0.00	0.00	0.00	7.14	<b>3.23</b>
Asocuyán	0.00	0.00	0.00	7.14	<b>3.23</b>
Asoprod	0.00	0.00	100.00	0.00	<b>19.34</b>
La Pampa	0.00	0.00	0.00	14.29	<b>6.44</b>
Esperanza	0.00	0.00	0.00	7.14	<b>3.23</b>
Nueva Esperanza	0.00	100.00	0.00	0.00	<b>3.23</b>
Pacat	0.00	0.00	0.00	7.14	<b>3.23</b>
Santa Teresa	30.00	0.00	0.00	0.00	<b>9.68</b>
Juventud Progreso	0.00	0.00	0.00	50.00	<b>22.58</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

De los beneficios que los jefes de hogar recibieron por ser parte de una asociación (8.31%), el 74.18% indicaron que fue la capacitación, 9.68% información de mercados y 6.45% la comercialización del producto, estos como los más representativos (Tabla 3.16). En la provincia de Chimborazo se pudo observar que un 16.67% de los jefes de hogar asociados indicaron que les ayudaron para exportar su producto, lo cual posiblemente les favoreció para recibir mejores precios.

**Tabla 3.16. Beneficios que recibieron los jefes de hogar de los sistemas de producción de tomate de árbol por ser miembros de una asociación en Ecuador, 2022.**

Asociaciones	Porcentaje de jefes de hogar				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Capacitación	90.00	0.00	83.33	64.29	74.18
Comercialización	0.00	0.00	0.00	14.29	6.45
Compra de insumos	0.00	100.00	0.00	0.00	3.23
Contrato de trabajo	10.00	0.00	0.00	0.00	3.23
Exportar	0.00	0.00	16.67	0.00	3.23
Información de mercados	0.00	0.00	0.00	21.43	9.68
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Al ser consultados los productores si disponían algún tipo de certificación para el cultivo de tomate de árbol, el 98.93% de ellos dijo que no disponían, y solamente el 1.07% la tenían. En la provincia de Tungurahua, de los jefes de hogar que indicaron contar con una certificación del tomate de árbol (1.76%), el 100% disponía certificación de producción orgánica. En promedio, los jefes de hogar que indicaron poseer certificación orgánica, la disponían desde hace 18 meses.

Catorce fueron los bienes y/o medios de producción que poseían los hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol: motocicleta, automóvil, camioneta, camión, tractor, tijeras de podar, arado, moto-guadaña, picadora, bomba de fumigar a motor, bomba de fumigar manual, bomba de agua, reservorio y silo de almacenamiento (Tabla 3.17).

Las tijeras de podar (83.91%), bombas de fumigar manual (79.36%) y a motor (78.55%), y camioneta (48.79%), fueron los medios de producción que en mayor proporción poseían los hogares.

**Tabla 3.17. Bienes del hogar y/o medios de producción que poseían los hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Bien y/o medio de producción*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Motocicleta	27.50	6.52	6.67	1.32	<b>5.63</b>
Automóvil	7.50	0.00	1.67	8.81	<b>6.43</b>
Camioneta	15.00	56.52	65.00	48.90	<b>48.79</b>
Camión	2.50	2.17	1.67	0.44	<b>1.07</b>
Tractor	0.00	0.00	1.67	0.44	<b>0.54</b>
Tijeras de podar	52.50	93.48	73.33	90.31	<b>83.91</b>
Arado	7.50	0.00	0.00	0.44	<b>1.07</b>
Motoguadaña	17.50	4.35	5.00	3.96	<b>5.63</b>
Picadora	2.50	4.35	0.00	0.44	<b>1.07</b>
Bomba fumigar a motor	52.50	89.13	78.33	81.06	<b>78.55</b>
Bomba fumigar manual	90.00	82.61	63.33	81.06	<b>79.36</b>
Bomba de agua	5.00	0.00	26.67	3.08	<b>6.70</b>
Reservorio	10.00	2.17	1.67	6.61	<b>5.63</b>
Silo almacenamiento	0.00	0.00	0.00	1.76	<b>1.07</b>

\* Variables independientes relacionadas con los medios de producción que poseen los hogares.

### 3.2.2. Características de los sistemas de producción

La superficie de los sistemas de producción donde se produce tomate de árbol, en promedio, es de 1.34 ha, siendo el área máxima de hasta 21 ha y el área mínima de 0.05 ha (Tabla 3.18). Los productores de la provincia de Bolívar reportaron mayor superficie de sus propiedades y los de Tungurahua menor superficie.

**Tabla 3.18. Superficie en hectáreas de los sistemas de producción que producen tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	1.73	1.70	0.08	7.00
Bolívar	46	3.16	4.27	0.20	21.00
Chimborazo	60	1.88	2.69	0.10	15.00
Tungurahua	227	0.76	1.01	0.05	10.00
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>1.34</b>	<b>2.22</b>	<b>0.05</b>	<b>21.00</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

En la Tabla 3.19, se puede apreciar que la superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol, en promedio, es de 0.95 ha, siendo el área máxima de hasta 18 ha y el área mínima de 0.03 ha. En la Tabla 3.19, se puede apreciar que la superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol, en promedio, es de 0.95 ha, siendo el área máxima de hasta 18 ha y el área mínima de 0.03 ha. Los productores de la provincia de Bolívar reportaron producir tomate de árbol en áreas mayores (2.21 ha), mientras que los de Tungurahua produjeron en menores extensiones de terreno (0.59 ha).



**Tabla 3.19. Superficie en hectáreas dedicada a la producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	1.26	1.29	0.08	7.00
Bolívar	46	2.21	2.77	0.16	18.00
Chimborazo	60	1.14	1.35	0.10	7.00
Tungurahua	227	0.59	0.84	0.03	10.00
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>0.95</b>	<b>1.46</b>	<b>0.03</b>	<b>18.00</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

Como muestra la Tabla 3.20, los lotes de tomate de árbol, en promedio, son de 0.62 hectáreas, siendo el área máxima de hasta 18 ha y el área mínima de 0.02 ha. Los productores de Tungurahua reportan producir tomate de árbol en áreas menores (0.35 ha), mientras que los de Bolívar producen en mayores extensiones de terreno.

**Tabla 3.20. Superficie en hectáreas de los lotes dedicados a la producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Lotes	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	55	0.92	1.00	0.08	6.50
Bolívar	49	2.07	2.68	0.16	18.00
Chimborazo	95	0.73	0.72	0.05	3.50
Tungurahua	376	0.35	0.33	0.02	2.00
<b>Ecuador</b>	<b>575</b>	<b>0.62</b>	<b>1.04</b>	<b>0.02</b>	<b>18.00</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

En la Tabla 3.21 se indica la tenencia o propiedad de los lotes que los productores de las provincias utilizaron para la producción de tomate de árbol, mismos que en su mayor porcentaje (97.72%) fueron propios y explotados por el hogar para producir tomate de árbol. Existían otras formas de tenencia del lote que utilizaron los productores para producir tomate de árbol como, dado al partir, tomado al partir o tomado en arriendo, pero en mínimos porcentajes. Es importante recalcar que el sistema de tenencia de la tierra determina que los productores de tomate de árbol, en su mayoría, puedan hacer uso de recursos, durante el tiempo que deseen y bajo las circunstancias que estimen, con el propósito de producir tomate de árbol.

**Tabla 3.21. Tenencia o propiedad de los lotes que utilizaron los productores para producir tomate de árbol en Ecuador, 2021.**

Tenencia de los lotes	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Dado al partir	0.00	0.00	0.00	0.80	<b>97.72</b>
Propio	100.00	97.96	98.95	96.28	<b>0.52</b>
Tomado al partir	0.00	2.04	0.00	0.00	<b>0.17</b>
Tomado en arriendo	0.00	0.00	1.05	2.92	<b>2.09</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

El 52.87% de los sistemas de producción de tomate de árbol disponen de riego (Tabla 3.22).

Los productores de las provincias de Azuay, Bolívar y Chimborazo, en porcentajes menores al 50% disponen de riego, mientras que la provincia de Tungurahua, mayor productora de tomate de árbol en el país, reportó el mayor uso.

**Tabla 3.22. Uso de riego en el cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de productores	
	Con riego	Sin riego
Azuay	40.00	60.00
Bolívar	46.94	53.06
Chimborazo	45.26	54.74
Tungurahua	57.45	42.55
<b>Ecuador (%)</b>	<b>52.87</b>	<b>47.13</b>

Los productores de tomate de árbol reportaron cuatro métodos de riego: por aspersión, goteo, gravedad y micro aspersión; se debe señalar que el 47.13% de los productores a nivel de las provincias productoras, no riegan (Tabla 3.23). En la provincia de Tungurahua el 48.40% de los productores lo hacen a través de la gravedad, producto de los sistemas de riego que poseen.

**Tabla 3.23. Métodos para el uso del riego en el cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Métodos	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Aspersión	18.18	18.37	10.53	4.26	<b>7.83</b>
Goteo	7.27	6.12	6.32	3.99	<b>4.87</b>
Gravedad	14.55	20.41	27.37	48.40	<b>39.30</b>
Micro aspersión	0.00	2.04	1.05	0.80	<b>0.87</b>
No riegan	60.00	53.06	54.74	42.55	<b>47.13</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

### 3.2.3. Acceso a crédito e información

Los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol que tuvieron acceso a crédito en el año 2020 fueron únicamente el 28.95% (Tabla 3.24). En la provincia de Tungurahua el 37.00% de los productores tuvieron acceso a crédito; en cambio, en la provincia de Azuay, el 15% pudo acceder al crédito.

**Tabla 3.24. Créditos recibidos por los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de productores	
	Recibidos	No recibidos
Azuay	15.00	85.00
Bolívar	15.22	84.78
Chimborazo	18.33	81.67
Tungurahua	37.00	63.00
<b>Ecuador (%)</b>	<b>28.95</b>	<b>71.05</b>





De los productores que tuvieron acceso al crédito (28.95%), el 49.07% de ellos obtuvo de un Banco Privado y el 44.44% de una Cooperativa de Ahorro y Crédito, estos porcentajes como los más relevantes, tal como se observa en la Tabla 3.25. Existieron otras entidades u organizaciones que dieron crédito a los productores como, por ejemplo: Ban Ecuador y ONGs. Se debe resaltar que Ban Ecuador, que es la institución del Estado que proporciona créditos, apenas proporcionó crédito a un 5.56% de los productores, siendo la provincia de Bolívar quien recibió la mayoría de créditos de esta entidad.

**Tabla 3.25. Entidades que dieron crédito a los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Entidades	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Banco Privado	66.67	28.57	54.55	48.81	<b>49.07</b>
Cooperativa	16.67	42.86	27.27	48.81	<b>44.44</b>
Ban Ecuador	0.00	28.57	18.18	2.38	<b>5.56</b>
ONGs	16.67	0.00	0.00	0.00	<b>0.93</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Varias fueron las actividades en que se utilizaron los créditos recibidos en el año 2020, siendo la más relevante la inversión en la producción de tomate de árbol (93.52%), tal como se muestra en la Tabla 3.26. Fue importante observar que, en la provincia de Azuay, un porcentaje de productores utilizaron los créditos para la compra de tierras, mientras que en la provincia de Chimborazo utilizaron para pagar deudas.

**Tabla 3.26. Actividades en las cuales utilizaron el crédito los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Actividades	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Comprar insumos	0.00	0.00	0.00	2.38	<b>1.85</b>
Comprar tierras	16.67	0.00	0.00	1.19	<b>1.85</b>
Mejorar vivienda	0.00	0.00	0.00	1.19	<b>0.93</b>
Pagar deudas	0.00	0.00	9.09	1.19	<b>1.85</b>
Tomate de árbol	83.33	100.00	90.91	94.05	<b>93.52</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Varias fueron las fuentes de información que tuvieron los productores en relación al precio del tomate de árbol (Tabla 3.27). Las fuentes de información como vecinos, familiares y productores, con porcentajes de 54.24%, 26.27% y 24.13%, respectivamente, fueron las más relevantes. Es importante observar que el MAG y las Asociaciones no son las mayores fuentes de información del precio del tomate de árbol para los productores.

**Tabla 3.27. Fuentes de información de los precios del tomate de árbol que disponían los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Actividad*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Intermediarios	5.00	6.52	10.00	7.49	<b>7.51</b>
Vecinos	67.50	52.17	41.67	55.95	<b>54.42</b>
Familiares	20.00	21.74	35.00	25.99	<b>26.27</b>
Teléfono	0.00	4.35	3.33	0.88	<b>1.61</b>
Radio	0.00	2.17	0.00	1.32	<b>1.07</b>
Productores	12.50	28.26	13.33	28.19	<b>24.13</b>
MAG	0.00	2.17	0.00	0.00	<b>0.27</b>
Asociaciones	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>

\* Variables independientes relacionadas con las actividades de manejo de tomate de árbol

Como se puede apreciar en la Tabla 3.28, el 83.65% de los productores de tomate de árbol manifestaron que en cada venta del producto ellos consultaron el precio y solamente el 1.07% indicaron que consultaron diariamente. Fue interesante observar que el 5.63% de los productores de tomate de árbol nunca consultaron sobre el precio antes o después de la venta del producto.

**Tabla 3.28. Frecuencia con la que consultaron el precio del tomate de árbol los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Métodos	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Cada venta	90.00	82.61	100.00	78.41	<b>83.65</b>
Diariamente	0.00	0.00	0.00	1.76	<b>1.07</b>
Nunca	2.50	10.87	0.00	6.61	<b>5.63</b>
Semanalmente	7.50	6.52	0.00	13.22	<b>9.65</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

De los productores que manifestaron que no consultaron el precio del tomate de árbol “nunca” (5.63%), el 100.00% de ellos manifestaron que no consultaban el precio porque el precio era constante y/o fijo, no cambiaba mucho.

Consultados los productores sobre cuál es el mercado referente para determinar el precio del tomate de árbol, el 67.83% de ellos indicaron que era el Mercado Mayorista de Ambato y el 22.52% indicaron que era el Mercado Mayorista de Riobamba, como los más relevantes (Tabla 3.29). Se debe mencionar que el 100% de los productores de las provincias de Tungurahua y Bolívar, respectivamente, indicaron que el mercado referente era el Mercado Mayorista de Ambato, así como también este mercado era referente para el 43.33% de los productores de la provincia de Chimborazo.



**Tabla 3.29. Mercado referente para determinar el precio del tomate de árbol por parte de los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Mercado	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
De Ambato	0.00	0.00	43.33	100.00	<b>67.83</b>
De Riobamba	10.00	100.00	56.67	0.00	<b>22.52</b>
De Oña	17.50	0.00	0.00	0.00	<b>1.88</b>
De Paute	72.50	0.00	0.00	0.00	<b>7.77</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

### 3.2.4. Asistencia técnica, capacitación y días de campo

Fue importante observar en el presente estudio que tan solo el 42.36% de los productores han recibido asistencia técnica para el manejo de tomate de árbol (Tabla 3.30). En las provincias de Chimborazo y Tungurahua, los productores tuvieron mayor asistencia técnica en el cultivo de tomate de árbol en relación a los productores de las provincias de Azuay y Bolívar.

**Tabla 3.30. Productores de los sistemas de producción de tomate de árbol que recibieron asistencia técnica en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de productores	
	Recibieron	No recibieron
Azuay	20.00	80.00
Bolívar	13.04	86.96
Chimborazo	48.33	51.67
Tungurahua	50.66	49.34
<b>Ecuador (%)</b>	<b>42.36</b>	<b>57.64</b>

De los productores que tuvieron acceso a asistencia técnica en sus sistemas de producción agropecuaria (42.36%), el 62.03% de ellos la obtuvieron del sector privado (Tabla 3.31). Existieron otras cinco instituciones que proporcionaron asistencia técnica, como por ejemplo el MAG, INIAP y Gobiernos Provinciales. En la provincia del Azuay, el MAG fue la institución que mayor asistencia técnica brindó a los productores.

**Tabla 3.31. Instituciones que proporcionaron asistencia técnica a los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Instituciones	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Gobierno Provincial	0.00	16.67	0.00	3.48	<b>3.16</b>
INIAP	0.00	16.67	13.79	2.61	<b>5.06</b>
MAG	87.50	0.00	31.03	26.96	<b>29.75</b>
Sector Privado	12.50	66.67	55.17	66.96	<b>62.03</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

En la Tabla 3.32 se puede apreciar que el 56.84% de los productores manifestaron que nunca participaron en un curso de capacitación sobre tomate de árbol, y solamente el 5.36% indicaron que siempre los recibieron. Se pudo observar que el 34.58% de los productores señalaron que a veces participaron en los cursos de capacitación. La mayoría de los productores de tomate de árbol de la provincia de Bolívar no han participado en cursos de capacitación sobre tomate de árbol.

**Tabla 3.32. Participación en cursos de capacitación sobre tomate de árbol de los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Participación	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
A veces	5.00	26.09	45.00	38.77	<b>34.58</b>
Con frecuencia	5.00	4.35	5.00	2.20	<b>3.22</b>
No ha participado	87.50	67.39	38.33	54.19	<b>56.84</b>
Siempre	2.50	2.17	11.67	4.85	<b>5.36</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Del 43.16% de los productores que participaron en capacitaciones, a veces, con frecuencia y siempre, el 100% lo recibieron en temas de manejo del cultivo de tomate de árbol.

Se observó que apenas el 13.94% de los productores participaron en días de campo relacionados con los temas de tomate de árbol (Tabla 3.33). En las provincias de Chimborazo y Bolívar fue donde más participaron en días de campo sobre tomate de árbol. Azuay fue la provincia que menor porcentaje de productores participó en días de campo sobre tomate de árbol.

**Tabla 3.33. Productores de los sistemas de producción que participaron en días de campo sobre tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de productores	
	Participaron	No participaron
Azuay	5.00	95.00
Bolívar	19.57	80.43
Chimborazo	21.67	78.33
Tungurahua	12.33	87.67
<b>Ecuador (%)</b>	<b>13.94</b>	<b>86.06</b>

### 3.2.5. Producción de tomate de árbol

Como se muestra en la Tabla 3.34, los productores de tomate de árbol en Ecuador utilizaron diez genotipos en el establecimiento de sus cultivos, entre los que sobresalieron el amarillo común (53.35%) y el amarillo gigante (33.51%). Las provincias de Chimborazo y Tungurahua priorizan estos dos genotipos, en cambio en Azuay y Bolívar el amarillo común es el más utilizado.



**Tabla 3.34. Genotipos de tomate de árbol que se utilizaron en las provincias productoras en Ecuador, 2022.**

Genotipos	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Amarillo común	77.50	73.91	43.33	47.58	<b>53.35</b>
Amarillo gigante	7.50	26.09	55.00	33.92	<b>33.51</b>
Mora ecuatoriano	0.00	0.00	1.67	10.13	<b>6.43</b>
Mora gigante	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>
Mora injerto	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>
Mora neozelandés	0.00	0.00	0.00	6.61	<b>4.02</b>
Negro	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>
Puntón	2.50	0.00	0.00	0.44	<b>0.54</b>
Redondo	5.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.54</b>
Rojo	7.50	0.00	0.00	0.00	<b>0.80</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Las plantaciones de los cultivos de tomate de árbol tienen una edad promedio de 3.16 años con un máximo de 20 años y un mínimo de un año (Tabla 3.35). De acuerdo a Martínez (2022), con un buen manejo, la plantación puede alcanzar entre 20 y 25 años de edad, y se obtiene la mayor producción cuando ésta alcanza desde los dos años en adelante. En la provincia de Tungurahua se reportan plantaciones de mayor edad (3.51 años, en promedio), con un máximo de 20 años y un mínimo de 1 año de edad. Sin embargo, estas plantaciones se mantienen cercanas al número de años recomendado por los especialistas en tomate de árbol.

**Tabla 3.35. Edad en años de la plantación de tomate de árbol en las provincias productoras en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{X}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	2.48	2.54	1	18
Bolívar	46	2.24	0.67	1	5
Chimborazo	60	3.02	1.33	1	8
Tungurahua	227	3.51	2.90	1	20
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>3.16</b>	<b>2.52</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

Como se puede apreciar en la Tabla 3.36, el 52.28% y el 44.50% de los productores de tomate de árbol manifestaron que cosechan el producto cada 3 y 2 semanas, respectivamente, y solamente el 3.22% de ellos, que pertenecen a las provincias de Chimborazo y Tungurahua, señalaron que lo hacía cada 4 semanas.

**Tabla 3.36. Frecuencia con la que realizaron la cosecha de tomate de árbol los productores en Ecuador, 2022.**

Frecuencia	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Cada 4 semanas	0.00	0.00	1.67	4.85	<b>3.22</b>
Cada 3 semanas	60.00	45.65	45.00	54.19	<b>52.28</b>
Cada 2 semanas	40.00	54.35	53.33	40.97	<b>44.50</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

El número de cosechas de tomate de árbol que realizan los productores en el año, en promedio, es de 14.46 veces con un máximo de 24 veces y un mínimo de 10 veces (Tabla 3.37). De acuerdo a Martínez (2022), con un buen manejo, los productores podrían realizar hasta 36 cosechas en el año, dependiendo del manejo que les den a las plantaciones; esto se lo ha demostrado en la Granja Experimental de Píllaro del INIAP, en donde, utilizando tecnología de Manejo Integrado del Cultivo, se ha podido demostrar que se puede llegar a ese número de cosechas. En la provincia de Chimborazo se reporta un mayor número de cosechas con 16.97 veces y en la provincia de Tungurahua el menor número de cosechas con 13.85 veces.

**Tabla 3.37. Número de cosechas de tomate de árbol que realizan los productores en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	14.10	2.02	12	18
Bolívar	46	14.54	3.18	10	24
Chimborazo	60	16.97	5.15	12	24
Tungurahua	227	13.85	3.17	12	24
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>14.46</b>	<b>3.64</b>	<b>10</b>	<b>24</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En relación a las producciones obtenidas por unidad de superficie cosechada, se debe señalar que los productores de tomate de árbol produjeron un total de 6294.14 t, con un promedio por superficie de  $16.87 \pm 29.76$  t (Tabla 3.38). La provincia de Bolívar es la que más produjo en términos de toneladas por año y por unidad de superficie, en donde sobresalió un productor que produjo 390 toneladas en el año con una superficie de 18 ha. Si bien Tungurahua presenta la mayor producción de tomate de árbol, el promedio obtenido no es el mayor porque el promedio de superficie dedicada a la producción de tomate de árbol es el más bajo en el país.

**Tabla 3.38. Producción de tomate de árbol en toneladas por unidad de superficie cosechada por los productores en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo	Suma
Azuay	40	17.93	19.96	1.08	112.00	717.25
Bolívar	46	38.12	59.84	1.68	390.00	1753.53
Chimborazo	60	19.96	27.84	1.38	156.00	1197.71
Tungurahua	227	11.57	18.73	0.48	225.00	2625.65
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>16.87</b>	<b>29.76</b>	<b>0.48</b>	<b>390.00</b>	<b>6294.14</b>

No.= Número de lotes;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

El rendimiento de tomate de árbol se encuentra, en promedio, en  $17.26$  t ha<sup>-1</sup>, siendo las provincias de Tungurahua y Chimborazo las que más producen (Tabla 3.39). Los productores de la provincia del Azuay son los que tienen rendimientos más bajos ( $14.08$  t ha<sup>-1</sup>, en promedio); la falta de tecnología en esta provincia, podría explicar este rendimiento. La provincia de Tungurahua es la provincia con mayor rendimiento ( $18.56$  t ha<sup>-1</sup>), posiblemente debido a que disponen de tecnología que ha generado y transferido el INIAP, a través del Programa de Fruticultura, localizado en la Granja de Píllaro.





**Tabla 3.39. Rendimiento de tomate de árbol (t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) en los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	14.08	2.21	9.60	19.20
Bolívar	46	15.18	3.76	10.20	22.29
Chimborazo	60	16.07	2.36	10.80	22.50
Tungurahua	227	18.56	2.10	15.00	25.92
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>17.26</b>	<b>2.94</b>	<b>9.60</b>	<b>25.92</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ =Promedio; s= Desviación estándar.

El costo por kilogramo de tomate de árbol se encuentra, en promedio, en USD 1.22 por kilogramo, siendo las provincias de Bolívar y Chimborazo en donde se reporta un mayor precio (Tabla 3.40). Los productores de la provincia de Tungurahua son los que más bajos precios reportan (USD 1.21 por kg), en promedio; las buenas vías de comunicación y acceso al Mercado Mayorista de Ambato en esta provincia podría explicar este costo.

