



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de Grado de carácter  
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,  
como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

Uso de tecnologías agrícolas implementado por los productores  
de papaya (*Carica papaya*) en la zona norte de la provincia de  
Los Ríos

**AUTOR:**

Ronny Franklin Ortiz Baños

**TUTOR:**

Ing. Agr. Carlos Alejandro Barros Veas, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador  
2022

## RESUMEN

Al mencionar innovación o tecnología en el campo agrícola se considera que es la manera de mejorar la productividad de pequeños y medianos agricultores. Ruzzante et al. conceptualizan a la tecnología agrícola como un término utilizado para describir cierta clase de herramientas como material genético, técnicas agrícolas e insumos agrícolas; que a su vez son elaborados para mejoras de la agricultura. Todo el sector agrícola del país se ha transformado en una estructura industrial muy sólida, y para fortalecer la cohesión económica se han introducido nuevas tecnologías para aumentar la productividad, y todo se visualiza con las nuevas técnicas agrícolas incorporadas con los resultados obtenidos de instituciones dedicadas a la investigación agropecuaria. El manejo integrado de los cultivos es considerado como una transferencia de tecnologías. En la producción de papaya la incorporación de las siguientes actividades son respuesta de la implementación de tecnologías Control de malezas o arvenses. La adquisición de conocimientos y capacitación continua es fundamental para el mejoramiento en la productividad de los cultivos agrícolas; pues tecnificar las prácticas de los productores es esencial para la actividad socioeconómica de una región. De acuerdo con investigaciones desarrolladas en la zona norte de la provincia de Los Ríos, las capacitaciones a productores de papaya en temas relacionados a la tecnología agrícola son implementada a través de vinculaciones por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y Empresas Privadas. El uso de semillas certificadas no es su especialidad, pues cultivan semillas recicladas. La instalación de láminas de polipropileno de color amarillo es una práctica común para la captura de la mosca de la fruta, y el uso de mecanización e infraestructura tecnológica no es implementado

Palabras clave: Tecnología Agrícola, Innovación Agrícola, Papaya, *Carica papaya*

## ABSTRACT

When mentioning innovation or technology in the agricultural field, it is considered to be the way to improve the productivity of small and medium-sized farmers. Ruzzante et al. conceptualize agricultural technology as a term used to describe certain kinds of tools such as genetic material, agricultural techniques, and agricultural inputs; which in turn are developed for agricultural improvements. The entire agricultural sector of the country has been transformed into a very solid industrial structure, and to strengthen economic cohesion new technologies have been introduced to increase productivity, and everything is visualized with the new agricultural techniques incorporated with the results obtained from institutions dedicated to agricultural research. Integrated crop management is considered as a transfer of technologies. In the production of papaya, the incorporation of the following activities are a response to the implementation of weed control technologies. The acquisition of knowledge and continuous training is essential for the improvement in the productivity of agricultural crops; for the technicalization of producers' practices is essential for the socio-economic activity of a region. According to research carried out in the northern part of the province of Los Ríos, training for papaya producers on issues related to agricultural technology is implemented through linkages by the State Technical University of Quevedo and Private Companies. The use of certified seeds is not their speciality, as they grow recycled seeds. The installation of yellow polypropylene sheets is a common practice for the capture of the fruit fly, and the use of mechanization and technological infrastructure is not implemented.

Keywords: Agricultural Technology, Agricultural Innovation, Papaya, *Carica papaya*.

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURA</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>V</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>2</b>
1.1.    DEFINICIÓN DEL TEMA CASO DE ESTUDIO.....	2
1.2.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3.    JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4.    OBJETIVO.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	4
1.5.    FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.5.1. <i>Tecnología agrícola</i> .....	4
1.5.2. <i>Tecnología agrícola en Ecuador</i> .....	6
1.5.3. <i>Paquete tecnológico utilizado en la producción de papaya</i> .....	8
1.5.4. <i>Conocimiento y capacitaciones sobre tecnologías agrícolas en la zona productora de papaya del norte de la provincia de Los Ríos</i> .....	10
1.6.    HIPÓTESIS.....	11
1.7.    METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.7.1. <i>Método de estudio</i> .....	11
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>12</b>
2.1.    DESARROLLO DEL CASO.....	12
2.2.    SITUACIONES DETECTADAS.....	12
2.3.    SOLUCIONES PLANTEADAS.....	12
2.4.    CONCLUSIONES.....	13
2.5.    RECOMENDACIONES.....	13
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>15</b>

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>FIGURA. 1.</b> PARTICIPACIÓN DE INSTITUCIONES A LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA DEL ECUADOR .....	7
---	---