**Tabla 3.40. Precio de venta del tomate de árbol (USD kg<sup>-1</sup>) que reciben los productores en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	1.23	0.04	1.15	1.25
Bolívar	46	1.25	0.01	1.20	1.25
Chimborazo	60	1.24	0.02	1.20	1.25
Tungurahua	227	1.21	0.05	1.15	1.25
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>1.22</b>	<b>0.04</b>	<b>1.15</b>	<b>1.25</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En cuanto a los beneficios brutos del cultivo, como se muestra en la Tabla 3.41, la provincia de Tungurahua tiene los mayores beneficios con 22470 USD ha<sup>-1</sup>, mientras que en Azuay se reportaron los menores beneficios con 17328 USD ha<sup>-1</sup>. Para los productores de la provincia de Tungurahua, quienes también obtienen los mayores rendimientos conjuntamente con la provincia de Chimborazo, comparados con los de las demás provincias, este valor de beneficios podría implicar que la diferencia no está dada por los precios que consiguen sino por la tecnología que utilizan los productores para obtener mejores rendimientos.

**Tabla 3.41. Beneficios brutos de la producción de tomate de árbol (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) que reciben los productores en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	17328	2816	12000	24000
Bolívar	46	18935	4736	12600	27857
Chimborazo	60	19884	2914	13500	27857
Tungurahua	227	22470	2515	18158	32400
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>21067</b>	<b>3496</b>	<b>12000</b>	<b>32400</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En cuanto a los costos de producción del cultivo, como se muestra en la Tabla 3.42, la provincia de Tungurahua tiene los mayores costos, mientras que en Bolívar se reportaron los menores costos de producción. Para los productores de la provincia de Tungurahua, quienes también obtienen los mayores rendimientos conjuntamente con la provincia de Chimborazo, comparados con los de las demás provincias, este valor de costos podría implicar que los mejores rendimientos se deben al mayor uso de insumos.

**Tabla 3.42. Costos totales de producción de tomate de árbol (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) que invierten los productores en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	5602.56	716.55	4073.70	6995.78
Bolívar	46	5123.31	685.14	3975.00	6409.50
Chimborazo	60	6653.08	718.16	5415.50	9164.00
Tungurahua	227	7342.07	1053.54	5327.00	11922.75
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>6771.07</b>	<b>1245.19</b>	<b>3975.00</b>	<b>11922.75</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En cuanto a los beneficios netos del cultivo, como se muestra en la Tabla 3.43, la provincia de Tungurahua tiene los mayores beneficios, mientras que en Azuay se reportaron los menores beneficios. Para los productores de la provincia de Tungurahua, los beneficios netos son mayores debido a que obtienen los mejores beneficios brutos producto de una mayor producción, así como también por los costos totales que, si bien son más altos, justifican la inversión para que los mayores beneficios se reporten en esta provincia.

**Tabla 3.43. Beneficios netos de la producción de tomate de árbol (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) que reciben los productores en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	11725.85	2938.34	6104.25	19032.10
Bolívar	46	13811.98	4689.51	7319.67	22508.57
Chimborazo	60	13231.33	2951.02	7106.24	20798.57
Tungurahua	227	15127.74	2772.75	7791.54	25878.80
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>14295.61</b>	<b>3310.83</b>	<b>6104.25</b>	<b>25878.80</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

La Tabla 3.44 explica el miembro del hogar que está encargado de realizar las diferentes actividades relacionadas con la producción y comercialización de tomate de árbol. El jefe del hogar es quien toma las decisiones de todas las actividades: compra de insumos, manejo de tomate del árbol, manejo de personal y comercialización. La segunda persona que toma este tipo de decisiones es la esposa del jefe del hogar. Los resultados son similares entre las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua.



**Tabla 3.44. Miembro del hogar encargado de realizar las actividades relacionadas con el cultivo de tomate de árbol en las provincias productoras en Ecuador, 2022.**

Actividad	Miembro del hogar	Porcentaje de miembros del hogar en estudio				
		Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	Ecuador
Compra de insumos	Esposo/a	0.00	0.00	1.67	12.34	<b>7.77</b>
	Hermano/a	0.00	0.00	1.67	0.44	<b>0.54</b>
	Hijo/a	0.00	0.00	0.00	1.76	<b>1.07</b>
	Jefe/a	100.00	100.00	96.67	85.46	<b>90.62</b>
Manejo del tomate de árbol	Esposo/a	0.00	0.00	1.67	11.89	<b>7.51</b>
	Hermano/a	0.00	0.00	1.67	0.44	<b>0.54</b>
	Hijo/a	0.00	0.00	0.00	1.76	<b>1.07</b>
	Jefe/a	100.00	100.00	96.67	85.91	<b>90.88</b>
Manejo de personal	Esposo/a	0.00	0.00	1.67	11.89	<b>7.51</b>
	Hermano/a	0.00	0.00	1.67	0.44	<b>0.54</b>
	Hijo/a	0.00	0.00	0.00	1.76	<b>1.07</b>
	Jefe/a	100.00	100.00	96.67	85.91	<b>90.88</b>
Comercialización	Esposo/a	0.00	0.00	1.67	13.22	<b>8.31</b>
	Hermano/a	0.00	0.00	1.67	0.44	<b>0.54</b>
	Hijo/a	0.00	0.00	0.00	2.64	<b>1.61</b>
	Jefe/a	100.00	100.00	96.67	83.70	<b>89.54</b>

Existieron varias razones por las cuales los productores cultivaron tomate de árbol en sus propiedades, pero principalmente lo hicieron porque es un cultivo rentable (57.37%) y por tradición (25.47%) (Tabla 3.45). En la provincia de Chimborazo la mayoría de los productores lo cultivaron porque para ellos es un cultivo rentable y porque es una de las pocas alternativas que tienen para hacer producir sus tierras en los actuales momentos.

**Tabla 3.45. Razones por las cuales los productores cultivan tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Razones	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Propio de la zona	0.00	0.00	0.00	0.88	<b>0.54</b>
Fácil de vender	7.50	6.52	0.00	5.29	<b>4.82</b>
Cultivo rentable	40.00	47.83	93.33	52.86	<b>57.37</b>
Ingreso estable	2.50	10.87	0.00	7.05	<b>5.90</b>
Mejor alternativa	17.50	10.87	0.00	4.41	<b>5.90</b>
Tradicción	32.50	23.91	6.67	29.52	<b>25.47</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

### 3.2.6. Principales problemas en la producción de tomate de árbol

La Tabla 3.46 muestra los principales problemas que los productores categorizaron como los más relevantes. Se usó una escala de 1 al 3, siendo 1 el más importante y 3 el menos importante. El 94.91% del total de productores definieron que las plagas fueron el problema más importante en la producción de tomate de árbol; el 78.02% de los productores consideraron la falta de conocimiento en el manejo del cultivo como un problema medianamente importante; y, el 43.43% de los productores indicaron que los altos costos de producción fue un problema de menor importancia.

Es necesario mencionar que cuando se determinaron los tres problemas principales, sin considerar la escala, las plagas, la falta de conocimiento en el manejo del cultivo, los altos costos de producción, las plantas de mala calidad y la falta de mercado, con porcentajes de 99.20%, 83.11%, 49.60%, 31.37% y 26.28%, respectivamente, fueron los problemas más relevantes que experimentaron los productores de tomate de árbol en el Ecuador.

**Tabla 3.46. Principales problemas en la producción de tomate de árbol en los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Problema*	Escala**	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
		Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Plagas	1	95.00	86.96	96.67	96.04	<b>94.91</b>
	2	5.00	13.04	1.67	2.20	<b>3.75</b>
	3	0.00	0.00	3.33	0.00	<b>0.54</b>
Falta de conocimiento en el manejo	1	5.00	13.04	3.33	3.96	<b>5.09</b>
	2	70.0	60.87	80.00	82.38	<b>78.02</b>
	3	00.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Altos costos de producción	1	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	2	0.00	21.74	3.33	4.85	<b>6.17</b>
	3	27.50	36.96	55.00	44.49	<b>43.43</b>
Falta de crédito	1	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	2	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>
	3	2.50	0.00	0.00	9.25	<b>5.90</b>
Falta de mercado	1	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	2	5.00	2.17	11.67	0.88	<b>3.22</b>
	3	27.50	43.48	31.67	15.86	<b>23.06</b>
Plantas de mala calidad	1	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	2	20.00	2.17	3.33	8.81	<b>8.31</b>
	3	35.00	15.22	5.00	27.31	<b>23.06</b>
Suelos infértiles	1	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	2	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>
	3	7.50	4.35	5.00	2.64	<b>3.75</b>
Disponibilidad de mano de obra	1	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
	3	0.00	0.00	0.00	0.44	<b>0.27</b>

\* Variables independientes relacionadas con los principales problemas en la producción de cacao.

\*\* 1= más importante; 2= importancia intermedia; 3= menos importante.

Las principales plagas que los productores las categorizaron como el problema principal, se muestran en la Tabla 3.47. Catorce fueron las plagas que reportaron los productores de tomate de árbol: Bacteriosis, Botrytis (*Botrytis cinerea*), Cenicilia o Mildew (*Oidium* sp.), Chinche o Chinchorro (*Leptoglossus zonatus*), Gusano Trozador (*Agrotis* sp.), Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), Nemátodos (*Meloidogyne incognita*), Ojo de Pollo (*Colletotrichum acutatum*), ParatRIOza (*Bactericera cockerelli*), Pata de Puerco (*Fusarium solani*), Pulgón o Áfidos (*Aphis* sp. y *Myzus* sp.) y Tizón Tardío o Lancha (*Phytophthora infestans*); siendo las más relevantes Ojo de Pollo (78.82%), Tizón Tardío (46.11%), Cenicillia o Mildew (14.21%) y Chinche (12.06%). ParatRIOza que es una de las plagas que ha exterminado cultivos de tomate de árbol en las provincias de Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Pichincha, únicamente fue reportada por el 7.77% de los productores, posiblemente porque todavía no estaban familiarizados con los síntomas que esta plaga produce o porque de alguna otra manera con la aplicación de pesticidas a gran escala minimizaban la aparición de la misma, tal como acontecía en algunos sitios de las provincias en estudio.



**Tabla 3.47. Plagas que afectaron la producción de tomate de árbol en los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Plagas*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Bacteriosis	0.00	32.61	3.33	0.44	<b>4.83</b>
Botrytis	2.00	0.00	6.67	1.32	<b>2.14</b>
Cenicilla o Mildeu	15.00	0.00	31.67	12.33	<b>14.21</b>
Chinche	20.00	0.00	8.33	14.10	<b>12.06</b>
Gusano trozador	0.00	0.00	0.00	0.88	<b>0.54</b>
Mosca blanca	2.50	6.52	5.00	3.96	<b>4.29</b>
Nematodos	0.00	0.00	1.67	0.44	<b>0.54</b>
Ojo de pollo	87.50	58.70	71.67	83.26	<b>78.82</b>
Paratrioza	0.00	4.35	8.33	9.69	<b>7.77</b>
Pata de puerco	2.50	0.00	8.33	13.22	<b>9.65</b>
Pulgón	10.00	6.52	1.67	0.88	<b>2.68</b>
Tizón tardío	52.50	58.70	45.00	42.73	<b>46.11</b>

\* Variables independientes relacionadas con las plagas que afectaron la producción de tomate de árbol.

Según los productores de tomate de árbol las plagas afectaron a las diferentes partes de la planta, pero principalmente a los frutos (43.24%) y a las hojas (41.77%) (Tabla 3.48), por lo que los controles fitosanitarios fueron dirigidos a esas partes en la mayoría de los casos. Las épocas o etapas de cultivo cuando los productores controlaron las plagas fueron, principalmente, al desarrollo (39.68%), fructificación (24.08%), producción (18.55%) y durante todo el ciclo del cultivo (11.55%).

**Tabla 3.48. Partes de la planta a las que afectan las plagas según los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Partes de la planta	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Brotos	0.00	0.00	0.00	0.41	<b>0.24</b>
Hojas	43.36	52.75	48.39	38.09	<b>42.02</b>
Fruto	51.33	32.97	36.29	44.81	<b>43.10</b>
Raíz	0.00	2.20	6.45	2.24	<b>2.56</b>
Tallo	4.42	12.09	8.84	9.57	<b>8.42</b>
Toda la planta	0.88	0.00	4.03	4.89	<b>3.66</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

El 100% de los productores de tomate de árbol realizaron controles fitosanitarios para reducir y controlar el ataque de plagas en sus plantaciones. En las cuatro provincias en estudio, se reportó que, para el control de plagas los productores utilizaron 75 productos con diferentes ingredientes activos y casas comerciales. En las provincias del Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua se utilizaron 23, 21, 39 y 72 productos, respectivamente, para el control de plagas. El uso indiscriminado de pesticidas en la provincia de Tungurahua podría deberse a que la mayoría de productores estaban aplicando pesticidas para evitar y controlar el ataque de plagas, sobre todo Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) que había comenzado a infestar los campos de tomate de árbol, a pesar de que la mayoría de los productores entrevistados desconocían de la misma. Esto se pudo comprobar a través de los talleres de capacitación que se dieron antes de recopilar la información primaria, en donde se trató el tema de manejo de la Paratrioza y se mostró a los productores cuáles eran los agentes causales y las prácticas de manejo para su control y su prevención.

En la Tabla 3.49 se muestra la cantidad de plaguicidas en kilogramos por hectárea utilizados por aplicación en el control de plagas que afectan al tomate de árbol por parte de los productores, misma que en promedio fue de 11.02 kg ha<sup>-1</sup>; la cantidad máxima fue de 43.71 kg ha<sup>-1</sup> y la mínima de 1.90 kg ha<sup>-1</sup>.

**Tabla 3.49. Cantidad de plaguicidas (kg ha<sup>-1</sup>) utilizados por los productores para una aplicación en el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	113	10.19	4.52	3.00	22.86
Bolívar	91	9.97	3.94	4.30	19.50
Chimborazo	124	9.58	6.85	2.50	32.00
Tungurahua	491	11.76	7.17	1.90	43.71
<b>Ecuador</b>	<b>819</b>	<b>11.02</b>	<b>6.60</b>	<b>1.90</b>	<b>43.71</b>

No.= Número de aplicaciones;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En la Tabla 3.50 se muestra la cantidad de veces que aplicaron los plaguicidas los productores en el control de plagas que afectan al tomate de árbol, misma que en promedio fue de 5.23 veces; la cantidad máxima fue de 8.50 veces y la mínima de 1.67 veces. Se debe resaltar que las provincias de Azuay y Bolívar fueron las que más veces utilizaron las aplicaciones de pesticidas.

**Tabla 3.50. Cantidad de veces que aplicaron los plaguicidas los productores de tomate de árbol en el ciclo anual del cultivo para el control de plagas en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	113	6.16	1.37	3.25	8.50
Bolívar	91	6.23	1.37	3.00	8.00
Chimborazo	124	5.37	1.40	3.00	8.00
Tungurahua	491	4.82	1.67	1.67	8.00
<b>Ecuador</b>	<b>819</b>	<b>5.23</b>	<b>1.66</b>	<b>1.67</b>	<b>8.50</b>

No.= Número de aplicaciones;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En la Tabla 3.51 se muestra la cantidad de plaguicidas en kilogramos por hectárea por año utilizados en el control de plagas que afectan al tomate de árbol por parte de los productores, misma que en promedio fue de 51.33 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>; la cantidad máxima fue de 135.00 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y la mínima de 10.00 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. La provincia de Tungurahua fue la que más plaguicidas utilizó en términos de kilogramos por hectárea por año, en donde sobresalieron productores que aplicaron hasta 135.00 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

**Tabla 3.51. Cantidad de plaguicidas (kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) utilizados por los productores en el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	113	60.62	25.70	16.00	109.50
Bolívar	91	58.51	23.04	18.20	101.33
Chimborazo	124	45.48	25.60	10.00	98.00
Tungurahua	491	49.78	25.59	15.00	135.00
<b>Ecuador</b>	<b>819</b>	<b>51.33</b>	<b>25.65</b>	<b>10.00</b>	<b>135.00</b>

No.= Número de aplicaciones;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.





El precio por kilogramo de plaguicida se encuentra, en promedio, en USD 29.45 dólares, siendo la provincia de Chimborazo en donde se reporta un mayor precio (Tabla 3.52). Los productores de la provincia de Bolívar fueron los que más bajos precios reportan (USD 20.33 por kg), en promedio.

**Tabla 3.52. Precio de los plaguicidas (USD kg<sup>-1</sup>) utilizados por los productores en el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	40	27.08	13.02	5.00	78.00
Bolívar	46	20.33	11.25	6.50	79.50
Chimborazo	60	39.40	23.28	6.00	93.00
Tungurahua	227	29.09	18.17	5.33	84.00
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>29.45</b>	<b>18.61</b>	<b>5.00</b>	<b>93.00</b>

No.= Número de hogares;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En la Tabla 3.53 se muestra los costos de plaguicidas en dólares por hectárea por año utilizados para el control de plagas que afectan al tomate de árbol por parte de los productores, mismo que en promedio fue de 1149.42 USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>; el costo máximo fue de 2784.74 USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el mínimo de 408.00 USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. La provincia del Azuay presentó los mayores costos, mientras que en Bolívar se reportaron los menores costos de plaguicidas.

**Tabla 3.53. Costo total de plaguicidas (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) invertidos por los productores para el control de plagas que afectan al tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo
Azuay	113	1314.27	439.32	445.20	2041.50
Bolívar	91	1065.96	397.96	475.00	1894.00
Chimborazo	124	1235.52	510.69	456.00	2314.29
Tungurahua	491	1114.53	503.95	408.00	2784.74
<b>Ecuador</b>	<b>819</b>	<b>1149.42</b>	<b>490.68</b>	<b>408.00</b>	<b>2784.74</b>

No.= Número de aplicaciones;  $\bar{x}$ = Promedio; s= Desviación estándar.

En la Tabla 3.54 se puede apreciar que el 66.76% de los productores manifestaron que tuvieron un éxito alto en el control de plagas que afectan al tomate de árbol, y solamente el 5.36% indicaron que tuvieron un éxito bajo en el control de plagas que afectan al cultivo de tomate de árbol. Fue interesante observar que el 81.94% de los productores de Tungurahua señalaron que tuvieron un éxito alto en el control, no así los productores de las provincias de Azuay y Bolívar que manifestaron que el control tuvo éxito medio.

**Tabla 3.54. Apreciación del éxito que tuvieron los productores de tomate de árbol en el control de plagas en Ecuador, 2022.**

Éxito en el control	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Alto	27.50	43.48	53.33	81.94	<b>66.76</b>
Medio	72.50	47.83	35.00	14.10	<b>27.88</b>
Bajo	0.00	8.70	11.67	3.96	<b>5.36</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Solo el 13.40% de los productores disponían de plantas resistentes a plagas (Tabla 3.55). En las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, existieron algunos productores que indicaron que disponían de plantas resistentes a plagas; en la provincia del Azuay no existió ningún productor que manifestara que disponían de plantas resistentes a plagas que afectan al cultivo de tomate de árbol.

**Tabla 3.55. Disponibilidad de plantas resistentes a plagas en los sistemas de producción de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de productores	
	Disponen	No disponen
Azuay	0.00	100.00
Bolívar	6.52	93.48
Chimborazo	13.33	86.67
Tungurahua	17.18	82.82
<b>Ecuador (%)</b>	<b>13.40</b>	<b>86.60</b>

### 3.2.7. Principales prácticas en la implementación del tomate de árbol

Las diferentes prácticas que utilizaron los productores para la implementación de las plantaciones de tomate de árbol se presentan en la Tabla 3.56. Los mayores porcentajes se reportaron en las prácticas de siembra, fertilización y preparación del suelo, con porcentajes de 100.00%, 89.28% y 78.02%, respectivamente. Se debe señalar que el 22.25% de los productores que indicaron no realizar la preparación del suelo para la siembra de las plantas de tomate de árbol, lo hacen en siembra directa, luego de la cosecha de cultivos en donde se ha removido el suelo, principalmente, hortalizas y maíz. Es importante observar que, en la provincia de Tungurahua, un 2.95% de productores realizan la práctica de realizar semilleros para obtener plantas para la siembra de tomate de árbol.

**Tabla 3.56. Principales prácticas en la implementación de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Prácticas*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Preparación del suelo	32.50	36.96	100.00	88.55	<b>78.02</b>
Semilleros	0.00	0.00	0.00	4.85	<b>2.95</b>
Siembra	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Fertilización	95.00	93.48	95.00	85.90	<b>89.28</b>

\* Variables independientes relacionadas con las principales prácticas en la implementación del tomate de árbol



Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por plantas por hectárea de USD 1287 dólares, a un precio por planta de 0.41 y con un número de plantas de 3024 (Tabla 3.57). El precio por planta fue diferente en cada provincia, siendo la provincia de Tungurahua en donde el precio fue mayor con USD 0.49 dólares, y la provincia de Bolívar en donde fue menor con USD 0.18 dólares.

**Tabla 3.57. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup>) utilizado en la compra de plantas para la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Plantas (No.)	2732	2327	2381	3387	<b>3024</b>
Precio (USD planta <sup>-1</sup> )	0.36	0.18	0.29	0.49	<b>0.41</b>
Total (USD plantas <sup>-1</sup> )	977	424	708	1670	<b>1287</b>

En la Tabla 3.58 se observa el costo total promedio en dólares por hectárea utilizado en la preparación del suelo con diferentes tipos de maquinaria: azadón, tractor y yunta. Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por hectárea por preparación del suelo de USD 145 dólares, a un precio promedio por hora de USD 23 con un número de utilización de 10 horas.

**Tabla 3.58. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup>) utilizado para la preparación del suelo en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Horas (No.)	19	227	7	9	<b>10</b>
Precio (USD hora <sup>-1</sup> )	17	16	28	23	<b>23</b>
Total (USD horas <sup>-1</sup> )	124	113	139	151	<b>145</b>

Según los productores de tomate de árbol, ellos utilizaron dos tipos de mano de obra por género para realizar las actividades de implementación del tomate de árbol: contratada mujeres (32.98%), contratada hombres (44.77%), familiar mujeres (62.20%) y familiar hombres (100.00%) (Tabla 3.59). En la provincia del Azuay apenas el 7.50% de los productores contrataron la mano de obra de mujeres, no así la provincia de Tungurahua en donde el porcentaje de productores que contrató mano de obra de mujeres alcanzó un 39.65%. Es importante observar que, en todas las provincias la mano de obra familiar de las mujeres, en la implementación del cultivo, no es mayoritaria, porque son labores que requieren de fuerza física para hacerlas.

**Tabla 3.59. Tipo de mano de obra por género que utilizan los productores en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Tipo de mano de obra*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Contratada mujeres	7.50	30.43	26.67	39.65	<b>32.98</b>
Contratada hombres	25.00	34.78	35.00	52.86	<b>44.77</b>
Familiar mujeres	50.00	67.39	50.00	66.52	<b>62.20</b>
Familiar hombres	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>

\* Variables independientes relacionadas con el tipo de mano de obra por género que utilizan los productores de tomate de árbol.

Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por mano de obra por hectárea de USD 892, a un precio por jornal de USD 15 y con un número de jornales de 58 (Tabla 3.60). El precio del jornal no fue muy diferente entre las provincias, siendo el más bajo el pagado en la provincia de Bolívar, en donde el precio fue de USD 14, y la provincia de Tungurahua en donde fue mayor con USD 16. En términos del número de jornales, también la provincia de Tungurahua fue donde más jornales se utilizaron por hectárea, no así la provincia de Bolívar en donde se utilizaron un menor número de jornales.

**Tabla 3.60. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup>) utilizado en la mano de obra para la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Mano de obra (No.)	50	45	54	61	<b>58</b>
Precio (USD jornal <sup>-1</sup> )	15	14	15	16	<b>15</b>
Total (USD jornales <sup>-1</sup> )	743	622	814	948	<b>892</b>

Las diferentes prácticas de fertilización que utilizaron los productores para la implementación de las plantaciones de tomate de árbol se presentan en la Tabla 3.61. La fertilización química la realizaron el 70.78% y la orgánica el 60.59%. Es importante observar que, en la provincia de Chimborazo, la mayoría de los productores realizan las prácticas de fertilización química y orgánica, en comparación con el resto de provincias. En la provincia de Bolívar apenas el 36.96% de productores utilizaron la fertilización orgánica en la implementación del cultivo de tomate de árbol.

**Tabla 3.61. Fertilización en la implementación de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Fertilización*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Química	75.00	80.43	88.33	63.44	<b>70.78</b>
Orgánica	50.00	36.96	73.33	63.88	<b>60.59</b>

\* Variables independientes relacionadas con la fertilización en la implementación del tomate de árbol



Del 70.78% de los productores que realizaron fertilización química, el 28.41% hizo una aplicación, el 15.15% dos aplicaciones, el 35.61% tres aplicaciones y el 20.83% cuatro aplicaciones; en cambio, del 60.59% de los productores que realizaron fertilización orgánica, el 58.41% hizo una aplicación, el 16.81% dos aplicaciones, el 18.58% tres aplicaciones y el 6.19% cuatro aplicaciones.

En la Tabla 3.62 se observa el costo total promedio en dólares por hectárea utilizado en la fertilización química del suelo. Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por hectárea por fertilización química del suelo de USD 166, a un precio promedio por kilogramo de USD 0.60 con un número de kilogramos de 264.

**Tabla 3.62. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup>) utilizado para la fertilización química del suelo en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Kilogramos (No.)	176	184	246	307	<b>264</b>
Precio (USD kg <sup>-1</sup> )	0.64	0.54	0.64	0.60	<b>0.60</b>
Total (USD kg <sup>-1</sup> )	119	108	173	187	<b>166</b>

En la Tabla 3.63 se observa el costo total promedio en dólares por hectárea utilizado en la fertilización orgánica del suelo. Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por hectárea por fertilización orgánica del suelo de USD 265, a un precio promedio por kilogramo de USD 0.13 con un número de kilogramos de 2083.

**Tabla 3.63. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup>) utilizado para la fertilización orgánica del suelo en la implementación del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Kilogramos (No.)	1314	1478	1635	2383	<b>2083</b>
Precio (USD kg <sup>-1</sup> )	0.13	0.13	0.13	0.13	<b>0.13</b>
Total (USD kg <sup>-1</sup> )	169	185	208	303	<b>265</b>

### 3.2.8. Principales prácticas en el mantenimiento del tomate de árbol

Las diferentes prácticas que utilizaron los productores para el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol se presentan en la Tabla 3.64. Los mayores porcentajes se reportaron en las prácticas de deshierbe, fertilización, aplicación de pesticidas y cosecha, con porcentajes de 100.00%, respectivamente, y en la clasificación (95.97%) y riego (74.80%). Se debe señalar que el 11.26% de los productores indicaron que realizan el almacenamiento del tomate de árbol para su posterior venta. Es importante observar que, en todas las provincias los productores aplican pesticidas en el mantenimiento de tomate de árbol, lo cual sugiere que las plagas es uno de los principales problemas en la producción del tomate de árbol.

**Tabla 3.64. Principales prácticas en el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Prácticas*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Deshierbe	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Fertilización	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Aplicación pesticidas	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Riego	60.00	71.74	75.00	77.97	<b>74.80</b>
Cosecha	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Clasificación	97.50	97.83	100.00	94.27	<b>95.97</b>
Almacenamiento	0.00	6.52	1.67	16.74	<b>11.26</b>

\* Variables independientes relacionadas con las principales prácticas en el mantenimiento del tomate de árbol

Según los productores de tomate de árbol, ellos utilizaron dos tipos de mano de obra por género para realizar las actividades de mantenimiento del tomate de árbol: contratada mujeres (37.27%), contratada hombres (66.49%), familiar mujeres (61.93%) y familiar hombres (100.00%) (Tabla 3.65). En la provincia del Azuay apenas el 10.00% de los productores contrataron la mano de obra de mujeres, no así la provincia de Tungurahua en donde el porcentaje de productores que contrató mano de obra de mujeres alcanzó un 41.41%. Es importante observar que, en las provincias de Bolívar y Tungurahua la mano de obra familiar de las mujeres, en el mantenimiento del cultivo, es significativa, porque tienen asignadas labores que no requieren de fuerza física para hacerlas.

**Tabla 3.65. Tipo de mano de obra por género que utilizan los productores en el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Tipo de mano de obra*	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Contratada mujeres	10.00	36.96	40.00	41.41	<b>37.27</b>
Contratada hombres	45.00	60.87	83.33	66.96	<b>66.49</b>
Familiar mujeres	50.00	63.04	45.00	68.28	<b>61.93</b>
Familiar hombres	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>

\* Variables independientes relacionadas con el tipo de mano de obra por género que utilizan los productores de tomate de árbol.





Los productores de tomate de árbol, para el mantenimiento de sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por mano de obra por hectárea de USD 4735, a un precio por jornal de USD 15 y con un número de jornales de 302 (Tabla 3.66). El precio del jornal no fue muy diferente entre las provincias, siendo el más bajo el pagado en la provincia de Bolívar, en donde el precio fue de USD 13, y la provincia de Tungurahua en donde fue mayor con USD 16. En términos del número de jornales, la provincia de Tungurahua es donde más jornales se utilizaron por hectárea, no así la provincia del Azuay en donde se utilizaron un menor número jornales.

**Tabla 3.66. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) utilizado en la mano de obra para el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Mano de obra (No.)	227	260	290	320	<b>302</b>
Precio (USD jornal <sup>-1</sup> )	15	13	15	16	<b>15</b>
Total (USD jornales <sup>-1</sup> )	3516	3384	4449	5131	<b>4735</b>

Las diferentes prácticas de fertilización y el control de malezas que utilizaron los productores para el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol se presentan en la Tabla 3.67. La fertilización química la realizaron el 100.00%, la orgánica el 65.42% y el control de malezas el 51.47%. Es importante observar que, en las provincias de Chimborazo y Tungurahua, la mayoría de los productores realizan las prácticas de fertilización orgánica, no así en la provincia de Bolívar en donde un bajo porcentaje de productores utilizan este tipo de fertilización.

**Tabla 3.67. Prácticas de fertilización y control de malezas en el mantenimiento de las plantaciones de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Prácticas *	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Fertilización química	100.00	100.00	100.00	100.00	<b>100.00</b>
Fertilización orgánica	52.50	34.78	78.33	70.48	<b>65.42</b>
Control de malezas	40.00	17.39	73.33	54.63	<b>51.47</b>

\* Variables independientes relacionadas con la fertilización en la implementación del tomate de árbol

Del 100.00% de los productores que realizaron fertilización química, el 53.89% hizo una aplicación, el 29.76% dos aplicaciones, el 14.48% tres aplicaciones y el 1.87% cuatro aplicaciones; en cambio, del 65.42% de los productores que realizaron fertilización orgánica, el 59.84% hizo una aplicación, el 24.59% dos aplicaciones, el 14.34% tres aplicaciones y el 1.23% cuatro aplicaciones.

Para el control de malezas, del 51.47% de los productores que realizaron esta práctica, 19.27% hizo una aplicación, 28.13% dos aplicaciones, 16.67% tres aplicaciones, 19.27% cuatro aplicaciones, 6.25% cinco aplicaciones y 10.41% seis aplicaciones.

En la Tabla 3.68 se observa el costo total promedio en USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> utilizado en la fertilización química del suelo en mantenimiento. Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por hectárea por año de USD 787, a un precio promedio por kilogramo de USD 0.65 con un número de kilogramos de 1201.

**Tabla 3.68. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) utilizado para la fertilización química del suelo en el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Kilogramos (No.)	850	764	913	1381	<b>1201</b>
Precio (USD kg <sup>-1</sup> )	0.66	0.50	0.66	0.66	<b>0.65</b>
Total (USD kg <sup>-1</sup> )	597	418	661	889	<b>787</b>

En la Tabla 3.69 se observa el costo total promedio en USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> utilizado en la fertilización orgánica del suelo. Los productores de tomate de árbol, cuando establecieron sus plantaciones, utilizaron un costo total promedio por hectárea por año de USD 339, a un precio promedio por kilogramo de USD 0.13 con un número de kilogramos de 2635.

**Tabla 3.69. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) utilizado para la fertilización orgánica del suelo en el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Kilogramos (No.)	1763	1820	2125	2949	<b>2635</b>
Precio (USD kg <sup>-1</sup> )	0.13	0.13	0.13	0.13	<b>0.13</b>
Total (USD kg <sup>-1</sup> )	229	237	281	378	<b>339</b>

En la Tabla 3.70 se observa el costo total promedio en USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> utilizado en el control de malezas del suelo en mantenimiento. Los productores de tomate de árbol, para el control de malezas utilizaron un costo total promedio por hectárea por año de USD 29.43, a un precio promedio por kilogramo de USD 7.30 con un número de kilogramos de 4.03.

**Tabla 3.70. Costo total promedio (USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) utilizado para el control de malezas del suelo en el mantenimiento del cultivo de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Promedio por provincia				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Kilogramos (No.)	3.57	3.83	3.60	4.25	<b>4.03</b>
Precio (USD kg <sup>-1</sup> )	7.39	7.44	7.34	7.26	<b>7.30</b>
Total (USD kg <sup>-1</sup> )	26.37	28.48	26.42	30.90	<b>29.43</b>



### 3.2.9. Cosecha y post-cosecha del tomate de árbol

En cuanto al control de calidad (Tabla 3.71), 98.92% de los productores reportaron que eliminan la fruta dañada al momento de la cosecha, siendo los productores de Azuay, Bolívar y Chimborazo los que realizan esta actividad siempre; mientras que el 98.24% de los productores de Tungurahua realizan esta actividad y 0.54% de ellos reportaron que a veces y con frecuencia, respectivamente, desechan la fruta dañada al momento de la cosecha, lo que podría ser un factor de calidad que determina el precio que estos productores reciben.

**Tabla 3.71. Control de calidad, eliminación de la fruta dañada al momento de la cosecha de tomate de árbol en el Ecuador, 2022.**

Denominación	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
A veces	0.00	0.00	0.00	0.88	<b>0.54</b>
Con frecuencia	0.00	0.00	0.00	0.88	<b>0.54</b>
Siempre	100.00	100.00	100.00	98.24	<b>98.92</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

El 98.66% de los productores de los sistemas de producción de tomate de árbol no cosecharon el producto directamente en el empaque de venta (Tabla 3.72); de estos productores, el 100.00% indicó que no lo hacía porque ellos primero clasifican el tomate de árbol antes de ponerlos en el empaque. Solamente el 2.20% de los productores de la provincia de Tungurahua indicaron que cosechan el tomate de árbol directamente en el empaque de venta porque todo su producto es de calidad.

**Tabla 3.72. Cosecha del tomate de árbol directamente en el empaque por parte de los productores en Ecuador, 2022.**

Provincias	Porcentaje de productores	
	Si cosechan	No cosechan
Azuay	0.00	100.00
Bolívar	0.00	100.00
Chimborazo	0.00	100.00
Tungurahua	2.20	97.80
<b>Ecuador (%)</b>	<b>1.34</b>	<b>98.66</b>

### 3.2.10. Comercialización de tomate de árbol

Los productores de tomate de árbol vendieron al mercado mayorista; existieron muy pocos productores que vendieron a los mercados locales y en la finca (Tabla 3.73). Los productores de las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua venden al mercado mayorista, no así, los productores de Azuay que venden al mercado mayorista y mercados locales.

**Tabla 3.73. Sitios donde venden el tomate de árbol los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Sitios	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Mercado mayorista	40.00	76.09	95.00	72.25	<b>72.92</b>
Mercados locales	37.50	15.22	0.00	10.57	<b>12.33</b>
En la finca	22.50	8.70	5.00	17.18	<b>14.75</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Los productores de tomate de árbol vendieron a los intermediarios mayoristas, seguidos de los intermediarios minoristas; existieron muy pocos productores que vendieron a los intermediarios trasportistas y a los intermediarios de los mercados (Tabla 3.74). Los productores de las provincias de Chimborazo y Tungurahua venden a los intermediarios mayoristas, no así, los productores de Azuay y Bolívar que venden a los intermediarios minoristas.

**Tabla 3.74. Intermediarios a quienes vendieron el tomate de árbol en el año 2020 los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Intermediario	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Minorista	52.50	56.52	1.67	12.78	<b>20.64</b>
Mayorista	20.00	10.87	98.33	67.84	<b>60.59</b>
Trasportista	7.50	2.17	0.00	9.25	<b>6.70</b>
Mercado	20.00	30.43	0.00	10.13	<b>12.06</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

En la Tabla 3.75, se puede apreciar los años que llevan vendiendo los productores de tomate de árbol a los intermediarios en las diferentes provincias en estudio. El intermediario mayorista es al que mayor número de años se encuentran vendiendo los productores el tomate de árbol (2.51 años); en cambio, el intermediario del mercado es a quien llevan vendiendo los productores el tomate de árbol en un menor número de años (1.53 años). Los productores de las provincias de Bolívar y Chimborazo, con 2.74 años, reportaron el mayor número de años en cuanto a la venta del tomate de árbol a los diferentes tipos de intermediarios a los que les venden.

**Tabla 3.75. Años que los productores de tomate de árbol han estado vendiendo la producción a los intermediarios en Ecuador, 2022.**

Intermediario	Promedio en años de venta				Ecuador (Años)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Minorista	1.19	2.77	3.00	1.66	<b>1.92</b>
Mayorista	2.00	5.40	2.74	2.36	<b>2.51</b>
Trasportista	3.00	2.00	0.00	1.43	<b>1.64</b>
Mercado	1.00	1.79	0.00	1.57	<b>1.53</b>
<b>Promedio (años)</b>	<b>1.45</b>	<b>2.74</b>	<b>2.74</b>	<b>2.10</b>	<b>2.21</b>



Los productores que vendieron el tomate de árbol a los diferentes intermediarios lo hicieron entre 1 (59.52%) y 2 (40.48%) veces al mes, es decir, más o menos les vendieron entre 12 y 24 veces al año.

Consultados los productores sobre cómo comercializaron el tomate de árbol con los intermediarios, el 93.57% manifestaron que lo hicieron solos y apenas el 6.43% lo hicieron de manera grupal. Sobre la entrega del producto a los diferentes intermediarios en el mercado, el 84.99% manifestaron que lo entregaron directamente y apenas el 15.01% utilizaron otra forma de entrega que principalmente fue la entrega o venta del producto en la misma finca.

Los productores de tomate de árbol utilizaron diferentes medios de transporte para vender directamente su producto en el mercado de los acopiadores, principalmente camionetas; existieron muy pocos productores que utilizaron automóviles y camiones (Tabla 3.76). El 14.75% de los productores de tomate de árbol no transportaron su producto porque lo vendieron en finca.

**Tabla 3.76. Medios de transporte utilizados por los productores de tomate de árbol para la venta en Ecuador, 2022.**

Medios de transporte	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Automóvil	0.00	6.52	1.67	0.00	<b>1.07</b>
Camión	2.50	8.70	0.00	0.00	<b>1.34</b>
Camioneta	75.00	76.09	93.33	82.82	<b>82.84</b>
No transportó	22.50	8.70	5.00	17.18	<b>14.75</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Los productores de tomate de árbol, cuando utilizaron transporte para ir a vender el producto directamente a los acopiadores, se movilizaron en promedio 49.10 minutos, recorriendo una distancia promedio de 28.94 km, a un costo de la carga transportada por viaje que ascendió a USD 23.67 (Tabla 3.77). Particularmente, los productores de la provincia de Bolívar fueron los que más distancias recorrieron y por lo tanto utilizaron una mayor cantidad de tiempo; esto podría deberse a que la mayoría de ellos transporta su producto hacia los mercados Mayorista de Ambato y Riobamba.

**Tabla 3.77. Tiempo, distancia y costo del transporte hasta el sitio donde vendieron el tomate de árbol los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

Variables	Provincias en estudio				Ecuador
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Kilómetros al sitio	21.67	112.93	29.03	13.17	<b>28.94</b>
Minutos al sitio	29.70	187.72	41.83	26.35	<b>49.10</b>
Costo USD por viaje	9.40	25.28	35.76	22.66	<b>23.67</b>

A los productores de tomate de árbol cuando se les consultó si conocían o no al comprador antes de venderle el producto, solamente el 17.96% respondió que sí. Los porcentajes reportados para las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, indicaron que el 17.50%, 8.70%, 8.33% y 22.47%, respectivamente, conocían a su comprador antes de venderle el producto.

Varias fueron las modalidades que los productores mostraron al momento de entrar en contacto con los compradores de tomate de árbol; el 41.29% indicaron que lo hicieron por casualidad, 29.49% por intermedio de otros productores, 13.94% a través de los vecinos y el 9.38% por los amigos, estos como los más relevantes.

En la Tabla 3.78 se muestra la cantidad de tomate de árbol vendido a los compradores por parte de los productores, misma que en promedio fue de 16.03 t año<sup>-1</sup>; la cantidad máxima fue de 370.50 t año<sup>-1</sup> y la mínima de 0.46 t año<sup>-1</sup>. Las provincias de Tungurahua y Bolívar fueron las que más vendieron en términos de toneladas por año, en donde sobresalió un productor de Bolívar que vendió 370.50 toneladas en el año con una superficie de 18 ha. Si bien Tungurahua presenta la mayor producción de tomate de árbol, el promedio obtenido por venta no es el mayor porque el promedio de superficie dedicada a la producción de tomate de árbol es el más bajo en el país y por lo tanto la producción promedio vendida es la más baja.

**Tabla 3.78. Cantidad de tomate de árbol en toneladas por año vendida por los productores a los intermediarios en Ecuador, 2022.**

Provincia	No.	$\bar{x}$	S	Mínimo	Máximo	Suma
Azuay	40	17.03	18.96	1.03	106.40	<b>681.39</b>
Bolívar	46	36.21	56.85	1.60	370.50	<b>1665.85</b>
Chimborazo	60	18.96	26.45	1.31	148.20	<b>1137.82</b>
Tungurahua	227	10.99	17.79	0.46	213.75	<b>2494.37</b>
<b>Ecuador</b>	<b>373</b>	<b>16.03</b>	<b>28.27</b>	<b>0.46</b>	<b>370.50</b>	<b>5979.43</b>

No.= Número de lotes;  $\bar{x}$  = Promedio; s= Desviación estándar.

Los precios promedios, más bajos y más altos, que recibieron los productores en el año 2020 por la venta del kilogramo de tomate de árbol en dólares, se reportan en la Tabla 3.79. El precio promedio que recibieron los productores fue de USD 1.22 por kilogramo, el precio más bajo fue de USD 0.53 por kilogramo y el más alto fue de USD 1.92 por kilogramo. La provincia de Tungurahua fue la que menores precios promedio y alto recibió, en comparación con las otras provincias en estudio.

**Tabla 3.79. Precios promedio, más bajos y más altos en dólares por kilogramo de tomate de árbol recibidos en el año 2020 por los productores en Ecuador, 2022.**

Provincia	Precio en USD kg <sup>-1</sup>		
	Promedio	Más bajo	Más alto
Azuay	1.23	0.52	1.94
Bolívar	1.25	0.50	1.99
Chimborazo	1.24	0.51	1.96
Tungurahua	1.21	0.54	1.89
<b>Ecuador</b>	<b>1.22</b>	<b>0.53</b>	<b>1.92</b>



Según los productores de tomate de árbol que vendieron su producto a los compradores intermediarios existieron tres modalidades de acuerdo en la venta: verbal, contrato escrito y ningún acuerdo; a nivel de Ecuador el 87.67% de los productores señalaron que no tuvieron ningún acuerdo en la venta, el 11.53% un acuerdo verbal en la venta y apenas el 0.80% un contrato por escrito. Los que disponían de contrato por escrito lo hacían en el 100% de los casos por un período de un año.

Los productores de tomate de árbol cuando realizaron la venta de su producto dispusieron de dos formas de cobro: a crédito y en efectivo, tal como se muestra en la Tabla 3.80. La forma de cobro más común fue la de efectivo debido a que el 98.93% de los productores lo hicieron. La única forma de cobro en la provincia del Azuay fue en efectivo, lo que no sucedió en las otras provincias en donde también existió la forma de cobro a crédito, aunque en un reducido porcentaje de productores.

**Tabla 3.80. Formas de cobro que disponían los productores de tomate de árbol al vender su producto a los intermediarios en Ecuador, 2022.**

Formas de cobro	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
A crédito	0.00	2.17	1.67	0.88	<b>1.07</b>
En efectivo	100.00	97.83	98.33	99.12	<b>98.93</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

A los productores de tomate de árbol, cuando se les consultó si recibieron insumos a modo de crédito por la venta de su producto, el 99.46% respondieron que no.

Los porcentajes reportados para cada provincia en estudio indicaron que, en Azuay, Bolívar y Chimborazo, el 100% de los productores, respectivamente, no recibieron insumos bajo esta modalidad, por la venta del producto. En la provincia de Tungurahua apenas el 0.78% de los productores de tomate de árbol recibieron insumos a modo de crédito mismos que estaban relacionados con pesticidas.

Los principales problemas de comercialización que los productores categorizaron como los más relevantes se muestran en la Tabla 3.81. Para la categorización se usó una escala de 1 al 3, siendo 1 el más importante y 3 el menos importante. El 75.07% del total de productores definieron que el mal precio del producto fue el más importante, el 46.51% consideraron la inestabilidad del precio como un problema medianamente importante y el 37.53% indicaron que la falta de cadenas de comercialización es un problema menos importante. Es necesario mencionar que cuando se juntaron los tres problemas principales, sin considerar el grado de importancia, el mal precio, el poder de los intermediarios y la inestabilidad del precio, con porcentajes de 77.21%, 61.40% y 58.99%, respectivamente, fueron los problemas más relevantes que tuvieron los productores de tomate de árbol en la comercialización del producto.

**Tabla 3.81. Principales problemas en la comercialización del tomate de árbol en los productores de los sistemas de producción en Ecuador, 2022.**

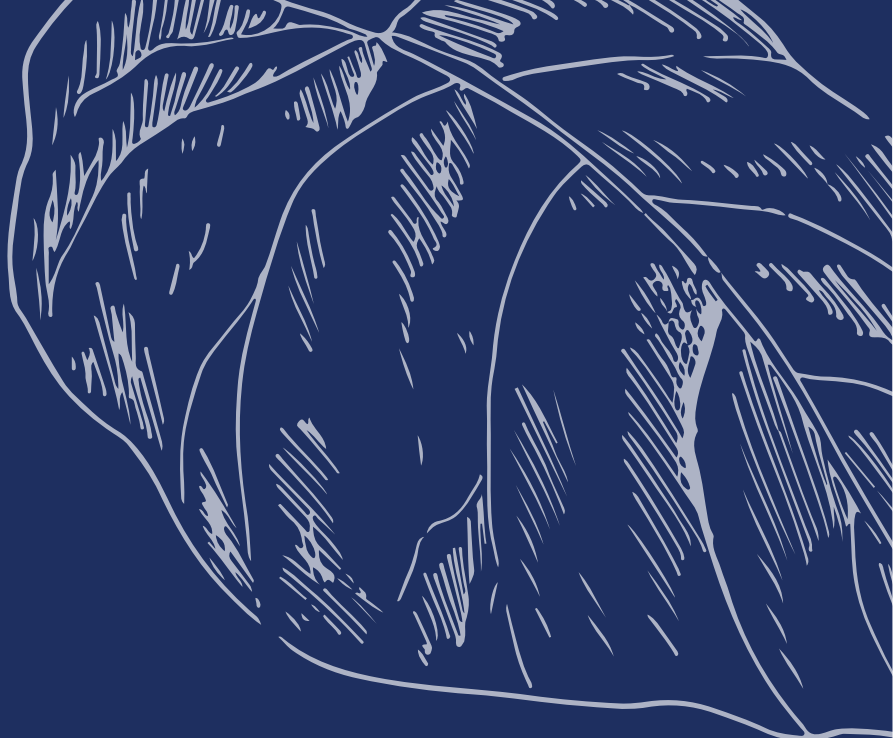
Problemas según la escala	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
<b>Escala 1= Más importante</b>					
Faltan alternativas al mercado mayorista	2.50	2.17	0.00	1.76	<b>1.61</b>
Faltan cadenas de comercialización	2.50	0.00	5.00	1.76	<b>2.14</b>
Inestabilidad del precio	12.50	15.22	5.00	14.54	<b>12.87</b>
Mal Precio	77.50	76.09	88.33	70.93	<b>75.07</b>
Poder de los intermediarios	5.00	6.52	1.67	11.01	<b>8.31</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Escala 2= Importancia media</b>					
Alta exigencia en la calidad	0.00	0.00	0.00	3.96	<b>2.41</b>
Faltan cadenas de comercialización	0.00	0.00	0.00	1.32	<b>0.80</b>
Faltan alternativas al mercado mayorista	7.50	15.22	3.33	15.42	<b>12.60</b>
Inestabilidad del precio	70.00	43.48	55.00	40.09	<b>46.12</b>
Poder de los intermediarios	22.50	41.30	41.67	39.21	<b>38.07</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Escala 3= Menos importante</b>					
Alta exigencia en la calidad	2.50	4.35	3.33	36.56	<b>23.59</b>
Faltan alternativas al mercado mayoristas	0.00	0.00	20.00	4.41	<b>5.90</b>
Faltan cadenas de comercialización	40.00	39.13	56.67	31.72	<b>37.53</b>
Mal precio	2.50	2.17	5.00	1.32	<b>2.14</b>
Organización de los productores	15.00	15.22	6.67	18.50	<b>15.82</b>
Poder de los intermediarios	40.00	39.13	8.33	7.49	<b>15.02</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Existieron varias razones por las cuales los productores de tomate de árbol vendieron el producto a los intermediarios, pero principalmente lo hicieron por costumbre, porque pagan a buen precio y porque pagan al contado (Tabla 3.82). En las cuatro provincias: Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, la costumbre, fue la consideración más relevante para vender su producto a los intermediarios.

**Tabla 3.82. Razones por las cuales los productores vendieron el tomate de árbol a los intermediarios en Ecuador, 2022.**

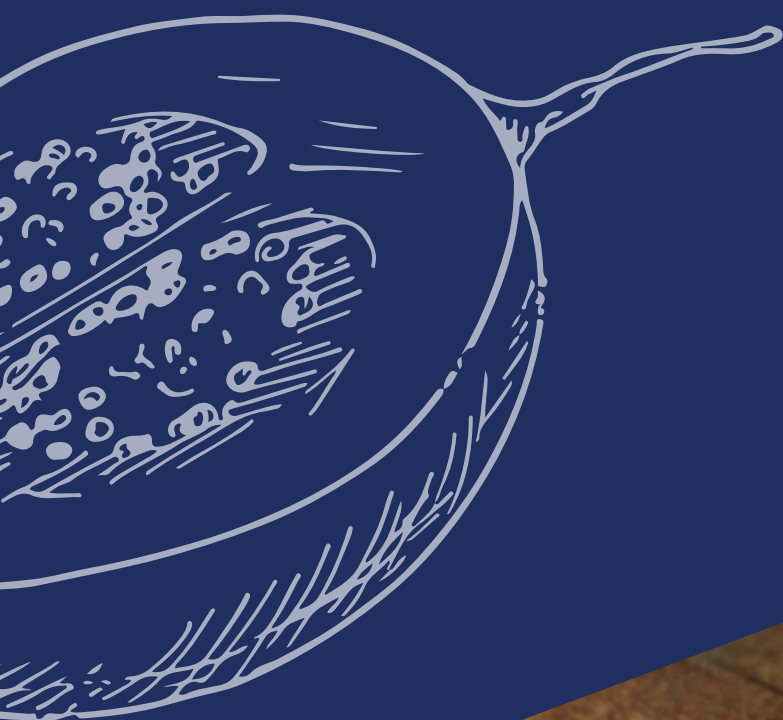
Razones	Porcentaje de productores				Ecuador (%)
	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua	
Buen precio	17.50	17.39	18.33	33.04	<b>27.08</b>
Compra toda la cosecha	0.00	6.52	1.67	6.17	<b>4.82</b>
Confianza	0.00	2.17	1.67	4.41	<b>3.22</b>
Costumbre	47.50	54.35	46.67	51.98	<b>50.94</b>
No exigen calidad	0.00	0.00	0.00	1.32	<b>0.80</b>
Pago al contado	35.00	19.57	31.67	3.08	<b>13.14</b>
<b>Total (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Cuando se les consultó a los productores de tomate de árbol si venderían o no la producción a otros compradores intermediarios, el 79.62% indicaron que estaban dispuestos a vender su producto a otros intermediarios. En las provincias en estudio: Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, el 80.00%, 69.57%, 90.00% y 78.85% de los productores, respectivamente, estaban dispuestos a vender a otros compradores o intermediarios.



## **CAPÍTULO IV**

Tipificación de las  
estrategias de medios  
de vida de los hogares  
que producen tomate  
de árbol



## 4.1. Introducción

La tipificación de las estrategias de medios de vida persigue agrupar a los hogares productores de tomate de árbol en Ecuador dentro de las estrategias de medios de vida en los que estos hogares han decidido desarrollar sus actividades. Específicamente, se busca: 1) identificar las diferentes estrategias de vida existentes en los productores de tomate de árbol a nivel de provincia y nacional; y 2) agrupar a los productores dentro de la estrategia de medios de vida al que correspondan. Un mejor entendimiento del comportamiento de las estrategias de medios de vida ayudará en el diseño de políticas agrarias/sociales que reduzcan la vulnerabilidad al riesgo y, consecuentemente, mejoren el bienestar de los productores de tomate de árbol en Ecuador.

Como un paso previo a cualquier análisis a nivel de finca, los productores son típicamente categorizados de acuerdo a sus escalas de producción (entendido en términos de área de terreno: productores de pequeña o mediana escala) o a sus niveles de riqueza (entendido en términos de ingresos o posesión de activos). Se esperaría que un análisis diferenciado en estas categorías provea resultados más robustos y ajustados a la realidad de cada productor. Sin embargo, este capítulo argumenta que el productor toma decisiones no solo basado en su escala de producción o nivel de riqueza, sino que también existen otras variables relevantes que influyen en sus decisiones. Aplicando un análisis multivariado, este capítulo brinda una alternativa para clasificar a los productores tomando en cuenta variables socioeconómicas y demográficas.

La diversificación agrícola que caracteriza a los productores de tomate de árbol en Ecuador implica que existe también una diversificación de las fuentes de ingreso lo que se entiende como una estrategia de sustento que ayuda a disminuir el riesgo relacionado con la actividad agrícola y, por lo tanto, ayuda también a asegurar el ingreso para el hogar. La adopción de las estrategias de sustento depende de los recursos disponibles y de las condiciones a las que el hogar tiene que enfrentarse (Ellis *et al.*, 2003). Estrategias de sustento se definen como los recursos, las actividades dentro y fuera de la finca, los productos como los alimentos, el ingreso y la seguridad, y el acceso a ellos, que juntos determinan el bienestar que puede tener un individuo o los hogares en su conjunto (Chambers, 1995; Winters *et al.*, 2002).

De acuerdo al enfoque de medios de vida, se pueden considerar activos sociales a las alianzas estratégicas entre los actores del desarrollo, participación y capacitación social en el diseño de políticas, y las relaciones de largo plazo en proyectos sostenibles (Andrade, 2008; Barrera *et al.*, 2010a). Investigaciones previas conducidas por el INIAP enfocados en las estrategias de medios de vida que diferencian a los grupos de hogares de las cadenas productivas y de valor de los principales productos que se encuentran en los sistemas de producción, ayudaron a entender el comportamiento del productor enmarcado dentro de un específico medio de vida al momento de tomar decisiones de adopción de tecnologías o de participación en actividades de capacitación.

El entendimiento del comportamiento del productor permitió establecer las necesidades de investigación, validación y transferencia de tecnología en este eslabón lo que implica que las tasas de adopción se incrementarían debido a que las tecnologías estarían respondiendo a las necesidades de un grupo homogéneo de productores (diferente de responder a las necesidades promedio del universo de productores).



## 4.2. Método para definir las estrategias de medios de vida

Para definir las estrategias de medios de vida que permite obtener grupos homogéneos de hogares productores de tomate de árbol que se diferencien entre sí a nivel del país, se usó el método multivariado –análisis de componentes principales y análisis de conglomerados-. Para el análisis se usaron los datos primarios recogidos a través de una encuesta cara-a-cara a 373 productores de tomate de árbol en el periodo de marzo a julio 2021 en las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua.

El método multivariado permite agrupar a los hogares en grupos homogéneos tomando en cuenta variables tales como características demográficas y de la finca (Tabla 4.1). Lejos de definir grupos de agricultores usando criterios como la escala de producción, se tomaron en cuenta otros factores que podrían influir en su decisión de pertenecer a cierto grupo de vida, que implica que los hogares productores de tomate de árbol fueron tipificados dentro de un conjunto de características que se traducen en un medio de vida específico en lugar de etiquetar a los hogares por un factor, como se ha hecho comúnmente en el pasado.

### 4.2.1. Variables en estudio

La Tabla 4.1 muestra las estadísticas descriptivas de las variables consideradas para la definición de grupos de hogares a nivel de Ecuador y por provincia: Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua.

Para definir los grupos de hogares que producen tomate de árbol en Ecuador se tomaron en consideración variables que tienen relación con los aspectos de posesión y uso del suelo, productividad del tomate de árbol, mecanismos de comercialización y egresos económicos para la producción de tomate de árbol. Se usaron 25 variables para el análisis a nivel país y para la provincia de Tungurahua. Para las provincias de Azuay y Bolívar no se consideró las variables “Productores que eliminan la fruta dañada en la cosecha (%)” y “Productores que cosechan en empaque de venta (%)”. Además, para Chimborazo no se usaron tampoco las variables “Productores que venden tomate de árbol en mercados locales (%)” y “Productores que averiguan los precios de tomate de árbol (%)”, debido a que no existía variación en ninguna de estas variables.

### 4.2.2. Método cuantitativo de grupos

Para definir las estrategias de medios de vida se usó el método multivariado que se compone de dos tipos de análisis: a) análisis de componentes principales y b) análisis de conglomerados o grupos.



**Tabla 4.1. Estadísticas descriptivas de las variables usadas en la tipificación de los hogares productores de tomate de árbol por provincia y para Ecuador, 2022.**

Variables en estudio	Ecuador		Azuay		Bolívar		Chimborazo		Tungurahua	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
V1= Altitud de la finca (msnm)	2411	207	2490	131	2292	159	2499	187	2399	217
V2= Edad del jefe del hogar (años)	48.55	13.07	48.25	14.76	42.57	11.95	47.97	11.83	49.97	13.01
V3= Escolaridad del jefe de hogar (años)	8.96	4.09	8.53	3.99	11.13	4.82	8.18	3.54	8.80	3.97
V4= Experiencia como productor de tomate de árbol (años)	23.37	15.29	26.05	17.98	18.39	12.88	17.92	15.06	25.34	14.79
V5= Superficie de la propiedad o finca (ha)	1.34	2.22	1.73	1.70	3.16	4.27	1.88	2.69	0.76	1.01
V6= Superficie que tiene sembrado con tomate de árbol (ha)	0.95	1.46	1.26	1.29	2.21	2.77	1.14	1.35	0.59	0.84
V7= Edad del cultivo de tomate de árbol (años)	3.16	2.52	2.48	2.54	2.24	0.67	3.02	1.33	3.51	2.90
V8= Cantidad de tomate de árbol recolectada por superficie (kg año <sup>-1</sup> )	16874	29760	17931	19957	38120	59839	19962	27839	11567	18732
V9= Rendimiento de tomate de árbol (kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	17260	2941	14083	2205	15177	3756	16071	2357	18557	2098
V10= Costo del tomate de árbol (USD kg <sup>-1</sup> )	1.22	0.04	1.23	0.04	1.25	0.01	1.24	0.02	1.21	0.05
V11= Beneficios netos del tomate de árbol (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	14296	3311	11726	2938	13812	4689	13231	2951	15128	2773
V12= Productores que venden tomate de árbol en la finca (%)	14.75		22.50		8.69		5.00		17.18	
V13= Productores que venden tomate de árbol en mercados locales (%)	12.33		37.50		15.22		0.00		10.57	
V14= Productores que venden tomate de árbol en mercado mayorista (%)	72.92		40.00		76.09		95.00		72.25	
V15= Distancia que recorre para vender el tomate de árbol (km)	28.94	46.42	21.68	23.00	112.93	81.98	29.03	11.97	13.17	19.61
V16= Costo del transporte del tomate de árbol para la venta (USD)	283.99	257.86	112.75	147.69	303.35	235.35	429.15	238.03	271.87	262.40
V17= Cantidad de tomate de árbol vendida al comprador en el 2020 (kg)	16031	28272	17035	18960	36214	56847	18964	26447	10988	17795
V18= Productores que eliminan la fruta dañada en la cosecha (%)	98.93		100.00		100.00		100.00		98.24	
V19= Productores que cosechan en empaque de venta (%)	1.34		100.00		100.00		100.00		2.20	
V20= Productores que recibieron crédito para tomate de árbol (%)	27.61		12.50		15.22		16.67		35.68	
V21= Productores que han participado en cursos de capacitación (%)	43.16		12.50		32.61		61.67		45.81	
V22= Productores que han recibido asesoría agrícola (%)	42.36		20.00		13.04		48.33		50.66	
V23= Productores que han participado en días de campo (%)	13.94		5.00		19.56		21.67		12.33	
V24= Productores que averiguan los precios de tomate de árbol (%)	94.37		97.50		89.13		100.00		93.39	
V25= Productores que disponen de bomba de fumigar (%)	78.55		52.50		89.13		78.33		81.06	

Nota:  $\bar{X}$  = Promedio y S = Desviación estándar





#### 4.2.2.1. Análisis de Componentes Principales (ACP)

El ACP es una técnica estadística muy útil usada para encontrar patrones similares en datos de alta dimensión. Es decir, ACP permite reducir un grupo grande de variables a un grupo más pequeño y ayuda, además, a crear índices con variables que miden cosas similares (conceptualmente). Esto es, ACP estandariza las variables seleccionadas bajo la forma de Z-scores, asignándoles media = 0 y desviación estándar = 1 (Romesburg, 1990). Este procedimiento permite eliminar los efectos de escala y unidades de medición, de manera que cada variable tenga un mismo peso estadístico al momento del análisis. La estandarización se realiza usando la siguiente expresión:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \mu_j}{\sigma_j}$$

en donde:  $Z_{ij}$  representa los valores individuales,  $x_{ij}$  representa un valor de la variable en análisis, y  $\mu_j$  y  $\sigma_j$  representan la media y desviación estándar ( $i = 1, \dots, 373$  hogares) de las variables ( $j = 1, \dots, 25$ ).

#### 4.2.2.2. Método de conglomerados

El método de conglomerados se basa en la teoría de que información con similares características estadísticas puede agruparse y diferenciarse con aquellas que presenten otro tipo de tendencias (Aldenderfer y Blashfield, 1984). Para conducir el análisis de conglomerados se siguieron cuatro pasos: 1) selección de una medida de distancia, 2) selección de un algoritmo de conglomerados, 3) determinación del número de conglomerados, y 4) validación del análisis.

##### Paso 1: Selección de una medida de distancia

Una vez que las variables fueron convertidas en Z-scores a través del ACP, se establecieron 25 espacios dimensionales en donde cada eje representó las variables en análisis. La medida de distancia apropiada para este análisis es la Distancia Euclidiana Ajustada (DEA) (Everitt, 1993). Los coeficientes de la DEA se calcularon entre cada par de hogares, eliminando el efecto -positivo o negativo- sobre la dirección del coeficiente de la distancia. La magnitud de cada uno de estos coeficientes midió como similares o no similares cada par en el espacio Euclidiano. Los hogares fueron más semejantes cuando tenían coeficientes de Distancia Euclidiana bajos y menos semejantes cuando tenían coeficientes de Distancia Euclidiana altos.

##### Paso 2: Selección de un algoritmo de conglomerados

El algoritmo de conglomerados seleccionado (Paso 2) fue el método de Ward o método de mínima varianza debido a que reduce al mínimo la varianza dentro de los grupos y agrupa los hogares o el grupo de hogares con el menor incremento en la suma de cuadrados del error a lo largo de cada etapa del proceso aglomerativo (Ward, 1963).

### Paso 3: Determinación del número de conglomerados

Este algoritmo de Ward comienza localizando cada hogar como grupo individual, continúa con una serie de combinaciones sucesivas entre los hogares o los grupos de hogares que fueron los más similares; finalmente, el algoritmo termina de realizar combinaciones cuando los hogares se agrupan en conglomerados o grupos únicos basado en la DEA. La suma de cuadrados del error es calculada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\sum e^2 = \sum_{i=1}^l (z_{ij} - \mu_j)^2$$

donde:  $\mu_j$  representa la media de cada grupo a través de la  $j$ -ésima variable, e  $l$  es el número de hogares en cada grupo. Cuando los grupos son formados por un solo hogar o varios hogares con valores idénticos para todos los  $Z_{ij}$ , la suma de cuadrados de error del grupo es igual a cero, que es el valor más deseable para la formación homogénea de grupos (Ward, 1963).

### Paso 4: Validación del análisis

Finalmente, para realizar la validación del análisis se usó un Análisis de Varianza Univariadas (ADEVA), con el modelo matemático del Diseño Completamente al Azar (DCA), para cada una de las variables que se seleccionaron para definir los modelos de hogares, utilizando los grupos de hogares como tratamientos. Con estos análisis, se determinaron, a través de una prueba de F estadística, si existían o no diferencias estadísticas al nivel del 1% y 5% de probabilidad, entre las medias aritméticas de los tipos de hogares establecidos. El modelo utilizado para el análisis fue el General Modelo Lineal Completamente al Azar (Steele y Torri, 1960), tal como se muestra a continuación:

$$y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$y_{ij}$  = Observación del tratamiento  $i$  en la observación  $j$

$\mu$  = Media general

$T_i$  = Efecto del tratamiento  $i$

$\varepsilon_{ij}$  = Error residual del tratamiento  $i$  y la observación  $j$

La hipótesis nula  $H_0$ : Grupo 1 = Grupo 2 = Grupo  $n$ , significa que los valores promedios de los grupos son iguales, lo cual indicaría que los grupos de hogares fueron homogéneos; en cambio, las hipótesis alternativa  $H_A$ : Grupo 1  $\neq$  Grupo 2  $\neq$  Grupo  $n$ , significa que existen diferencias entre los valores promedios de los grupos, lo cual indicaría que los grupos evaluados tienen diferente respuesta en las variables consideradas para el análisis.



## 4.3. Resultados y Discusión

### 4.3.1. Análisis de Componentes Principales

El Anexo 1 muestra los resultados de comunalidad (proporción de la varianza explicada por los factores o componentes comunes en una variable) del ACP. En el análisis global (Ecuador) y para el análisis de todas las provincias, la mayoría de las variables contribuyeron con un buen porcentaje de la varianza. Para considerar que una variable ha aportado se espera que ésta contribuya con al menos un 50% de la comunalidad (0.50). Para el caso de Ecuador, Azuay y Chimborazo, todas las variables contribuyeron a la varianza; no así, para el caso de las provincias de Bolívar y Tungurahua en donde las variables “Edad del cultivo de tomate de árbol (años)” y “Productores que averiguan los precios de tomate de árbol (%)”, no aportaron al porcentaje de la varianza, respectivamente.

Los resultados del ACP para Ecuador se muestran en el Anexo 2, mismos que comprenden: eigenvalue, varianza simple y varianza acumulada. El eigenvalue indica la varianza que aporta cada factor o componente. La varianza simple es el peso relativo de cada factor en la varianza total. La varianza acumulada indica la cantidad de la varianza explicada por los factores  $n + (n - 1)$ . De acuerdo a la varianza multivariada, es decir al peso relativo de cada factor o componente en donde se concentraron las variables que tenían relación entre sí, las 25 variables en estudio se redujeron a 10 factores o componentes, los cuales representan el 72.87% de la varianza acumulada.

El Anexo 3 muestra los resultados del ACP para las provincias en estudio: Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua. La provincia de Azuay obtuvo 9 componentes de las 23 variables iniciales, esto equivale al 84.99% de la varianza acumulada. Para la provincia de Bolívar se determinaron 8 factores o componentes de las 23 variables iniciales, los cuales representan el 81.70% de la varianza acumulada. En el caso de Chimborazo, las 21 variables se redujeron a 8 componentes, los que representan el 78.94% de la varianza acumulada. Finalmente, para la provincia de Tungurahua las 25 variables en estudio se redujeron a 9 componentes, los cuales representan el 70.36% de la varianza acumulada.

Para encontrar los grupos de hogares a nivel de Ecuador y de provincias se usaron los nuevos factores o componentes encontrados con el ACP (Anexo 4 al 8), lo que permitió encontrar los grupos de hogares (Tabla 3.2).

Respecto de los componentes encontrados para Ecuador (Anexo 4), el componente 1 presentó el mayor peso con un valor de 3.91, y estuvo relacionado con la superficie y la producción y venta del tomate de árbol, en donde estaban correlacionadas las siguientes variables:  $V_5$  (Superficie de la propiedad o finca en ha),  $V_6$  (Superficie que tiene sembrado con tomate de árbol en ha),  $V_8$  (Cantidad de tomate de árbol recolectada por superficie en  $\text{kg año}^{-1}$ ) y  $V_{17}$  (Cantidad de tomate de árbol vendida al comprador en el 2020 en kg). El componente 2 con un valor de 2.73, estuvo relacionado con la comercialización del tomate de árbol, donde estuvieron correlacionadas las siguientes variables:  $V_4$  (Experiencia como productor de tomate de árbol en años),  $V_{12}$  (Productores que venden tomate de árbol en la finca en %),  $V_{14}$  (Productores que venden tomate de árbol en mercado mayorista en %),  $V_{15}$  (Distancia que recorre para vender el tomate de árbol en km) y  $V_{16}$  (Costo del transporte del tomate de árbol para la venta en USD).

### 4.3.2. Definición de los grupos de hogares

La Tabla 4.2 muestra el número de grupos o conglomerados de los hogares para el análisis global y por provincia y muestra también la denominación específica de los grupos (Anexo 9). Para obtener los grupos o conglomerados de hogares se utilizaron las nuevas variables o factores encontrados con el ACP, mientras que para la denominación de los grupos se tomó en cuenta las variables más relevantes que fueron parte del análisis.

**Tabla 4.2. Grupos de hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol a nivel de Ecuador y por provincia, 2022.**

Ecuador/ Provincia	Grupos de hogares		
	1	2	3
<b>Ecuador</b>	Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas a los mercados mayoristas. <b>275 hogares (74%)</b>	Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca. <b>53 hogares (14%)</b>	Hogares con superficie de tomate de árbol intermedia, menores rendimientos, y con ventas a los mercados locales. <b>45 hogares (12%)</b>
<b>Azuay</b>	Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca y a los mercados mayoristas. <b>14 hogares (35%)</b>	Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas en los mercados locales y mayoristas. <b>25 hogares (63%)</b>	Hogares con menor superficie de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas a los mercados mayoristas. <b>1 hogar (2%)</b>
<b>Bolívar</b>	Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas en los mercados locales. <b>8 hogares (17%)</b>	Hogares con superficie intermedia de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas en la finca. <b>34 hogares (74%)</b>	Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca. <b>4 hogares (9%)</b>
<b>Chimborazo</b>	Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas a los mercados mayoristas. <b>17 hogares (28%)</b>	Hogares con menor superficie de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas en los mercados mayoristas. <b>40 hogares (67%)</b>	Hogares con superficie de tomate de árbol intermedia, mayores rendimientos, y con ventas en la finca. <b>3 hogares (5%)</b>
<b>Tungurahua</b>	Hogares con superficie intermedia de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas a los mercados mayoristas. <b>162 hogares (71%)</b>	Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas en los mercados locales. <b>30 hogares (13%)</b>	Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca. <b>35 hogares (16%)</b>



### 4.3.3. Confiabilidad de la diferencia entre grupos

En el Anexo 10 se muestran los valores de F calculados y la significación o probabilidad de las variables que se seleccionaron para definir los grupos de hogares que producen tomate de árbol; estos valores muestran que a excepción de las variables “Costo del tomate de árbol (USD kg<sup>-1</sup>)”, “Productores que eliminan la fruta dañada en la cosecha (%)”, “Productores que cosechan en empaque de venta (%)” y “Productores que han recibido asesoría agrícola (%)”, todas las variables en el análisis mostraron diferencias estadísticas al nivel del 1% y 5% de probabilidad, entre las medias aritméticas de los tres tipos de hogares establecidos; es decir, cada grupo de hogares es diferente y presenta sus propias características.

### 4.3.4. Análisis de los grupos establecidos

#### 4.3.4.1. Análisis de los grupos a nivel de Ecuador

La información de las variables dentro de cada grupo establecido se muestra en la Tabla 4.3., y sirve para hacer un análisis comparativo entre los grupos encontrados en el estudio.

**Tabla 4.3. Promedios de las variables que caracterizaron los grupos de hogares de los sistemas de producción de tomate de árbol a nivel de Ecuador, 2022.**

Variables en estudio	Grupo		
	1	2	3
	74%	14%	12%
V1= Altitud de la finca (msnm)	2424	2346	2416
V2= Edad del jefe del hogar (años)	48.60	47.77	49.13
V3= Escolaridad del jefe de hogar (años)	8.87	9.72	8,62
V4= Experiencia como productor de tomate de árbol (años)	22.82	23.64	26,40
V5= Superficie de la propiedad o finca (ha)	1.22	1.98	1,32
V6= Superficie que tiene sembrado con tomate de árbol (ha)	0.81	1.74	0,86
V7= Edad del cultivo de tomate de árbol (años)	3.37	2.85	2,27
V8= Cantidad de tomate de árbol recolectada por superficie (kg año <sup>-1</sup> )	13956	34571	13864
V9= Rendimiento de tomate de árbol (kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	17121	18402	16768
V10= Costo del tomate de árbol (USD kg <sup>-1</sup> )	1.22	1.22	1,22
V11= Beneficios netos del tomate de árbol (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	14025	15817	14160
V12= Productores que venden tomate de árbol en la finca (%)	1.82	94.33	0.00
V13= Productores que venden tomate de árbol en mercados locales (%)	0.36	0.00	100.00
V14= Productores que venden tomate de árbol en mercado mayorista (%)	97.82	5.66	0.00
V15= Distancia que recorre para vender el tomate de árbol (km)	34.95	2.28	23,60
V16= Costo del transporte del tomate de árbol para la venta (USD)	349.90	37.02	172,04
V17= Cantidad de tomate de árbol vendida al comprador en el 2020 (kg)	13259	32842	13170
V18= Productores que eliminan la fruta dañada en la cosecha (%)	98.55	100.00	100.00
V19= Productores que cosechan en empaque de venta (%)	1.82	0.00	0.00
V20= Productores que recibieron crédito para tomate de árbol (%)	29.45	24.53	20.00
V21= Productores que han participado en cursos de capacitación (%)	48.36	28.30	28.89
V22= Productores que han recibido asesoría agrícola (%)	43.27	39.62	40.00
V23= Productores que han participado en días de campo (%)	13.45	11.32	20.00
V24= Productores que averiguan los precios de tomate de árbol (%)	93.82	94.34	97.78
V25= Productores que disponen de bomba de fumigar (%)	80.36	81.13	64.44

### **Grupo 1: Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas a los mercados mayoristas**

El grupo 1 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 48.60 años de edad y con un nivel educativo de 8.87 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 0.81 ha que representa el más bajo de las áreas productoras de tomate de árbol en el Ecuador. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 22.82 años, siendo la más baja a nivel de Ecuador. Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más bajos con USD 14025 por hectárea y por año, producto de los mayores costos que utilizan los productores, debido a que los rendimientos son intermedios con  $17121 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$  y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.22 por kilogramo. Se debe indicar que el 98.55% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y apenas el 1.82% cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol con los intermediarios en el mercado mayorista.

Los productores del grupo 1, al que pertenecen el 74% de los productores de tomate de árbol, se caracterizan por producir en menores superficies, comparadas con las de los productores de los otros dos grupos, tienen rendimientos intermedios, menores beneficios netos producto de los mayores costos que utilizan y comercializan el tomate de árbol con los intermediarios del mercado mayorista, principalmente.

Por lo tanto, los productores que se encuentran en este grupo podrían ser menos eficientes en términos del uso de los insumos y recursos para producir tomate de árbol, lo que hace que sus beneficios sean menores a pesar de tener un rendimiento intermedio, recibiendo los mismos precios que los que ofrecen los intermediarios que compran en la finca y en los mercados locales.

Debido a que los productores de este grupo son los que menor experiencia tienen produciendo tomate de árbol a nivel del Ecuador y dedican gran parte de su tiempo a la producción de este cultivo, la implementación de programas de capacitación en producción podría ayudar a mejorar la productividad del cultivo de tomate de árbol en estos hogares. Asimismo, programas que motiven a los productores a buscar nuevos nichos de mercado podría permitir que los productores obtengan mejores precios por kilogramo de tomate de árbol.





## **Grupo 2: Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca**

El grupo 2 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 47.77 años de edad y con un nivel educativo de 9.72 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.98 ha que representa el más alto de las áreas productoras de tomate de árbol en el Ecuador. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 23.64 años, siendo intermedia a nivel de Ecuador. Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más altos con USD 15817 por hectárea y por año, producto de los mayores rendimientos con 18402 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.22 por kilogramo. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno de ellos cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol en la finca, a donde acuden los intermediarios que venden en el mercado mayorista y los mercados locales.

Los productores del grupo 2, al que pertenecen el 14% de los productores de tomate de árbol, se caracterizan por producir en mayores superficies, comparadas con las de los productores de los otros dos grupos, tienen los mejores rendimientos, mayores beneficios netos producto de los mayores rendimientos y comercializan el tomate de árbol en su propia finca con los intermediarios mayoristas y de los mercados locales.

Por lo tanto, los productores que se encuentran en este grupo se presentan como los más eficientes en términos del uso de los insumos y recursos para producir tomate de árbol, así como el uso de la aplicación de prácticas que promueven un mejor rendimiento, recibiendo los mismos precios que los que ofrecen los intermediarios que compran en el mercado mayorista y en los mercados locales.

Debido a que los productores de este grupo presentan una experiencia intermedia produciendo tomate de árbol a nivel del Ecuador, y son los que menos servicios de capacitación, asesoría y participación en días de campo presenta, la implementación de programas de capacitación en producción y de extensión, podría ayudar a mejorar la productividad del cultivo de tomate de árbol en estos hogares, que ya lo demuestran, posiblemente debido a la aplicación de prácticas que promueven un mejor rendimiento, como el uso adecuado de podas, fertilización, entre otras. Asimismo, programas que motiven a los productores a buscar nuevos nichos de mercado podría permitir que los productores obtengan mejores precios por kilogramo de tomate de árbol.

### **Grupo 3: Hogares con superficie de tomate de árbol intermedia, menores rendimientos, y con ventas a los mercados locales**

El grupo 3 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 49.13 años de edad y con un nivel educativo de 8.62 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.32 ha que representa el intermedio de las áreas productoras de tomate de árbol en el Ecuador. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 26.40 años, siendo la mejor a nivel de Ecuador. Los beneficios netos en este grupo de hogares son intermedios con USD 14160 por hectárea y por año, producto de los rendimientos con 16768 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.22 por kilogramo. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno de ellos cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los mercados locales.

Los productores del grupo 3, al que pertenecen el 12% de los productores de tomate de árbol, se caracterizan por producir en superficies intermedias, comparadas con las de los productores de los otros dos grupos, tienen los más bajos rendimientos, beneficios netos intermedios producto de los más bajos costos con los que producen y comercializan el tomate de árbol con los mercados locales. Por lo tanto, los productores que se encuentran en este grupo se presentan como los menos eficientes en términos del uso de los insumos y recursos para producir tomate de árbol, así como el menor uso de la aplicación de prácticas que promueven un menor rendimiento, recibiendo los mismos precios que los que ofrecen los intermediarios que compran en la finca y en los mercados mayoristas.

Debido a que los productores de este grupo presentan la mayor experiencia produciendo tomate de árbol a nivel del Ecuador, y son los que han recibido servicios de capacitación y asesoría intermedia, la implementación de programas de capacitación en producción y de extensión, podría ayudar a mejorar la productividad del cultivo de tomate de árbol en estos hogares, a través de la aplicación de prácticas que promueven un mejor rendimiento, como el uso adecuado de podas, fertilización, entre otras. Asimismo, programas que motiven a los productores a buscar nuevos nichos de mercado podría permitir que los productores obtengan mejores precios por kilogramo de tomate de árbol.

En términos de políticas agrarias, para el caso de los tres grupos, se podría intuir que éstas deberían estar enfocadas al fortalecimiento de la investigación y a los servicios de extensión y disseminación de prácticas agrícolas que promuevan el uso de tecnologías que algunas instituciones como el INIAP y Universidades las disponen, aunque sea en pequeña escala.

#### **4.3.4.2. Análisis por provincias**

La información de las variables dentro de cada grupo establecido para cada provincia productora de tomate de árbol se muestra en el Anexo 11, y sirve para hacer un análisis comparativo entre los grupos encontrados en el estudio.



#### 4.3.4.2.1 Azuay

##### **Grupo 1: Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca y a los mercados mayoristas**

El grupo 1 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 52.64 años de edad y con un nivel educativo de 9.43 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.73 ha que representa el más alto de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia del Azuay. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 32 años, siendo la más alta a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más altos con USD 11972 por hectárea y por año, producto de los mayores rendimientos que obtienen los productores con 14277 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.23 por kilogramo. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios en la finca y con los mercados mayoristas, y el 100% de los productores averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

##### **Grupo 2: Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas en los mercados locales y mayoristas**

El grupo 2 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 46.28 años de edad y con un nivel educativo de 7.64 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.00 ha que representa la más baja de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia del Azuay. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 23.72 años, siendo intermedia a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son intermedios con USD 11793 por hectárea y por año, producto de los rendimientos intermedios que obtienen los productores con 14117 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.23 por kilogramo. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios en los mercados locales y con los mercados mayoristas, y el 100% de los productores averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

##### **Grupo 3: Hogares con menor superficie de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas a los mercados mayoristas**

El grupo 3 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 46.28 años de edad y con un nivel educativo de 18 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.00 ha que representa el más bajo de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia del Azuay. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 1 año, siendo la más baja a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más bajos con USD 6607 por hectárea y por año, producto de los menores rendimientos que los productores obtienen con 10500 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.25 por kilogramo que es el más alto entre los grupos. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados mayoristas, y ninguno de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

#### 4.3.4.2.2 Bolívar

##### **Grupo 1: Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas en los mercados locales**

El grupo 1 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 39.75 años de edad y con un nivel educativo de 12.13 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.84 ha que representa el más bajo de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Bolívar. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 11.25 años, siendo la más baja a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son intermedios con USD 14407 por hectárea y por año, producto de los rendimientos intermedios que los productores obtienen con 15338 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.25 por kilogramo que es similar al de los otros grupos de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados locales, y el 100% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

##### **Grupo 2: Hogares con superficie intermedia de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas en la finca**

El grupo 2 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 41.12 años de edad y con un nivel educativo de 10.50 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.87 ha que representa el más bajo de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Bolívar. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 18.91 años, siendo intermedia a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más bajos con USD 13186 por hectárea y por año, producto de los menores rendimientos que los productores obtienen con 14776 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.25 por kilogramo que es similar al de los otros grupos de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados mayoristas, y el 85.29% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.



### **Grupo 3: Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, mayores rendimientos, y con ventas en la finca**

El grupo 3 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 60.50 años de edad y con un nivel educativo de 14.50 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 5.88 ha que representa la más alta de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Bolívar. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 28.25 años, siendo el más alto a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más altos con USD 17944 por hectárea y por año, producto de los mayores rendimientos que los productores obtienen con 18263 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.25 por kilogramo que es similar al de los otros grupos de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios en su propia finca, y el 100% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

#### **4.3.4.2.3 Chimborazo**

### **Grupo 1: Hogares con mayor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas a los mercados mayoristas**

El grupo 1 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 50.94 años de edad y con un nivel educativo de 8.12 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.75 ha que representa la más alta de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Chimborazo. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 29.24 años, siendo el más alto a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son intermedios con USD 14321 por hectárea y por año, producto de los rendimientos promedios que los productores obtienen con 16771 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.24 por kilogramo que es un valor intermedio al de los otros grupos de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados mayoristas, y el 100% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

### **Grupo 2: Hogares con menor superficie de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas en los mercados mayoristas**

El grupo 2 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 47.13 años de edad y con un nivel educativo de 8.03 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 0.86 ha que representa el más bajo de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Chimborazo. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 13.98 años, siendo un nivel intermedio en la provincia.



Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más bajos con USD 12595 por hectárea y por año, producto de los menores rendimientos promedios que los productores obtienen con 15639 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.23 por kilogramo que es el valor más bajo comparado al de los otros grupos de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados mayoristas, y el 100% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

### **Grupo 3: Hogares con superficie de tomate de árbol intermedia, mayores rendimientos, y con ventas en la finca**

El grupo 3 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 42.33 años de edad y con un nivel educativo de 10.67 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 1.48 ha que representa un valor intermedio de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Chimborazo. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 6.33 años, siendo el más bajo nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más altos con USD 15538 por hectárea y por año, producto de los mayores rendimientos promedios que los productores obtienen con 17867 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.25 kilogramos que es el valor más alto comparado al de los otros grupos de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios en la propia finca, y el 100% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

#### **4.3.2.4.4 Tungurahua**

### **Grupo 1: Hogares con superficie intermedia de tomate de árbol, menores rendimientos, y con ventas a los mercados mayoristas**

El grupo 1 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 50.06 años de edad y con un nivel educativo de 8.64 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 0.55 ha que representa un valor intermedio de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Tungurahua. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 24.57 años, siendo intermedia a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más bajos con USD 14901 por hectárea y por año, producto de los menores rendimientos que los productores obtienen con 18385 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.21 por kilogramo que es el valor más alto en la provincia. Se debe indicar que el 97.53% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y el 3.09% de los hogares cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados mayoristas, y el 93.21% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.





### **Grupo 2: Hogares con menor superficie de tomate de árbol, rendimientos intermedios, y con ventas en los mercados locales**

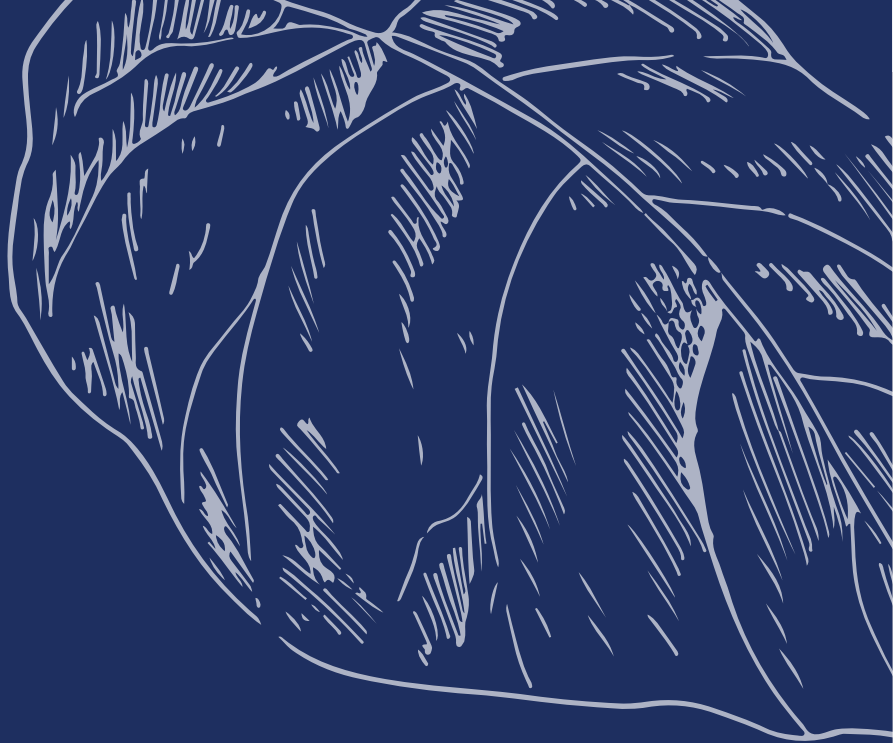
El grupo 2 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 52.73 años de edad y con un nivel educativo de 8.93 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 0.52 ha que representa el valor más bajo de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Tungurahua. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 30.83 años, siendo la más alta a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son intermedios con USD 15274 por hectárea y por año, producto de los rendimientos intermedios que los productores obtienen con 18772 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.20 por kilogramo que es el valor más bajo en la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno de los hogares cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios de los mercados locales, y el 96.67% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.

### **Grupo 3: Hogares con superficie de tomate de árbol intermedia, mayores rendimientos, y con ventas en la finca**

El grupo 3 se caracteriza por poseer responsables del hogar con 47.17 años de edad y con un nivel educativo de 9.40 años de estudio en promedio. Este grupo de hogares reporta un promedio de superficie dedicada al cultivo de tomate de árbol de 0.84 ha que representa el valor más alto de las áreas productoras de tomate de árbol en la provincia de Chimborazo. En este grupo, los productores presentan una experiencia en el manejo del tomate de árbol de 24.23 años, siendo la más baja a nivel de la provincia.

Los beneficios netos en este grupo de hogares son los más altos con USD 16051 por hectárea y por año, producto de los mayores rendimientos promedios que los productores obtienen con 19168 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> y el precio del producto de tomate de árbol, USD 1.21 por kilogramo que es el valor más alto de la provincia. Se debe indicar que el 100% de los hogares eliminan la fruta dañada en la cosecha y ninguno de los hogares cosecha en los empaques para la venta. Es importante recalcar que los hogares de este grupo priorizan la venta de tomate de árbol a los intermediarios en la propia finca, y el 91.43% de ellos averiguan los precios del tomate de árbol antes de la venta.



## **CAPÍTULO V**

### Síntesis del estudio





## 5.1. De la caracterización de los hogares que producen tomate de árbol

### 5.1.1 Características generales

Las provincias en estudio fueron Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, que en conjunto involucran al menos 2800 ha destinadas al cultivo de tomate de árbol. Las áreas de los sistemas de producción de tomate de árbol se encontraban localizadas en niveles altitudinales que variaban desde los 1700 a los 3200 metros sobre el nivel del mar, con una topografía accidentada y de escasos terrenos planos. De acuerdo a la zonificación agroecológica reportada en los Planes de Ordenamiento Territorial de las provincias productoras, la mayoría de los suelos son bastante profundos. El pH varía de ligeramente ácido a neutro con proporciones moderadas de nitrógeno, bajos en fósforo y potasio.

En las áreas de las provincias en donde se produce tomate de árbol, la precipitación promedio anual fue de 1200 mm, distribuida entre los meses de enero a mayo, mientras que los regímenes de temperaturas eran altamente dependientes del nivel altitudinal, pero que en promedio fueron de 16 °C, donde las máximas fueron de 23 °C y las mínimas de 12 °C. Estas características climáticas de las provincias productoras crean condiciones favorables para el crecimiento del cultivo de tomate de árbol, aún con las limitaciones hídricas de varias áreas productoras.

### 5.1.2. Características socio-económicas

Los sistemas de producción de tomate de árbol se caracterizaron por ser de propiedad y usufructo familiar en el 97.72% de los casos, lo que determinó que los productores, en su mayoría, podían hacer uso de recursos durante el tiempo que deseaban y bajo las circunstancias que estimaren, con el propósito de producir el tomate de árbol que garantice la seguridad económica. Estos sistemas contaban con extensiones que promediaban 1.34 ha, lo que constituía una superficie adecuada para su dinamización e intensificación, sin que esto implicara, necesariamente, un mayor uso de insumos, si se quería que lleguen a constituirse en una significativa fuente de empleo y de remuneración al menos para las familias que dependían de esos sistemas de producción de tomate de árbol. Dentro de estos sistemas de producción no todos los terrenos estaban siendo aprovechados; de las 499.96 ha reportadas por los productores, el 71% estaba dedicado a tomate de árbol, con extensiones promedio de 0.95 ha, siendo las provincias de Bolívar y Azuay las de mayor extensión y la provincia de Tungurahua de menor extensión.

En términos generales se identificó que el núcleo familiar de los hogares de los productores tenía un tamaño promedio de 2.86 personas, donde cada uno de ellos aportó para el mejoramiento y mantenimiento de los sistemas de producción de tomate de árbol. Solo un bajo porcentaje de los productores de Bolívar (4.35%) reportaron hablar kichwa, además de español. La mayor parte de los productores poseen acceso a comunicación por medio de teléfonos celulares, excepto un 5.09% de productores, debido a que no existe señal en las áreas de producción de tomate de árbol. Por el bajo porcentaje de hogares que reciben remesas (1.34%) y jefes de hogar que trabajaron fuera de la finca en 2020 (9.12%), así como también por el tiempo que éstos dedican a trabajar en el cultivo de tomate de árbol, se puede entender que el ingreso de estos hogares está basado principalmente en la producción de tomate de árbol. El promedio de edad de las y los productores jefes de hogar de los sistemas de producción fue de 49 años, quienes reportaron 9 años de estudios o educación. La edad de los productores jefes de hogar y los años de estudio podrían ser factores relevantes en la adopción de nuevas prácticas agrícolas en la producción agropecuaria, debido a que el tiempo de espera entre la inversión y los retornos económicos del uso de nuevas tecnologías será de mediano y largo plazo. Estudios como el de Pannell *et al.*, (2006), presentan mayor éxito en la adopción de nuevas tecnologías mientras más altos son los niveles de educación del productor.

Importante observar que el 28.95% de los productores obtuvieron acceso al crédito y que los principales proveedores fueron la Banca privada y las Cooperativas de Ahorro y Crédito; hubo además otros tipos de prestamistas como Ban Ecuador y ONGs. En la provincia de Bolívar, Ban Ecuador fue el prestamista más relevante, en cambio, en la provincia del Azuay, las ONGs tuvieron un mejor porcentaje.

Los jefes de hogar participan en todas las actividades que representa el cultivo de tomate de árbol: plantación, fertilización, controles fitosanitarios, poda, deshierba, riego, cosecha y post-cosecha. A pesar de ello, en términos generales, se hizo evidente la falta de capacitación que tenían los miembros de las familias (apenas el 5.36% siempre recibieron capacitación), a pesar de que en algunos casos ellos estaban interesados por participar en diferentes eventos que organizaban las instituciones que daban asistencia técnica y capacitación en las provincias productoras.



Las mujeres de estos sistemas han ido tomando un rol más preponderante en el manejo y la toma de decisiones sobre qué producir, cuándo producir y cómo producir tomate de árbol, ya no eran un simple ente que miraba desde afuera todo lo que decidía y hacía el jefe del hogar; de hecho, los productores hombres han dado criterios sobre los espacios que han sido ganados por la mujer en base a su esfuerzo y capacidad de trabajo dentro de los sistemas de producción.

En concordancia con el débil tejido social que caracteriza los sectores productivos del país, el 91.96% de los productores de las provincias productoras de tomate de árbol no se hallaban involucrados en grupos y organizaciones locales que promuevan diferentes apoyos para mejorar la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción de tomate de árbol, que consecuentemente contribuyan a la mejora de su calidad de vida, peor aún asociados para obtener beneficios que tengan que ver con la comercialización del tomate de árbol.

Es necesario reconocer el potencial del cultivo de tomate de árbol, que más allá del aporte a la rentabilidad de los hogares productores, ha promovido en su entorno a pequeñas organizaciones que recoge miembros principalmente de las provincias de Tungurahua y Azuay. Se pudo observar en el estudio que en este último tiempo los productores de tomate de árbol se están organizando alrededor del personal del MAG, tanto para recibir capacitación, como para observar mecanismos que ayuden a la comercialización del tomate de árbol. El MAG, fue la institución que más promovía relaciones de asociación, seguida de los Gobiernos Provinciales, INIAP y sector privado. Estas relaciones han generado que el servicio de capacitación (43.16%), asistencia técnica (42.36%) y difusión de prácticas agropecuarias (13.94% días de campo), vayan consolidando su apoyo a los productores de tomate de árbol.

Los productores y sus familias demostraron ser capaces de adoptar las diferentes opciones y/o tecnologías que se propongan para manejar de mejor manera el cultivo de tomate de árbol, comenzando por el uso de prácticas para el control de plagas, principalmente de ojo de pollo, tizón tardío, cenicilla, chinche y paratrizoza, entre otras, lo cual augura un futuro prominente para que el manejo de los sistemas de producción de tomate de árbol en forma integral tengan una visión futurista bastante aceptable; lo que habría es que motivar al resto de productores y sus familias para que apliquen el conocimiento. Importante reconocer que el MAG y el INIAP, entre otros, han adquirido un rol preponderante en el desarrollo de los sistemas de producción de tomate de árbol. Los productores de las cuatro provincias sienten la falta de políticas de apoyo a este sector en temas de dotación de riego, acceso a crédito, control de precios de los insumos, y competencia en precios del producto.

Los productores de todas las provincias definieron que los tres problemas que amenazan su producción son la presencia de plagas (99.20%), la falta de conocimiento en el manejo del cultivo (83.11%) y los altos costos de producción (49.60%), lo que indica que se necesita realizar más esfuerzos en el campo de la extensión agrícola para entrenar a los productores en estas áreas. Sin embargo, hay que recalcar que, para el caso de la provincia de Tungurahua, los productores se han beneficiado de las tecnologías que el INIAP ha desarrollado y difundido a través del MAG y del Gobierno Provincial.



### 5.1.3. Producción y productividad del tomate de árbol

La producción de tomate de árbol ascendió a 6294 toneladas, destinadas para la venta el 94.85% (5970 toneladas), cifra importante que sirve de base para medir la evolución de la producción bruta del sector y determinar la capacidad productiva de los sistemas de producción. No cabe duda que los hogares que producen tomate de árbol basan sus ingresos en la productividad de tomate de árbol, misma que se encuentra diferenciada en las provincias, siendo la de mayor productividad la de Tungurahua (18.56 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>), y la de menor productividad la provincia del Azuay (14.08 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>); estos rendimientos pueden ser comparables con los reportados por el INEC-ESPAC (2019) con valores promedios de 14.43 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

Es interesante observar cómo los beneficios brutos no se encuentran influenciados por los precios que los productores reciben y básicamente están dados por el rendimiento promedio que cada provincia presenta, acorde a la tecnología que utilizan. Tungurahua y Chimborazo, disponen de acceso a los intermediarios mayoristas y Azuay y Bolívar, disponen de acceso a los intermediarios minoristas, por lo que, los precios que reciben, no están acorde a la disponibilidad o no de tenerlos; por ejemplo, los productores de Tungurahua reciben el menor precio promedio de 1.21 USD kg<sup>-1</sup> versus el precio que reciben los productores de Chimborazo que es de 1.25 USD kg<sup>-1</sup>.

Se registraron 10 variedades de tomate de árbol consideradas como las más relevantes en las provincias productoras, entre las que sobresalieron la amarilla común (53.35%), amarillo gigante (33.51%) y mora ecuatoriano (6.43%). Un aspecto importante en el manejo de los sistemas de producción de tomate de árbol es el de control de plagas que afectan al cultivo; se reportaron 14 tipos de plagas entre las que sobresalen ojo de pollo (76.14%), tizón tardío (46.11%), cenicilla (14.21%), chinche (12.06%) y paratíozia (7.77%). En las cuatro provincias en estudio, se reportó que, para el control de plagas los productores utilizaron 75 productos con diferentes ingredientes activos y casas comerciales.

En las provincias del Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua se utilizaron 23, 21, 39 y 72 productos, respectivamente, para el control de plagas. Para el control de plagas los productores aplican 51.33 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> e invierten 1149 USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> en su control, mismo que según los productores no es muy efectivo, probablemente porque el control no está suficientemente entendido ni adecuadamente utilizado como para constituir un importante elemento del manejo de la sanidad vegetal. En este sentido, parecería altamente probable que los sistemas de producción de tomate de árbol, pudieran ser mejorados a partir de prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), que promuevan el fortalecimiento de sistemas de producción de tomate de árbol.

Se podría señalar que los sistemas de producción de tomate de árbol si utilizan tecnología en el manejo del cultivo, sin embargo, siguen utilizando plantas no mejoradas, que no son resistentes a plagas, las cuales generalmente proceden de las mismas plantaciones de los hogares o de los vecinos que por casualidad se han convertido en productores de plantas; utilizan productos y cantidades inadecuadas de fertilizantes; y, el mal uso de la cantidad y variedad de plaguicidas. Esto hace que el rendimiento promedio obtenido (17.26 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) en las cuatro provincias, no sea el esperado, y que esté por debajo del que el INIAP obtiene, que en promedio es de 30 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (INIAP, 2019).





Es fundamental tener presente que el 52.87% de los productores reportaron disponer de riego. Hay que señalar que existieron sistemas de producción de tomate de árbol, en las provincias productoras, que no disponían de riego y solamente cultivaban con el temporal de lluvias, mismas que se habían convertido en la fuente de agua de los sistemas de riego.

Respecto de tecnologías de riego, cuatro fueron los métodos que incorporaron los productores: el principal fue el de riego por gravedad (39.30%), seguido del método de aspersión (7.83%); otro método utilizado fue el de goteo (4.87%) que favorece el aprovechamiento del agua directamente a las raíces de las plantas. Finalmente, utilizaron el método de micro aspersión (0.87%), que consistió en proveer el agua a los cultivos a manera de lluvia localizada.

Además de los problemas productivos que se reportaron en el sistema de producción de tomate de árbol, los productores se ven afectadas por el limitado desarrollo y equidad de los sistemas de comercialización que se traducen en que ellos no pueden colocar eficiente y favorablemente en los mercados cualquier aumento en la producción. Tres fueron los lugares en donde se realizaron las ventas de los productos cosechados: mercados mayoristas, mercados minoristas y en la propia finca, siendo el de mayor frecuencia de venta el mercado (72.92%).

Esta situación se vio agravada porque la mayoría de productores no realizan un manejo post-cosecha del producto que es perecible y la ausencia de transformación para agregarle valor. De esta situación limitante de comercialización, los únicos beneficiarios fueron los comerciantes intermediarios: minoristas, mayoristas, transportistas y mercado. También fue notorio que, en las provincias productoras, no existen industrias que den valor agregado al tomate de árbol. Es necesario entonces, que los productores planifiquen la producción y no caigan en el esquema de la sobreoferta; para lo cual, se requiere implementar un programa que impulse la transformación de la producción primaria a escala de las provincias productoras y además contar con un buen sistema de información de la producción, precios, oferta y escasez, principalmente a nivel local.

## 5.2. De las estrategias de vida que diferencian a los hogares que producen tomate de árbol

Tres grupos de hogares productores de tomate de árbol a nivel de Ecuador fueron establecidos para determinar sus estrategias de medios de vida y su bienestar. Los hogares que producen tomate de árbol tienen diferentes superficies dedicadas a este cultivo y por ende diferentes promedios de producción por unidad de superficie; los costos de producción no reflejan los beneficios brutos de los hogares, posiblemente debido al costo por kg del tomate de árbol y costos propios de las áreas de producción que son más complicadas para producir tomate de árbol.

Los beneficios brutos de los hogares están influenciados por los rendimientos obtenidos y los precios que les pagan los intermediarios en la finca, mercados locales y mercados mayoristas; es decir que, la comercialización del tomate de árbol tiene mucho que ver en los beneficios que los hogares reciben.

Los hogares que producen tomate de árbol necesitan disponer de un mediano capital como inversión inicial y esto no lo consiguen todos los hogares a través de préstamos que los proporcionan las entidades financieras. El papel que las mujeres tienen en la participación de las estrategias de medios de vida debe ser evidenciado de mejor manera, así como la información sobre redes de migración y relaciones de confianza.

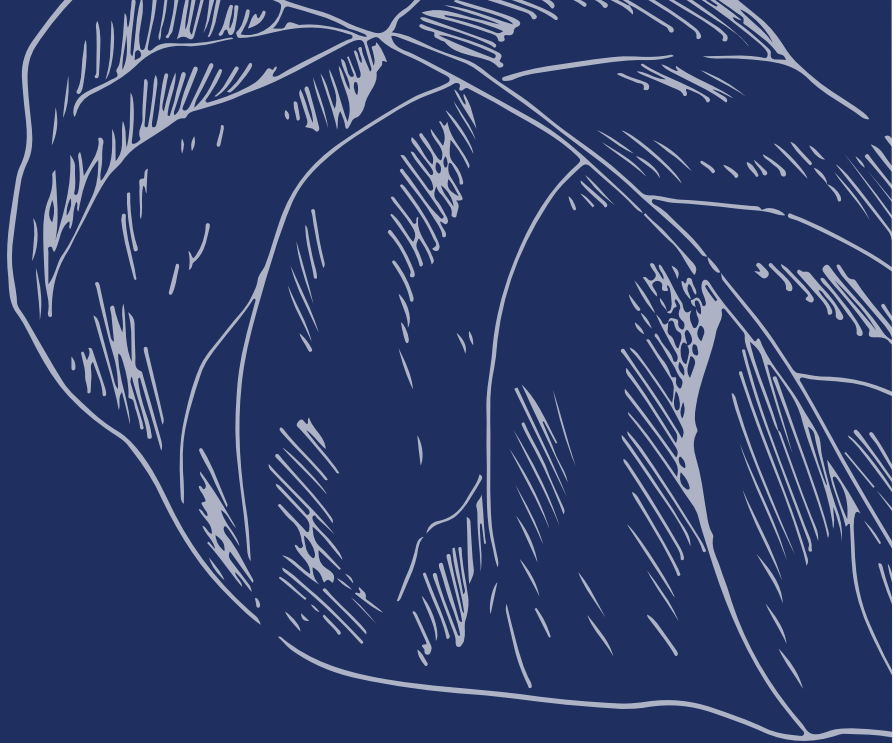
El método multivariado de conglomerados o grupos utilizado se considera que separa correctamente los grupos de hogares y por lo tanto permite caracterizar adecuadamente las estrategias de los medios de vida. Las variables utilizadas para separar los grupos fueron las más idóneas debido a que representaron el 72.87% de la varianza multivariada para encontrar los grupos de hogares. El conjunto de datos exhibió varias fortalezas; por ejemplo, las relaciones de superficie, producción y comercialización se evidenciaron en la definición de los grupos.

En lo que tiene que ver a las estrategias de vida encontradas a nivel provincial, el método multivariado de conglomerados o grupos utilizado también se considera que separa correctamente los grupos de hogares a nivel de provincia y por lo tanto permite caracterizar adecuadamente las estrategias de los medios de vida. Las variables utilizadas para separar los grupos en las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, fueron las más idóneas, debido a que representaron el 84.99%, 81.70%, 78.94% y 70.36%, respectivamente de la varianza multivariada para encontrar los grupos de hogares.

De igual manera de lo que aconteció a nivel de Ecuador, el conjunto de datos a nivel provincial exhibió varias fortalezas; por ejemplo, las relaciones de superficie, producción, comercialización y beneficios netos se evidenciaron en la definición de los grupos. En lo que tiene que ver a las estrategias de vida encontradas a nivel provincial, se pudo observar que para todas las provincias en estudio: Azuay, Bolívar, Chimborazo y Tungurahua, se reportaron tres grupos de hogares.

Los grupos de hogares de las provincias en estudio se diferenciaron por tener diferente comportamiento en las variables relacionadas con la superficie dedicada al tomate de árbol, el rendimiento obtenido, los beneficios netos y la comercialización del tomate de árbol. No cabe duda que las variables relacionadas con el rendimiento y la comercialización del tomate de árbol son las que tienen la mayor influencia en la definición de los grupos y se da porque los grupos se encargan de negociar su producto con los intermediarios en finca, mercados locales y mercados mayoristas, que también son los que influyen en los precios que reciben los productores. Otras variables que influyen en la definición de los grupos son las superficies ocupadas por el cultivo de tomate de árbol, así como los beneficios netos obtenidos que les permiten dinamizar sus hogares.

Es importante señalar que la definición de los modelos de hogares con sus estrategias de sustento o medios de vida diferenciados, son la base para poder realizar la optimización de los sustentos que pueden generar mejores beneficios socio-económicos y ambientales en las áreas productoras de tomate de árbol en Ecuador.



## **CAPÍTULO VI**

### **Recomendaciones para potencializar los sistemas de producción de tomate de árbol**



## 6.1. Introducción

Considerando las potencialidades y limitantes que presentan los sistemas de producción de tomate de árbol y otras actividades de sustento indirecto de los hogares prevalentes en estos sistemas, mismas que han sido recopiladas con el desarrollo del presente estudio, el objetivo de este capítulo es establecer estrategias y enfoques participativos de investigación para el desarrollo, a mediano y largo plazo a través del manejo integral e integrado del cultivo, ligado a procesos de construcción política territorial, en que las instituciones competentes como el MAG, el INIAP y los GAD desempeñen un rol preponderante en la implementación de las intervenciones sugeridas, con el apoyo de ONGs y la empresa privada, por supuesto con la participación protagónica de los responsables de los sistemas de producción.

Las recomendaciones de intervención para fortalecer y potencializar los sistemas de producción de tomate de árbol derivan del Plan Estratégico de Investigación, Desarrollo e Innovación para el Ecuador 2022 (PEI+D+i) del INIAP, mismo que fue diseñado bajo el amparo de los 17 ODS, alineado a la Política Agropecuaria Ecuatoriana rural sostenible 2015-2025 (MAGAP, 2016); y, al Plan Nacional de Desarrollo donde el sector agropecuario y agroindustrial son estratégicos (SENPLADES, 2017) objetivos 5 y 6.

## 6.2. Características socio-económicas

### 6.2.1. Toma de decisiones políticas

Como se mencionó en la introducción de este capítulo, el objetivo es poner al alcance de los tomadores de decisiones los resultados obtenidos de este estudio, a través de estrategias construidas sobre argumentos técnicos, sociales, económicos y productivos; para que, los Gobiernos locales y Autoridades competentes, sean quienes finalmente, concreten las políticas públicas más adecuadas para impulsar el desarrollo sostenible de los sistemas de producción de tomate de árbol.

En este sentido, los resultados del estudio son claros y concretos, se habla de tres grupos de hogares que acogen las Unidades productivas de tomate de árbol, que para finalidades del estudio y para el desarrollo sostenible futuro se conceptualizan como “Sistemas de Producción de Tomate de Árbol”, con la integralidad de un sistema.

Con base en estos tres grupos, se deberían aplicar modelos de planificación participativa agropecuaria a nivel de los productores de tomate de árbol, los cuales darían como respuesta final: los efectos que esperan los hogares que producen tomate de árbol, el ambiente y los recursos naturales, ante diferentes escenarios que se puedan plantear como decisiones políticas y/o manejo de los sistemas de producción. Estos escenarios permitirían a los tomadores de decisiones políticas, impulsar medidas ágiles y eficientes que apoyen al sector que está compuesto por tres grupos de productores, que fueron mencionados anteriormente.



El Ordenamiento Territorial constituye entonces la herramienta básica de la planificación y es el instrumento que permitirá llevar a la práctica en el territorio “la planificación y desarrollo, organizados en función de un estricto apego a los principios del Estado y del Buen Vivir, de conformidad con lo que la ley determine”. Entender el Ordenamiento Territorial como la expresión espacial con significado ecológico de un conjunto de políticas sectoriales con incidencia en el territorio, que permite conseguir un desarrollo equilibrado y una mejora de la calidad de vida de la sociedad, no es más que conservar y usar racionalmente el capital natural, alrededor del cultivo del tomate de árbol.

### 6.2.2. Capacitación y difusión

Con el objetivo principal de promover el desarrollo integral del grupo de hombres y mujeres de los sistemas de producción de tomate de árbol, es necesario diseñar un plan de capacitación continua multidisciplinario e interinstitucional, con la finalidad de aprovechar de mejor manera los recursos disponibles, así como las fortalezas de cada institución.

Por ejemplo, durante los últimos años el MAG, INIAP y el sector privado, capacitaron a productores y técnicos del MAG, en el manejo integrado del cultivo, conforme a las competencias institucionales y a la disponibilidad de especialistas, llevando a cabo talleres prácticos a nivel de campo. Es decir, con base en la planificación de cada institución, es posible ser más eficientes y efectivos en el uso de recursos y en la identificación de grupos focales de alto impacto dentro de cada sector, evitando así la desmotivación, pérdida de interés y hostigamiento a los productores.

Es fundamental que durante el proceso de diseño del plan de capacitación y entrenamiento continuo para los productores y sus familias, se integren todos los componentes de manejo del cultivo, con el objeto de fortalecer los procesos productivos a nivel de campo, cosecha y post-cosecha, almacenamiento y comercialización, integrando herramientas tecnológicas, y basados en dos ejes transversales: género y cambio climático.

En este contexto es necesario fortalecer la presencia de las instituciones que a través de la investigación agropecuaria contribuyen con la generación de conocimiento a nivel país, principalmente los Institutos públicos, así como de aquellas encargadas de llevar adelante tareas de transferencia de tecnología como el MAG, GADs, ONGs y empresa privada.

Será necesario incluir métodos y técnicas que dinamicen el plan de capacitación y entrenamiento, esto es: días de campo, giras de observación, cursos, talleres, entre otros. Un método ya comprobado para difundir rápidamente las diferentes prácticas podría ser a través de la formación de Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) y Comités de Investigación Agrícola Local (CIALs) (LEISA, 2003). También será relevante disponer de la mayor cantidad de información a través de artículos técnicos, boletines divulgativos, boletines técnicos, cartillas, entre otros; los cuales, a más de servir como instrumentos para llegar de mejor manera hacia los productores y sus familias, constituirán la base para evaluar el impacto de las acciones que se implementen.



### 6.2.3. Organizaciones e instituciones

A la producción en los sistemas de producción de tomate de árbol, se incorporan otros aspectos socio-económicos y/o de comercialización, originando diferentes segmentos de productores que luego de los análisis formaron tres grupos. Con esta base será importante que, desde una lógica de espacio y uso de suelo, se propicie el fortalecimiento de un tejido social en redes, que promueva relaciones de intensa reciprocidad, complementariedad y redistribución como principios fundamentales de asociatividad que deberán mantener y desarrollar entre sí, los miembros de las organizaciones. Con iguales principios de reciprocidad y complementariedad se deberá promover en el contexto institucional.

Será importante realizar una descripción cronológica de la participación organizativa de los miembros de las organizaciones que vayan integrando las redes de productores y comercializadores, para identificar elementos claves de la dinámica y proyección de la organización local, para proponer estrategias de fortalecimiento del sector del tomate de árbol, en busca de lograr los objetivos de sostenibilidad de los procesos productivos de los sistemas de producción de tomate de árbol en el Ecuador.

El enfoque de integración de redes permitirá fortalecer el actual sistema de relacionamiento interinstitucional de las organizaciones, debiendo dinamizarse y complementarse en forma más horizontal, estableciendo un proceso de mutuo crecimiento. En este sentido será necesario establecer alianzas estratégicas que permitan aprovechar de mejor manera las fortalezas y oportunidades con las cuales cuentan todas las instituciones y organizaciones locales.

Un buen ejemplo de organización, es la organización social que se ha producido a través del fortalecimiento de la cadena de valor de la mora, donde productores de las provincias de Tungurahua y Bolívar, principalmente, se han organizado para consolidar un modelo de negocio asociativo, que ha convocado tanto a organismos locales de Estado como a la empresa privada nacional, con el objeto de reivindicar la producción, pero con un valor agregado que parte de los sistemas de producción. Experiencias como éstas deben constituir el ejemplo para fortalecer la cadena de valor del tomate de árbol identificada como prioritaria en las provincias productoras, fortaleciendo de ésta manera las economías locales.

### 6.2.4. Comercialización

Se deberá fortalecer la comercialización del tomate de árbol, consolidando y propiciando la organización de los productores en redes, en concordancia con los cambios globales en los patrones de producción, consumo y salud, que promueven a nivel mundial movimientos de comida local y regional que impulsan una relación directa entre consumidores y productores incentivando la implementación de políticas públicas, tal como sucedió en el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), que a partir de 2009 empezó a incluir los sistemas de comida local y regional conocidos como circuitos cortos de comercialización (CCC), en la programación de políticas públicas convirtiéndolos en uno de los cuatro pilares de lo que hoy comprende su economía rural.





La dinámica interna de cada provincia favorece el establecimiento de CCC, vinculados al impulso de la agricultura familiar y la inclusión de productores y emprendedores de pequeña escala, debido a que su realidad productiva se identifica con las características básicas de los CCC: 1) baja o nula intermediación; 2) cercanía geográfica; y 3) confianza y fortalecimiento del capital social.

Varios organismos como CEPAL (2014), CEPAL y OXFAM (2016), FAO (2014), entre otros, reconocen a los “circuitos de proximidad o circuitos cortos como una forma de comercio basada en la venta directa de productos frescos o de temporada sin intermediario -o reduciendo al mínimo la intermediación- entre productores y consumidores. Estos circuitos acercan a los productores al consumidor, fomentan el trato humano, y sus productos, al no ser transportados a largas distancias ni envasados, generan un impacto medioambiental más bajo” (CEPAL, 2014).

### 6.3. Producción y productividad del tomate de árbol

En el contexto de los sistemas de producción, el cultivo de tomate de árbol deberá ser promovido a través de la gestión sostenible de los agro-ecosistemas contribuyendo a fortalecer sistemas de producción resilientes, que garanticen la conservación del capital natural y la producción inclusiva y eco eficiente de alimentos potencialmente adaptados a esos sistemas. Como se reporta en el estudio, existen 10 variedades de tomate de árbol que disponen las familias productoras, con las cuales es posible promover un mercado sostenible para la población asentada en Ecuador.

Sobre esta base productiva, el INIAP ha promovido y promueve la implementación de alternativas de Manejo Integrado del Cultivo (MIC), compatible con el ambiente y replicable a las condiciones climáticas de las provincias productoras, a través de un adecuado manejo y uso de los recursos genéticos presentes y del uso óptimo de dosis biológicas o químicas de insumos.

El Plan Estratégico de Investigación (PEI) del INIAP, propone importantes líneas de investigación, desarrollo e innovación para trabajar como fomento a la productividad de los sistemas de producción de tomate de árbol, basado en la dotación y selección de plantas, MIC, manejo y uso de especies mejoradas con resistencia a plagas, difusión de materiales promisorios, cultivados con el enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Dentro de la investigación agrícola se plantea también a largo plazo mejoras genéticas a las variedades que actualmente se producen, con la finalidad de potenciar variedades adaptadas a las condiciones adversas que el cambio climático puede generar. Estas nuevas variedades deberán tener características de resistencia a factores bióticos y abióticos. Para asegurar su aceptación en el mercado local, deberán ser desarrolladas bajo procesos de investigación participativa con los productores, involucrando en lo posible a la mujer como responsable principal de la seguridad alimentaria de las familias.

El Programa Nacional de Fruticultura y los Departamentos de investigación del INIAP poseen ya tecnologías amigables con el ambiente y probadas sobre el cultivo de tomate de árbol que existen en las provincias productoras, pudiendo constituir una buena opción su adaptabilidad a las diferentes provincias, como estrategia a mediano plazo. Sin embargo, se debe impulsar la investigación in situ sobre tecnologías para el cultivo de tomate de árbol con un enfoque de agroecología que no afecte el ecosistema natural de las zonas productoras.

Está claro que a nivel de las provincias productoras de tomate de árbol los organismos e instituciones de investigación alrededor del tema de suelos y agua, no han generado ningún tipo de investigaciones que demuestren con bases técnicas y científicas la cuantificación de las pérdidas de suelo y la afectación que existe en el caudal de agua, peor aún el manejo del agua para riego en las plantaciones de tomate de árbol.

Por lo anotado, se debería impulsar investigaciones que se encaminen a mantener y mejorar la capacidad productiva de los suelos para la producción del cultivo de tomate de árbol en cada provincia productora, así como también el uso óptimo del agua a través de las diferentes formas de riego; reducir la degradación, mediante la implementación de prácticas de agricultura de conservación de suelos; evaluar la pérdida de suelo bajo diferentes sistemas de manejo; evaluar el manejo de nutrientes por sitio específico y determinar las dosis óptimas biológicas y económicas de la fertilización para la implementación y mantenimiento del cultivo en cada una de las provincias productoras.

De manera complementaria, es fundamental consolidar un plan interinstitucional (INIAP-MAG-AGROCALIDAD), que asegure la transferencia y difusión masiva de estas nuevas alternativas tecnológicas hacia los productores quienes serían los beneficiarios directos, sin olvidar que las tecnologías sean previamente validadas en campo de productores, a través del establecimiento de sistemas de producción pilotos multiambientes, en donde se pruebe la eficiencia y eficacia de las mismas. El trabajar en distintos escenarios como, por ejemplo: zonas estratégicas con diferentes características de altitud, disponibilidad de agua, nivel de humedad, pendiente, etc., permitirá avanzar en la difusión con mayor rapidez. Como herramientas importantes para implementar la capacitación y transferencia de tecnología y que han sido probadas en otros rubros de importancia económica y alimentaria se recomienda la formación de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs), Comités de Investigación Agrícola Local (CIALs), talleres, días de campo, giras de observación, entre otros.

Los beneficios de impulsar una agricultura más ecológicamente equilibrada en las zonas productoras de tomate de árbol, promoviendo las sinergias multidisciplinarias e interinstitucionales, son múltiples, entre los principales están: 1) el fortalecimiento de los sistemas de producción de tomate de árbol favoreciendo a los hogares involucrados y a la protección del capital natural de las áreas productoras; 2) la promoción de políticas públicas de apoyo al sector del tomate de árbol; 3) contar con sistemas productivos que contribuyen a mantener un mejor estado fitosanitario de los cultivos de tomate de árbol en las áreas productoras; y, 4) contar con sistemas productivos inclusivos con mayor capacidad de generar resiliencia.



## 6.3.1. Manejo integrado de plagas

### 6.3.1.1. Manejo integrado de Ojo de Pollo o Antracnosis

#### Control químico

Antracnosis (*Colletotrichum acutatum*), conocida como “ojo de pollo”, es la principal limitante para la producción del tomate de árbol en el Ecuador. En el caso de la provincia del Azuay esto se puede aseverar luego de minuciosos estudios realizados en los cantones de mayor producción en la provincia (Maita, 2011). Para la identificación se recolectaron 42 muestras en los huertos de la zona, de entre uno a tres años de edad y fueron trasladados a los Laboratorios de Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Católica del Cuenca. Luego de la caracterización morfológica se determinó que pertenecían a la especie *Colletotrichum acutatum*, lo que luego fue confirmado con el análisis molecular de las cepas.

Una vez identificado el agente patógeno, se realizaron las pruebas de sensibilidad a varios ingredientes activos de fungicidas curativos o unisitios a nivel de laboratorio, los mismos que se muestran en el Tabla 6.1, priorizando aquellos fungicidas clasificados dentro de la categoría toxicológica IV. Es decir, los de franja verde, con la finalidad de provocar el menor daño posible al ambiente cuando estos sean aplicados en el campo. Los fungicidas curativos o unisitios (generalmente sistémicos) son aquellos que atacan en la mayoría de los casos a un solo punto del metabolismo celular de los hongos fitopatógenos por lo que generan resistencia con facilidad, por lo que hay que tener la precaución de rotar sus principios activos, cuidando en algunos casos, de no realizar más de dos o tres aplicaciones por año.

**Tabla 6.1. Efecto de los fungicidas curativos (unisitios) sobre el crecimiento diametral de los micelios del hongo *Colletotrichum acutatum* a nivel de laboratorio.**

Fungicida	Dosis aplicada	Crecimiento micelial (mm)*	Porcentaje de inhibición del crecimiento micelial del hongo
Difenoconazol	0.75 ml l <sup>-1</sup>	0.00	100.00
Prodoraz	0.50 ml l <sup>-1</sup>	0.00	100.00
Pyraclostrobin +	0.50 ml l <sup>-1</sup>	0.00	100.00
Epoxiconazol	1.00 g l <sup>-1</sup>	14.69	82.84
Azoxistrobina	0.75 g l <sup>-1</sup>	16.88	80.28
Carbedazim	1.00 g l <sup>-1</sup>	18.16	78.79
Benomil	1.00 ml l <sup>-1</sup>	27.71	67.63
Tiabendazol	0.75 g l <sup>-1</sup>	44.13	48.45
Poloxin	Testigo	85.60	00.00

Fuente: Maita, 2011.

\* A los 21 días de inoculación.

Los resultados obtenidos muestran diferentes niveles de eficacia de los fungicidas curativos (unisitios) evaluados, siendo los más efectivos contra la antracnosis el Difeconazol, el Procloraz y Pyraclostrobin + Epoxiconazol que inhibieron completamente el desarrollo del patógeno. Una eficiencia significativa en el control de *C. acutatum* a nivel de laboratorio presentaron los fungicidas Azoxistrobina, Caberdazim y Benomil, inhibiendo el desarrollo del hongo en un 82.84, 80.28 y 78.79% respectivamente. Los fungicidas Tiabendazol y Polioxin tuvieron un menor efecto, alcanzando un 67.63 y 48.45% de control respectivamente, valores que permiten ser considerados para la rotación de principios activos en los cronogramas de manejo de la enfermedad.

Para el control de esta enfermedad en campo, es recomendable productos a base de Difeconazol, como (Score, Difezol o Divino) con una dosis de 0.25 cc l<sup>-1</sup> + un preventivo (Manzate o Dithane) de 0.5 a 1.00 g l<sup>-1</sup>; luego, se puede rotar con Opera que es un fungicida de BASF en dosis de 0.5 cc l<sup>-1</sup>.

### ***Materiales resistentes***

El Programa de Fruticultura del INIAP, ha procedido a realizar procesos de mejoramiento de la población de tomate de árbol mediante cruces [(*S. unilobum* x *S. betaceum*) x *S. betaceum*] x *S. Betaceum*, para obtener segregantes y evaluar su susceptibilidad a Antracnosis (Viera *et al.*, 2016). Se ha evaluado en total 105 segregantes de tomate de árbol, en el laboratorio de la Granja Experimental INIAP Tumbaco, con condiciones de humedad y temperatura controladas. En campo se seleccionaron 15 frutos de cada planta de tomate de árbol, encontrándose en el mismo estado fisiológico y que no presentaban ningún daño físico por insectos, deformidad o manchas.

Para la obtención del inóculo, se partió de un aislado del mismo lote de la población segregante, posteriormente se procedió a la inoculación artificial de los frutos con una solución de 10<sup>5</sup> de concentración de esporas y mediante herida en el fruto en la zona ecuatorial. Después de 15 días se midió el diámetro de la lesión y la incidencia en cada uno de los segregante de tomate de árbol y se incluyó un testigo susceptible (cultivar Gigante anaranjado). Después de la evaluación de los 105 segregantes, se encontraron respuestas diferentes de susceptibilidad a la antracnosis, destacándose los materiales que pertenecen a los grupos Gt10, específicamente los segregantes gt10p25, gt10p19, gt10p10, gt10p22, gt10p24, gt10p26, gt10p17, gt10p21, gt10p15, gt10p2, gt10p9-2, gt10p3 y gt10p6; del grupo Gt3 los segregante gt3p15, gt3p3-2; del grupo Gt7 los segregantes gt7p10 y, gt7r2p7, y del grupo Gt15 el segregante gt15p11-2, siendo estos los segregantes que presentaron una respuesta de baja susceptibilidad a la enfermedad de antracnosis, por lo cual constituyen materiales promisorios para ser considerados como parentales para futuros cruzamientos en el programa de mejoramiento de este frutal.



La evaluación de estos genotipos mejorados de tomate de árbol en la zona de Pelileo, provincia del Tungurahua reportó diferencias significativas entre los grupos analizados tanto en variables de color de fruto y pulpa, así como en la variable cuantitativa de rendimiento, destacándose dos grupos (Gt1 y Gt5) por su bajo umbral de incidencia a la antracnosis; aunque en las variables productivas presentaron un menor avance. Un índice de selección basado en z-scores, permitió identificar individuos superiores en relación al grado de resistencia a la enfermedad y calidad del fruto. Los componentes genéticos de las variables fenotípicas evaluadas, demostraron que gran parte de la variabilidad genética observada se debe a los genotipos y muy poco a la variabilidad ambiental.

### 6.3.1.2. Manejo integrado de Paratrioza

En la Tabla 6.2., se muestra el manejo integrado de la Bactericera (Paratrioza), mismo que recomienda realizar cinco aplicaciones foliares continuas para eliminar el 100% de la *Bactericera* que está hospedada en las hojas.

**Tabla 6.2. Plan de manejo integrado de la *Bactericera* en plantaciones de tomate de árbol en áreas productoras del Ecuador, 2022.**

Productos al follaje	Dosis	Estado fenológico de su aplicación	<i>Bactericera cockerelli</i>	Frecuencia de aplicaciones	Costo USD ha <sup>-1</sup>
1. Caldo Bordeles Neutralizado (pH: 7). Sulfato de Cobre 0.5% Cal Agrícola 0.5%	0.5% 0.5%	A plantas juveniles y adultas en todos los estados fenológicos (Yemas, hojas, flores, frutos), donde atacan a las hojas: los huevos, ninfas, adultos y el insecto <i>Bactericera cockerelli</i>	Prevención a la bacteria, insecto y ácaros	Día uno	6
2.- Aceite agrícola emulsificado (es un aceite vegetal Taxi Oil)	0.5%	A plantas juveniles y adultas en todos los estados fenológicos (Yemas, hojas, flores, frutos), donde atacan a las hojas: los huevos, ninfas, adultos y el insecto <i>Bactericera cockerelli</i>	Control de huevos, ninfas, adultos, otros insectos, y ácaros	Día cinco	7
3.- Aceite agrícola emulsificado (es un aceite vegetal Taxi Oil)	0.5%	A plantas juveniles y adultas en todos los estados fenológicos (Yemas, hojas, flores, frutos), donde atacan a las hojas: los huevos, ninfas, adultos y el insecto <i>Bactericera cockerelli</i>	Control de huevos, ninfas, adultos, otros insectos, ácaros, y palomilla blanca	Día diez	7
4.- Aceite agrícola emulsificado (es un aceite vegetal Taxi Oil)	0.5%	A plantas juveniles y adultas en todos los estados fenológicos (Yemas, hojas, flores, frutos), donde atacan a las hojas: los huevos, ninfas, adultos y el insecto <i>Bactericera cockerelli</i>	Control de huevos, ninfas, adultos, otros insectos, y ácaros	Día quince	7
5. Control con: Nitrato de Calcio 0.5% Quelato de Boro 0.10%	0.5% 0.10%	A plantas juveniles y adultas en todos los estados fenológicos (Yemas, hojas, flores, frutos), donde atacan a las hojas: los huevos, ninfas, adultos y el insecto <i>Bactericera cockerelli</i>	Endurecimiento de las paredes celulares	Día veinte	6

Fuente: Martínez, 2021.

Adicionalmente al programa de control de *Bactericera cockerelli* se recomienda las siguientes tecnologías complementarias: 1) Podas, en donde se elimina todas las ramas y hojas afectadas por *Bactericera cockerelli*; y, 2) Riegos, en donde, el suelo hay que mantener siempre a capacidad de campo. En el control de *Bactericera cockerelli* es primordial el uso del Caldo Bordelés, mismo que se prepara tal como se indica en la Tabla 6.3.

**Tabla 6.3. Componentes, dosis, pH, control y época de aplicación del Caldo Bordelés.**

Producto	Dosis en 200 litros de agua	pH por	pH neutralizado	Controla	Época de aplicación
Sulfato de cobre	0.5% (1 Kg)	4.6	Ácido	Hongos, bacterias, musgos, líquenes, ácaros, y raíces enfermas	En todos los estados fenológicos, al follaje y al suelo en drench
Cal apagada (Hidróxido de Calcio, Ca(OH) <sup>2</sup> )	0.5% (1 Kg)	11.6	Básico		

Fuente: Martínez, 2021.

Los pasos para la preparación del Caldo Bordelés Neutralizado son los siguientes: 1) En un tanque de capacidad de 200 litros poner 100 litros de agua; 2) Colocar en una media de nailon 1 kg de Sulfato de Cobre e introducir en el tanque con agua para diluir completamente, se puede comprobar la acidez al introducir un clavo en la solución (pH 4.6 solución ácida), al retirar el clavo se torna negro; 3) Colocar en un balde con 20 litros de agua 1 kg de cal apagada (pH 11.6 solución básica), mezclar y colocar en la misma media nailon al tanque con agua de la solución del Sulfato de Cobre; 4) Colocar otro clavo en la solución, el mismo que ya no debe hacerse negro; 5) Aforar a 200 litros de agua; y, 6) Obtener el Caldo Bordelés Neutralizado (pH = 7 solución neutra), apto para ser aplicado a los cultivos.





### 6.3.2. Tecnología de cosecha y post-cosecha

En lo referente a la tecnología de cosecha y post-cosecha se debe considerar lo que establece AGROCALIDAD (2015) en la Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para tomate de árbol.

El proyecto de Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN1909:2015, establece los requisitos del tomate de árbol destinado para consumo en estado fresco acondicionado y/o envasado para su comercialización dentro del territorio ecuatoriano, aplica a todas las variedades del tomate de árbol *Solanum betaceum* Cav. anteriormente *Cyphomandra betacea* Sent, estas son: anaranjado puntón, anaranjado redondo, morado neozelandés y morado gigante.

Todos los grados del tomate de árbol deben estar sujetos a los requisitos y tolerancias permitidas. Además, deben tener las siguientes características físicas: 1) Estar enteros; 2) Estar sanos, y exentos de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo; 3) Limpios y exentos de cualquier materia extraña visible; 4) Exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto; 5) Exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su emoción de una cámara frigorífica; 6) Exentos de cualquier olor y/o sabor extraño; 7) Ser de consistencia firme; 8) Tener un aspecto fresco; y, 9) Tener una piel brillante

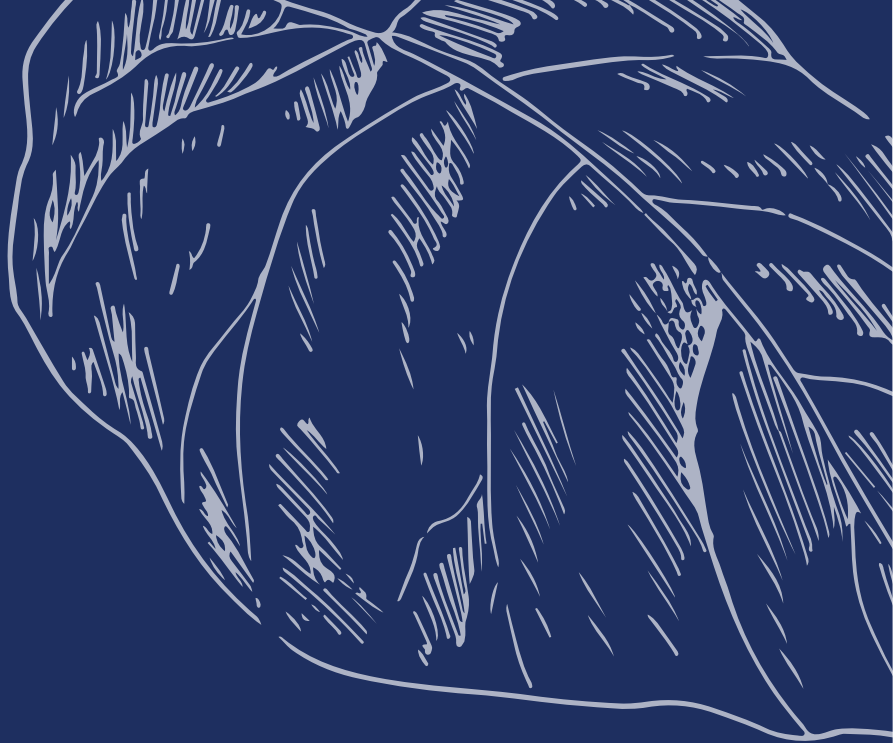
La madurez de los tomates de árbol puede evaluarse visualmente según su coloración externa y con la prueba de yodo, su condición puede confirmarse determinando el índice de madurez de acuerdo a la siguiente escala de color del tomate de árbol y ensayo de yodo: color 1 y 2 verde, color 3 y 4 pintón y color 5 y 6 maduro. Generalmente para exportación se cosecha en estado de maduración cuatro y para consumo nacional estado de maduración cinco y seis.

Los tomates de árbol deben cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 6.4.

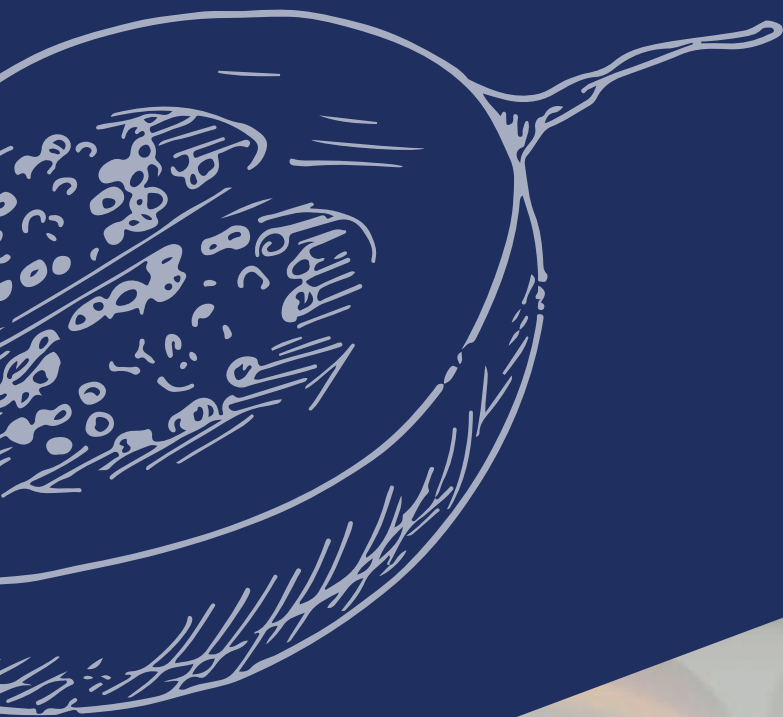
**Tabla 6.4. Requisitos físico químicos del tomate de árbol según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN1909:2015.**

Requisito	Madurez de consumo		Método de ensayo
	Mínimo	Máximo	
Acidez titulable %(ácido cítrico)	-	2	NTE INEN ISO 750
Sólidos solubles totales, °Brix	9		NTE INEN ISO 2173
Contenido de pulpa, %(m m <sup>-1</sup> )70	7		NTE INEN 1909:2015
Índice de madurez(°Brix ácido cítrico <sup>-1</sup> )	4.5		NTE INEN 1909:2015
Penetrabilidad Pa(N m <sup>-2</sup> )	8.06x0 <sup>-5</sup>		NTE INEN 1909:2015
Cuando se requiera expresar el resultado en kgf cm <sup>-2</sup> dividir para 9.8x10 <sup>4</sup>			

Fuente: El proyecto de Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN1909:2015



## Referencias Bibliográficas





- AGROCALIDAD (2015). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*). Resolución Técnica N°-0038. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/guia10.pdf>
- Aguilar, D. (2017). Ecuador los problemas ambientales que deben resolverse en el 2017. MONGABAY, ECU. <https://es.mongabay.com/2017/01/ecuador-los-problemas-ambientales-deben-resolverse-2017/>
- Aldenderfer, M.; Blashfield, R. (1984). Cluster Analysis; Series: Quantitative Applications in the Social Science. Beverly Hills: SAGE University Paper.
- Andrade, R. (2008). Household Assets, Livelihood Decisions and Well-being in Chimbo, Ecuador. MSc. Thesis, Department of Agriculture and Applied Economics, Virginia Tech.
- Barbier, E. (2016). Sustainability and development. *Ann. Rev. Res. Econ.* 8:261-280. doi:10.1146/annurev-resource-100815-095227
- Barrera, V.; Valverde, M.; Escudero, L.; Allauca, J. (2019). Productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria de las islas Galápagos-Ecuador. Libro Técnico No. 174. ARCOIRIS Producción Gráfica. Quito, Ecuador. 228 pp.
- Barrera, V.; Alwang, J.; Andrango, G.; Domínguez, J.; Escudero, L.; Martínez, A.; Jácome, R.; Arévalo, J. (2017). La cadena de valor de la mora y sus impactos en la Región Andina del Ecuador. Boletín Técnico No. 171 ARCOIRIS Producciones Gráficas. Quito, Ecuador. 161 p.
- Barrera, V.; Alwang, J.; Cruz, E. (2010<sup>a</sup>). Experiencias en el manejo integrado de los recursos naturales en la subcuenca del río Chimbo, Ecuador. INIAP-SANREM CRSP-SENACYT. Editorial AbyaYala. Quito, Ecuador. 316 pp.
- Carrión, V.; Alwang, J.; Barrera, V. 2020. Promoting Behavioral Change Using Text Messages: A Case Study of Blackberry Farmers in Ecuador. *Journal of Agricultural and Applied Economics* (2020), 1-22 doi:10.1017/aae.2020.7
- Campuzano, M. (2014). Greenhouse heating with geothermal energy: feasibility study for the Ecuadorian Alpine Grasslands (Páramo). Semantic Scholar, WA, USA. <https://pdfs.semanticscholar.org/a79a/7b15a1783f4-da12891f4a4662a24fd5fca17.pdf>.
- Castro, J. (2014). Fenología y crecimiento del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea Cav. Sendt*), cuativado con coberturas plásticas en el suelo. Universidad de Nariño, COL. <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90244.pdf>
- CEPAL. 2014. Agricultura familiar y circuitos cortos. Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición: Memoria del seminario sobre circuitos cortos realizado el 2 y 3 de septiembre de 2013. Series Seminarios y Conferencias 77.
- Chambers, R. (1995). Poverty and Livelihoods: Whose Reality Counts?. *Environment and Urbanization* 7, 173.

- Demenus, W.; Crespo, P. (2011). Productive chains and rural economic development in Latin America. Consorcio de Consejos Nacionales de Ecuador, Quito, ECU. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2014/08/-Cadenas-Productivas-yDesarrollo-Economico-Rural-en-Latinoamerica.pdf>
- ESPAC. (2019). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Boletín Técnico No. 05 2019 ESPAC. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Boletin%20tecnico.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Boletin%20tecnico.pdf)
- ESPAC. (2020). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Boletín Técnico No. 05-2021-ESPAC. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Boletin%20tecnico.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Boletin%20tecnico.pdf)
- Ellis, F.; Kutengule, M.; Nyasulu, A. (2003). Livelihoods and Rural Poverty Reduction in Malawi. *World Development* 31, 19, 1495-1510.
- Everitt, B. (1993). *Cluster Analysis*. New York: Edward Arnold. Division of Hodder & Stoughton, Third Edition.
- Feicán, C. (2016). Descripción agronómica del cultivo de tomate de árbol. *Rev. Agrocienc.* 9:78-86. doi:10.13140/RG.2.2.18036.35208.
- Glas, J.; Alvarado, V.; León, S.; Parra, J. (2015). Política Industrial del Ecuador 2016-2025 más industrias mayor desarrollo. Ministerio de Industrias y Productividad, Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad, ECU. [https://issuu.com/dircommipro/docs/politicaindustrialweb\\_16-dic-16qk](https://issuu.com/dircommipro/docs/politicaindustrialweb_16-dic-16qk)
- Herforth, N.; Theuvsen, L.; Vásquez, W.; Wollni, M. (2015). Understanding participation in modern supply chains under a social network perspective: Evidence from blackberry farmers in the Ecuadorian Andes. *AgEcon Search*. [https://ageconsearch.umn.edu/record/197709/files/GlobalFood\\_DP57.pdf](https://ageconsearch.umn.edu/record/197709/files/GlobalFood_DP57.pdf).
- INEN (2015). Proyecto Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN1909:2015. [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_1909\\_2r.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1909_2r.pdf)
- LEISA. 2003. Aprendiendo con las ECAs. *Revista de Agroecología*. Volumen 19No. 1. Lima, Peru. 87 pp.
- MAG-SIPA (2020). Reportes dinámicos. Ministerio de Agricultura y Ganadería y Sistema de Información Pública Agropecuaria. <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- MAG. (2018). Boletín situacional: tomate de árbol. Ministerio de Agricultura y Ganadería. FLIPHTML5, USA. <http://fliphtml5.com/ijja/efww/basic>.
- MAGAP. (2016). La política agropecuaria ecuatoriana. Hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025. I Parte. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito, ECU. <http://servicios.agricultura.gob.ec/politicas/La%20Pol%C3%ADticas%20Agropecuarias%20al%202025%20I%20parte.pdf>
- Maita, S. (2011). Manejo del “Ojo de Pollo” o Antracnosis (*Colletotrichum acutatum Simmonds*) en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*). Editorial Universitaria Católica Edúnica. Cuenca, Ecuador. 52 pp.



- Martínez, A. (2021). Plan de Manejo de Bactericera en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en las provincias de Tungurahua y Chimborazo. Reporte Proyecto INIAP-AECID. Quito, Ecuador.
- Martínez, A. (2022). Manejo Integrado del Cultivo de Tomate de Árbol. Conversación Personal en la provincia de Tungurahua.
- Pannell, D.; Marshall, G.; Barr, N.; Curtis, A.; Vanclay, F. & Wilkinson, R. 2006. Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholders. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 46, 1407-1424.
- Padilla, W.; García, J. (2018). Data association methodology to improve spatial predictions in alternative marketing circuits in Ecuador. *Comput Intell. Neurosci.* 2018:6587049. doi:10.1155/2018/6587049.
- Páez, C. (2018). El régimen impositivo a la propiedad agrícola en el Ecuador y los perjuicios socioeconómicos que causó su existencia. Universidad Central del Ecuador, Quito, ECU. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16600/1/TUCE-0013-JUR-068.pdf>.
- Romesburg, C. (1990). *Cluster Analysis for Researchers*. Malabar: Robert E Kieger Publishing Company.
- SENAE (2020). Exportaciones 2020. <https://www.aduana.gob.ec/exportaciones/>
- SENPLADES. 2017. Plan Nacional para el Buen Vivir 2017 2021. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (online). Quito: Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Disponible en <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>.
- Steel, R. y Torrie, J. 1960. *Principles and procedures of statistics*. New York: McGraw.
- Sukhatme, P. (1953). *Teoría de encuestas por muestreo con aplicaciones*. Traducido al español por Flores A. y Nilto J. p. 43.
- Viera, W.; Sotomayor, A.; Tamba, M.; Vásquez, W.; Martínez, A.; Viteri, P. y Ron, L. (2016). Estimación de parámetros de calidad del fruto para segregantes interespecíficos de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav.*) en respuesta de resistencia a la Antracnosis (*Colletrotrichum acutatum J.H. Simmonds*). *Acta Agron.* (2016) 65 (3) p 304-311.
- Ward, H. (1963). Hierarchical Grouping to Optimize and Objective Function. *Journal of the American Statistical Association* 58, 301, 236 244.
- Winters, P.; Davis, B.; Corral, L. (2002). Assets, activities and income generation in rural México: factoring in social and public capital. *Agricultural Economics* 27, 139-156.



**Anexo 1. Comunalidad explicada por los factores encontrados en el ACP por provincias productoras de tomate de árbol y a nivel de Ecuador, 2022.**

Variable	Ecuador	Azuay	Bolívar	Chimborazo	Tungurahua
1	0.636	0.903	0.773	0.754	0.562
2	0.734	0.917	0.913	0.812	0.703
3	0.507	0.701	0.776	0.800	0.563
4	0.751	0.855	0.926	0.831	0.744
5	0.688	0.805	0.747	0.738	0.814
6	0.951	0.966	0.908	0.937	0.964
7	0.618	0.735	0.481	0.569	0.503
8	0.958	0.983	0.932	0.940	0.969
9	0.942	0.906	0.938	0.888	0.827
10	0.617	0.725	0.746	0.688	0.678
11	0.897	0.936	0.930	0.856	0.833
12	0.903	0.855	0.865	0.921	0.850
13	0.974	0.934	0.926		0.856
14	0.934	0.887	0.923	0.921	0.936
15	0.585	0.842	0.805	0.782	0.544
16	0.636	0.743	0.838	0.696	0.645
17	0.958	0.983	0.932	0.940	0.969
18	0.659				0.647
19	0.580				0.506
20	0.649	0.721	0.618	0.619	0.554
21	0.642	0.842	0.713	0.742	0.516
22	0.514	0.763	0.798	0.726	0.695
23	0.653	0.821	0.924	0.668	0.603
24	0.552	0.860	0.696		0.369
25	0.676	0.865	0.722	0.747	0.738

**Anexo 2. Eigenvalue, varianza simple y varianza acumulada explicada por los factores encontrados en el Análisis de Componentes Principales para Ecuador, 2022.**

Componente	Eigenvalue (Peso)	Varianza (%)	
		Simple	Acumulada
1	3.91	15.65	15.65
2	2.73	10.94	26.59
3	2.19	8.75	35.34
4	1.82	7.28	42.62
5	1.67	6.69	49.31
6	1.33	5.31	54.62
7	1.22	4.87	59.49
8	1.18	4.72	64.21
9	1.11	4.46	68.67
10	1.05	4.20	72.87





**Anexo 3. Eigenvalue, varianza simple y varianza acumulada explicada por los factores encontrados en el Análisis de Componentes Principales para cada provincia en Ecuador, 2022.**

Componente	Azuay		Bolívar		Chimborazo		Tungurahua	
	Eigenvalue (Peso)	Varianza (%)	Eigenvalue (Peso)	Varianza (%)	Eigenvalue (Peso)	Varianza (%)	Eigenvalue (Peso)	Varianza (%)
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
1	5.09	22.11	5.20	22.62	4.62	22.00	4.41	17.63
2	2.60	11.31	3.47	15.09	3.01	14.32	2.73	10.93
3	2.52	10.94	2.67	11.59	2.17	10.34	2.19	8.75
4	2.30	10.00	2.13	9.26	1.71	8.13	1.82	7.27
5	1.97	8.57	1.71	7.45	1.55	7.39	1.48	5.94
6	1.53	6.66	1.36	5.92	1.30	6.19	1.44	5.74
7	1.29	5.61	1.16	5.06	1.13	5.39	1.33	5.31
8	1.17	5.07	1.08	4.71	1.09	5.18	1.11	4.45
9	1.08	4.72		84.99		78.94	1.08	4.33

**Anexo 4. Matriz de Componentes Principales o Factores extraídos de las 25 variables seleccionadas. Provincias productoras de tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Variables	Componentes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	-0.071	-0.105	0.105	0.446	0.314	-0.180	-0.147	-0.375	-0.275	-0.202
V2	-0.045	0.498	0.313	0.406	-0.368	0.224	-0.074	0.161	0.071	0.013
V3	0.154	-0.322	-0.267	-0.379	0.287	0.124	0.209	-0.110	-0.076	-0.076
V4	-0.010	0.538	0.270	0.439	-0.391	0.096	0.116	-0.029	0.124	0.063
V5	0.755	-0.114	-0.091	0.123	-0.173	0.113	0.057	-0.094	0.142	-0.085
V6	0.951	-0.070	-0.087	0.125	-0.048	0.093	-0.027	-0.047	-0.022	-0.064
V7	-0.091	0.117	0.173	-0.230	-0.087	0.409	-0.321	0.376	0.207	-0.227
V8	0.969	-0.011	-0.018	0.079	-0.005	0.054	-0.042	-0.050	-0.032	-0.071
V9	0.320	0.481	0.550	-0.398	0.173	-0.333	0.004	-0.002	-0.006	-0.079
V10	0.217	-0.281	-0.160	0.340	0.087	-0.153	-0.162	0.324	-0.064	0.428
V11	0.467	0.426	0.435	-0.317	0.100	-0.420	-0.024	0.133	-0.041	0.037
V12	0.189	0.579	-0.388	-0.238	0.192	0.220	-0.254	-0.124	-0.061	0.396
V13	-0.043	0.265	-0.409	0.243	0.108	-0.306	0.482	0.361	0.146	-0.433
V14	-0.118	-0.657	0.612	0.011	-0.233	0.051	-0.154	-0.168	-0.060	0.005
V15	0.162	-0.538	-0.162	-0.040	-0.396	0.024	0.257	0.069	0.080	0.087
V16	0.129	-0.538	0.451	-0.030	-0.084	-0.210	-0.045	0.209	0.064	-0.158
V17	0.969	-0.011	-0.018	0.079	-0.005	0.054	-0.042	-0.050	-0.032	-0.071
V18	0.041	-0.131	0.073	0.226	0.106	-0.423	0.188	-0.052	0.338	0.491
V19	0.010	0.154	0.314	0.005	-0.199	0.056	0.408	0.068	-0.424	0.254
V20	-0.018	0.090	0.249	0.176	0.148	0.185	0.200	-0.534	0.407	-0.031
V21	0.028	-0.214	0.354	0.192	0.553	0.159	-0.110	0.285	-0.088	0.043
V22	-0.120	0.121	0.316	0.069	0.441	0.259	0.317	-0.125	-0.017	-0.049
V23	0.153	-0.066	0.111	0.398	0.461	0.336	0.159	0.306	-0.068	0.070
V24	-0.071	0.007	-0.096	0.249	0.225	-0.218	-0.406	-0.002	0.456	-0.063
V25	0.118	-0.170	0.190	-0.432	0.122	0.240	0.249	0.121	0.471	0.197



## Anexo 5. Matriz de Componentes Principales o Factores extraídos de las 23 variables seleccionadas. Provincia de Azuay-Ecuador, 2022.

Variables	Componentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V1	-0.199	0.198	-0.535	-0.316	0.110	0.289	0.405	0.247	-0.343
V2	0.481	-0.324	-0.114	-0.158	0.562	-0.262	-0.308	-0.176	0.179
V3	-0.428	0.221	0.390	-0.091	-0.439	-0.040	-0.216	-0.230	0.120
V4	0.594	-0.362	-0.110	-0.132	0.534	-0.101	-0.139	-0.039	0.161
V5	0.693	0.385	-0.182	-0.127	0.161	-0.227	0.043	0.153	0.156
V6	0.721	0.610	0.176	0.151	0.100	-0.035	0.022	-0.016	-0.083
V7	0.374	-0.517	-0.060	-0.039	0.097	-0.353	0.088	0.381	-0.188
V8	0.783	0.521	0.180	0.214	0.080	0.038	0.007	-0.019	-0.108
V9	0.472	-0.547	0.136	0.441	-0.150	0.344	0.089	0.068	-0.131
V10	0.418	0.023	-0.130	-0.422	-0.186	0.337	-0.164	0.415	0.081
V11	0.556	-0.552	0.050	0.331	-0.157	0.383	0.065	0.072	-0.170
V12	0.532	-0.186	0.086	-0.268	-0.399	-0.408	0.355	-0.078	-0.024
V13	0.046	0.199	-0.680	0.116	-0.124	0.337	-0.532	0.041	0.056
V14	-0.499	-0.038	0.599	0.114	0.463	0.014	0.223	0.026	-0.035
V15	-0.489	0.324	0.005	0.443	0.435	-0.022	0.244	0.223	-0.043
V16	-0.300	0.106	0.046	0.626	0.220	0.123	-0.127	0.297	0.284
V17	0.783	0.521	0.180	0.214	0.080	0.038	0.007	-0.019	-0.108
V20	0.541	0.083	0.422	0.029	-0.281	0.291	0.138	-0.189	0.153
V21	0.028	0.013	0.575	-0.504	0.285	0.252	-0.189	0.149	-0.230
V22	-0.023	0.251	-0.189	-0.521	-0.010	0.151	0.392	0.140	0.443
V23	-0.006	-0.155	0.409	-0.444	0.353	0.510	0.015	-0.122	0.180
V24	0.214	-0.195	-0.402	0.320	0.137	0.234	0.417	-0.345	0.382
V25	0.055	-0.121	0.422	0.155	-0.308	-0.160	-0.035	0.557	0.462

**Anexo 6. Matriz de Componentes Principales o Factores extraídos de las 23 variables seleccionadas. Provincia de Bolívar-Ecuador, 2022.**

Variables	Componentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
V1	0.147	-0.079	-0.292	-0.455	0.284	-0.498	-0.077	-0.281
V2	0.231	0.359	-0.678	0.038	-0.051	-0.025	0.495	0.150
V3	0.290	-0.047	0.144	-0.652	0.161	0.046	-0.057	0.461
V4	-0.076	0.459	-0.647	-0.045	0.164	0.234	0.375	0.258
V5	0.563	0.467	0.268	-0.141	-0.074	0.262	0.174	-0.124
V6	0.826	0.383	0.172	-0.078	-0.171	0.075	-0.058	-0.071
V7	-0.147	0.329	-0.142	0.511	-0.152	-0.082	0.020	-0.199
V8	0.853	0.375	0.170	-0.054	-0.135	0.051	-0.099	-0.036
V9	0.636	0.209	0.191	0.431	0.380	-0.309	0.057	0.156
V10	0.208	-0.008	-0.190	0.323	0.602	0.347	-0.151	-0.239
V11	0.666	0.180	0.143	0.436	0.394	-0.270	0.042	0.115
V12	0.568	0.167	-0.600	-0.122	-0.120	-0.202	-0.276	0.089-
V13	0.309	-0.841	0.003	0.066	0.084	0.141	0.300	0.041
V14	-0.636	0.598	0.394	0.025	0.008	0.015	-0.071	-0.025
V15	-0.416	0.378	0.281	-0.200	0.430	0.227	0.145	0.334
V16	-0.179	0.225	0.427	-0.035	0.240	-0.206	0.541	-0.422
V17	0.853	0.375	0.170	-0.054	-0.135	0.051	-0.099	-0.036
V20	0.145	0.295	0.076	-0.414	-0.386	0.234	0.200	-0.298
V21	0.488	-0.606	0.121	-0.150	-0.036	-0.172	0.195	0.036
V22	-0.195	0.077	0.166	0.191	-0.520	-0.528	0.261	0.270
V23	0.566	-0.707	0.038	-0.036	-0.023	0.207	0.235	-0.040
V24	0.107	-0.137	-0.237	0.611	-0.354	0.325	-0.011	0.073
V25	0.106	-0.162	0.727	.232	-0.100	0.123	0.020	0.277



**Anexo 7. Matriz de Componentes Principales o Factores extraídos de las 21 variables seleccionadas. Provincia de Chimborazo-Ecuador, 2016.**

Variables	Componentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
V1	-0.143	-0.126	-0.423	0.626	0.054	0.102	0.363	-0.045
V2	-0.165	0.191	0.013	-0.820	-0.085	0.053	0.251	0.057
V3	0.152	-0.201	0.228	0.260	-0.496	-0.251	-0.153	0.534
V4	0.010	0.316	-0.449	-0.277	0.288	0.269	0.438	0.325
V5	0.553	0.295	-0.324	-0.050	0.245	-0.297	-0.144	0.263
V6	0.886	0.301	0.089	-0.007	0.060	-0.162	0.071	0.136
V7	-0.326	0.290	0.270	-0.490	0.068	-0.093	-0.175	-0.147
V8	0.914	0.272	0.084	-0.011	0.041	-0.121	0.064	0.060
V9	0.786	-0.056	-0.049	-0.019	-0.299	0.343	-0.028	-0.239
V10	0.010	-0.009	0.237	0.051	0.571	0.248	-0.491	-0.028
V11	0.791	-0.051	-0.062	-0.033	-0.229	0.332	-0.092	-0.225
V12	0.297	-0.813	0.206	-0.171	0.279	-0.003	-0.055	0.141
V14	-0.297	0.813	-0.206	0.171	-0.279	0.003	0.055	-0.141
V15	-0.372	0.648	0.160	0.038	-0.288	0.009	-0.266	0.206
V16	0.070	0.713	-0.032	0.128	0.338	0.004	-0.196	-0.111
V17	0.914	0.272	0.084	-0.011	0.041	-0.121	0.064	0.060
V20	-0.048	0.065	-0.628	0.164	0.231	0.118	-0.349	0.050
V21	0.075	0.293	0.668	0.180	-0.160	0.368	0.056	-0.089
V22	0.082	0.145	0.543	0.260	0.428	0.048	0.366	-0.126
V23	-0.316	0.192	0.459	0.201	0.211	0.136	0.135	0.445
V24	-0.059	0.038	0.132	0.092	0.112	-0.735	0.122	-0.387

**Anexo 8. Matriz de Componentes Principales o Factores extraídos de las 25 variables seleccionadas. Provincia de Tungurahua-Ecuador, 2022.**

Variables	Componentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V1	0.078	0.317	0.306	0.342	0.255	-0.088	-0.100	-0.380	-0.130
V2	0.020	-0.358	0.664	-0.061	-0.264	-0.112	0.180	0.125	-0.021
V3	-0.029	0.295	-0.564	0.117	0.085	0.289	-0.147	-0.125	0.123
V4	0.113	-0.460	0.688	-0.034	-0.086	0.010	0.121	0.090	-0.119
V5	0.847	0.093	-0.022	0.143	-0.136	0.103	0.182	-0.043	-0.042
V6	0.947	0.136	-0.037	0.135	-0.106	-0.032	0.103	-0.063	-0.038
V7	-0.049	0.066	-0.164	-0.096	-0.513	0.077	0.326	0.265	0.119
V8	0.961	0.104	-0.037	0.115	-0.075	-0.040	0.079	-0.063	-0.047
V9	0.598	-0.266	0.031	-0.449	0.329	0.171	-0.231	-0.031	-0.061
V10	0.124	0.258	0.055	0.234	0.245	-0.443	0.018	0.337	0.409
V11	0.588	-0.261	0.053	-0.435	0.387	-0.047	-0.220	0.105	0.123
V12	0.195	-0.611	-0.446	0.314	-0.103	-0.148	-0.256	0.190	-0.083
V13	-0.074	-0.360	0.042	0.069	0.435	0.304	0.584	-0.028	0.300
V14	-0.114	0.762	0.347	-0.312	-0.212	-0.084	-0.186	-0.141	-0.136
V15	0.038	0.402	-0.005	-0.204	0.101	0.274	0.496	0.024	0.087
V16	0.150	0.644	0.054	-0.400	0.112	-0.027	0.068	0.100	0.133
V17	0.961	0.104	-0.037	0.115	-0.075	-0.040	0.079	-0.063	-0.047
V18	0.026	0.141	0.190	-0.009	0.497	0.038	-0.097	0.473	-0.330
V19	0.108	-0.104	0.332	-0.295	-0.154	0.149	-0.284	-0.047	0.398
V20	-0.098	0.095	0.335	0.314	0.061	0.416	0.017	-0.046	-0.381
V21	-0.057	0.428	0.212	0.322	0.024	-0.046	-0.187	0.332	0.182
V22	-0.057	-0.054	0.206	0.310	0.084	0.597	-0.271	-0.139	0.307
V23	0.250	0.129	0.316	0.527	-0.126	0.127	-0.154	0.186	0.236
V24	-0.144	0.152	-0.067	0.277	0.332	-0.177	0.244	0.069	-0.196
V25	0.101	0.142	-0.222	-0.140	-0.192	0.532	-0.104	0.505	-0.231

**Anexo 9. Grupos de hogares, número de hogares y porcentajes pertenecientes a cada provincia que produce tomate de árbol en Ecuador, 2022.**

Provincia	Grupos de Hogares					
	1		2		3	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Azuay	17	42.50	8	20.00	15	37.50
Bolívar	34	73.91	5	10.87	7	15.22
Chimborazo	55	91.67	5	8.33	0	0.00
Tungurahua	169	74.45	35	15.42	23	10.13
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>73.73</b>	<b>53</b>	<b>14.21</b>	<b>45</b>	<b>12.06</b>



## Anexo 10. Estadísticas que definen los modelos de hogares que producen tomate de árbol en Ecuador y por provincia as, 2022.

Variables en estudio	Ecuador		Azua		Bolívar		Chimborazo		Tungurahua	
	Fc.	Sig.	Fc.	Sig.	Fc.	Sig.	Fc.	Sig.	Fc.	Sig.
V1= Altitud de la finca (msnm)	3.19	0.04*	1.81	0.18ns	2.10	0.13ns	2.17	0.12ns	4.75	0.01**
V2= Edad del jefe de hogar (años)	0.14	0.87ns	1.20	0.31ns	6.10	0.00**	0.98	0.38ns	1.50	0.23ns
V3= Escolaridad del jefe de hogar (años)	1.13	0.32ns	4.48	0.02*	1.47	0.24ns	0.78	0.47ns	0.54	0.58ns
V4= Experiencia como productor de tomate de árbol (años)	1.07	0.34ns	2.05	0.14ns	2.60	0.09ns	8.96	0.00**	2.42	0.09ns
V5= Superficie de la propiedad o finca (ha)	2.64	0.07ns	0.72	0.49ns	1.20	0.31ns	4.17	0.02*	3.86	0.02
V6= Superficie que tiene sembrado con tomate de árbol (ha)	9.67	0.00**	1.48	0.24ns	4.41	0.02*	2.86	0.07ns	1.82	0.16ns
V7= Edad del cultivo de tomate de árbol (años)	4.27	0.01**	0.12	0.89ns	2.81	0.07ns	0.43	0.65ns	2.47	0.09ns
V8= Cantidad de tomate de árbol recolectada por superficie (kg año <sup>-1</sup> )	11.54	0.00**	1.62	0.21ns	4.83	0.01**	2.86	0.07ns	2.20	0.11ns
V9= Rendimiento de tomate de árbol (kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	5.04	0.01**	1.41	0.26ns	1.59	0.22ns	2.40	0.10ns	2.21	0.11ns
V10= Costo del tomate de árbol (USD kg <sup>-1</sup> )	0.09	0.91ns	0.27	0.76ns	0.54	0.59ns	1.92	0.16ns	0.60	0.55ns
V11= Beneficios netos del tomate de árbol (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	6.75	0.00**	1.62	0.21ns	2.01	0.15ns	3.23	0.05*	2.56	0.08ns
V12= Productores que venden tomate de árbol en la finca (%)	935.86	0.00**	10.90	0.00**	18.26	0.00**	14.25	0.00ns	812.94	0.00**
V13= Productores que venden tomate de árbol en mercados locales (%)	7302.74	0.00**	5.97	0.01**	124.33	0.00**			388.79	0.00**
V14= Productores que venden tomate de árbol en mercado mayorista (%)	1381.28	0.00**	0.77	0.47ns	184.15	0.00**	14.25	0.00ns	604.87	0.00**
V15= Distancia que recorre para vender el tomate de árbol (km)	12.01	0.00**	5.72	0.01**	11.45	0.00**	14.26	0.00**	15.71	0.00**
V16= Costo del transporte del tomate de árbol para la venta (USD)	46.77	0.00**	5.25	0.01**	4.80	0.01**	7.57	0.00**	29.91	0.00**
V17= Cantidad de tomate de árbol vendida al comprador en el 2020 (kg)	11.54	0.00**	1.62	0.21ns	4.83	0.01**	2.86	0.07ns	2.20	0.11ns
V18= Productores que eliminan la fruta dañada en la cosecha (%)	0.72	0.49ns							0.81	0.45ns
V19= Productores que cosechan en empaque de venta (%)	0.90	0.41ns							1.02	0.36ns
V20= Productores que recibieron crédito para tomate de árbol (%)	1.01	0.37ns	6.68	0.00**	0.92	0.41ns	1.55	0.22ns	1.03	0.36ns
V21= Productores que han participado en cursos de capacitación (%)	5.91	0.00**	5.90	0.01**	19.78	0.00**	0.53	0.59ns	6.34	0.00**
V22= Productores que han recibido asesoría agrícola (%)	0.18	0.84ns	0.12	0.88ns	1.20	0.31ns	1.79	0.18ns	1.18	0.31ns
V23= Productores que han participado en días de campo (%)	0.86	0.42ns	2.00	0.15ns	186.02	0.00**	0.42	0.66ns	0.14	0.87ns
V24= Productores que averiguan los precios de tomate de árbol (%)	0.57	0.57ns	9.75	0.00**	0.97	0.39ns			0.37	0.69ns
V25= Productores que disponen de bomba de fumigar (%)	3.06	0.05*	0.75	0.48ns	4.15	0.02*	14.92	0.00**	1.23	0.30ns

Fc. = F "Fisher" calculada; sig. ns = No significativo > 5%; \* = Significativo 1% al 5%; \*\* = Altamente significativo ≤ 1%.

## Anexo 11. Promedios de las variables caracterizan los grupos de hogares productores de tomate de árbol a nivel de provincias de Ecuador, 2022.

Variables en estudio	Azuay			Bolívar			Chimborazo			Tungurahua		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	35%	63%	2%	17%	74%	9%	28%	67%	5%	71%	13%	16%
V1= Altitud de la finca (msnm)	2439	2520	2453	2298	2273	2441	2432	2534	2420	2423	2383	2302
V2= Edad del jefe de hogar (años)	52.64	46.28	36.00	39.75	41.12	60.50	50.94	47.13	42.33	50.06	52.73	47.17
V3= Escolaridad del jefe de hogar (años)	9.43	7.64	18.00	12.13	10.50	14.50	8.12	8.03	10.67	8.64	8.93	9.40
V4= Experiencia como productor de tomate de árbol (años)	32.00	23.72	1.00	11.25	18.91	28.25	29.24	13.98	6.33	24.57	30.83	24.23
V5= Superficie de la propiedad o finca (ha)	2.16	1.52	1.00	1.84	3.15	5.88	3.38	1.24	1.82	0.65	1.11	1.00
V6= Superficie que tiene sembrado con tomate de árbol (ha)	1.73	1.00	1.00	1.84	1.87	5.88	1.75	0.86	1.48	0.55	0.52	0.84
V7= Edad del cultivo de tomate de árbol (años)	2.21	2.60	3.00	1.75	2.35	2.25	3.12	3.03	2.33	3.40	4.57	3.11
V8= Cantidad de tomate de árbol recolectada por superficie (kg año <sup>-1</sup> )	25511	13984	10500	29284	30533	120280	32271	14098	28400	10569	9886	17624
V9= Rendimiento de tomate de árbol (kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	14277	14117	10500	15338	14776	18263	16771	15639	17867	18385	18772	19168
V10= Costo del tomate de árbol (USD kg <sup>-1</sup> )	1.23	1.23	1.25	1.25	1.25	1.25	1.24	1.23	1.25	1.21	1.20	1.21
V11= Beneficios netos del tomate de árbol (USD ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )	11972	11793	6607	14407	13186	17944	14321	12595	15538	14901	15274	16051
V12= Productores que venden tomate de árbol en la finca (%)	57.14	4.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	1.85	3.33	100.00
V13= Productores que venden tomate de árbol en mercados locales (%)	7.14	56.00	0.00	87.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.00	0.00
V14= Productores que venden tomate de árbol en mercado mayorista (%)	35.71	40.00	100.00	12.50	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	98.15	16.66	0.00
V15= Distancia que recorre para vender el tomate de árbol (km)	6.79	30.08	20.00	53.13	140.29	0.00	33.12	29.48	0.00	13.65	25.73	0.17
V16= Costo del transporte del tomate de árbol para la venta (USD)	25.29	165.84	10.00	260.00	349.24	0.00	522.06	421.85	0.00	340.35	207.23	10.29
V17= Cantidad de tomate de árbol vendida al comprador en el 2020 (kg)	24235	13285	9975	27820	29007	114266	30658	13393	26980	10041	9392	16743
V18= Productores que eliminan la fruta dañada en la cosecha (%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	97.53	100.00	100.00
V19= Productores que cosechan en empaque de venta (%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	3.09	0.00	0.00
V20= Productores que recibieron crédito para tomate de árbol (%)	35.71	0.00	0.00	0.00	7.65	25.00	29.41	12.50	0.00	38.27	33.33	25.71
V21= Productores que han participado en cursos de capacitación (%)	21.43	4.00	100.00	100.00	14.71	50.00	64.71	62.50	33.33	53.09	30.00	25.71
V22= Productores que han recibido asesoría agrícola (%)	21.43	20.00	0.00	0.00	17.65	0.00	29.41	55.00	66.67	49.38	63.33	45.71
V23= Productores que han participado en días de campo (%)	14.29	0.00	0.00	100.00	0.00	25.00	23.53	22.50	0.00	12.35	10.00	14.29
V24= Productores que averiguan los precios de tomate de árbol (%)	100.00	100.00	0.00	100.00	85.29	100.00	100.00	100.00	100.00	93.21	96.67	91.43
V25= Productores que disponen de bomba de fumigar (%)	42.86	86.00	100.00	100.00	91.18	50.00	41.18	95.00	66.67	80.86	73.33	88.57



# Abreviaturas

ACP	Análisis de Componentes Principales.
ADEVA	Análisis de Varianza Univariadas.
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional de Desarrollo.
INALPEV	Industria Alimenticia Pérez Vaca.
AGROCALIDAD	Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario.
CCC	Circuitos Cortos de Comercialización.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
CIALs	Comités de Investigación Agrícola Local.
DCA	Diseño Completamente al Azar.
DEA	Distancia Euclidiana Ajustada.
ECA <sub>s</sub>	Escuelas de Campo de Agricultores.
EESC	Estación Experimental Santa Catalina.
ESPAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
GAD	Gobiernos Autónomos Descentralizados.
I+D+i	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador.
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana.
INALPEV	Industria Alimenticia Pérez Vaca.
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MIC	Manejo Integrado de Cultivos.
MIP	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales.
OXFAM	Oxford Committee for Famine Relief
PEI	Plan Estratégico Institucional.
PEI+D+i	Plan Estratégico de Investigación, Desarrollo e Innovación.
pH	Potencial Hidrógeno. Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa y suelo.
PIB	Producto Interno Bruto.
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
SENAE	Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
SIPA	Sistema de Información Pública Agropecuaria.
SPSS+	Statistical Package For The Social Sciences.
UPAs	Unidades de Producción Agropecuaria.
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

ISBN: 978-9942-22-599-3  
9 789942 225993



*EL NUEVO*  
**ECUADOR**

**Instituto Nacional de  
Investigaciones Agropecuarias**



EMBAJADA  
DE ESPAÑA  
EN ECUADOR



**Cooperación  
Española**



@iniapecuador



@iniapec



@iniapecuador

[www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)