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> CATEGORÍAS DE LAS TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS CONSIDERADAS LAS PRINCIPALES DEL CAMPO DE ESTUDIO Y EJEMPLOS REPRESENTATIVOS.....	5
---	---

## INTRODUCCIÓN

Esta región central del Ecuador es considerada como la mayor productiva del país, en cuanto a la explotación agrícola y ganadera, las condiciones demográficas y atmosféricas son idóneas para el desarrollo de variedades de cultivos. Y es gracias a las nuevas oportunidades comerciales de este producto que en la zona norte de la provincia de Los Ríos en los cantones de Quevedo y Buena Fe, nuevos agricultores han considerado utilizar sus terrenos para producir papaya en monocultivo, e incluso hasta llegar a exportar su producto. Razón por cual el uso de herramientas tecnológicas es indispensable para mejorar la productividad y calidad del fruto. (IICA 2007)

La producción agrícola en la provincia de Los Ríos, se encuentra limitada debido a ciertos factores; como el aumento del uso de grandes extensiones de territorio para el desarrollo de cultivos tradicionales de esta región (banano, arroz, maíz, cacao, palma africana), en especial el bajo nivel del uso de tecnologías agrícolas. Son principales factores que influyen de manera negativa hacia las instituciones públicas en no incentivar a los agricultores en desarrollar actividades donde intervenga la tecnología, o en nuevos cultivos que sean considerados no tradicionales, y gracias a las condiciones atmosféricas de la región se desarrollan sin problemas. (MAG 2020)

El principal objetivo de los cambios tecnológicos o innovaciones en la agricultura es el lograr un rápido crecimiento de la producción, jugando un papel importante para los países en desarrollo, debido que estos mecanismos son herramientas primordiales para el crecimiento agrícola; además que, las respuestas de estas dinámicas tecnológicas mejoran las condiciones económicas, sociales y ambientales de las regiones que las implementan. Atribuyendo también, que estas estrategias innovadoras se convierten en una herramienta benéfica directa para la producción y exportación de un bien o servicio. (Ahmed et al. 2018)

## CAPITULO I

### MARCO METODOLÓGICO

#### 1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema del componente práctico de examen complejo previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo es el siguiente:

Uso de tecnología agrícola implementados por los productores de papaya (*Carica papaya*) en la zona norte de la provincia de Los Ríos.

#### 1.2. Planteamiento del problema

La intervención de herramientas tecnológicas en la agricultura ha hecho de esta una tendencia para los pequeños, medianos y grandes productores. En muchas regiones del Ecuador se han convertido en estrategias muy confiables para manejar el desarrollo de los cultivos, entregando buenos resultados en cuanto a rendimiento, cuidado de plagas o enfermedades, e inclusive en mejoras administrativas; ya que estas herramientas ayudan a facilitar la elaboración de programas para el progreso en cuanto a la toma de decisiones.

La papaya conocida como una fruta tropical, es una de las más cotizadas tanto en el mercado nacional como en el internacional, debido a su sabor, dulzura y versatilidad. La provincia de Los Ríos ubicada en la región centro del Ecuador al ser privilegiada por factores ambientales y demográficos adecuados para este tipo de cultivos, ha dado un paso para formar parte de una de las provincias exportadoras de papaya.

Actualmente en los cantones Quevedo y Buena Fe, ubicados en la zona norte de la provincia de Los Ríos se localizan monocultivos de

papaya que son explotados para exportación. Con lo atribuido se plantea la siguiente pregunta para determinar el problema de la investigación: ¿Se aplican tecnologías agrícolas en los cultivos de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos?

### **1.3. Justificación**

Las herramientas tecnológicas aplicadas para la agricultura, utilizadas con el propósito de mejorar la producción y calidad de los cultivos y frutos. Además, que la diligencia de estas innovaciones en los monocultivos de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos puede lograr aumentar la producción toneladas al año e incluso a incentivar a otros productores de la región centro y sur de la provincia en explotar esta fruta como monocultivo, más no en cultivos asociados.

La finalidad de este trabajo o compendio práctico es de identificar y diagnosticar el uso de tecnologías agrícola utilizadas en los cultivos de papaya por un grupo de agricultores de la zona norte de la provincia de Los Ríos. Los retos persistentes que en la actualidad se vinculan como grandes desafíos globales contra el constante crecimiento de la población mundial, el aumento de la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera; que es principal autor del cambio climático.

La penuria en tratar de disminuir los gases de efecto invernadero que provienen de la agricultura, son los principales problemas que se encuentran sujetas a toda actividad agraria. Y es debido a estos escenarios donde encontramos involucrada a la tecnología o innovación agrícola ungiendo como método transcendental para lograr una agricultura sustentable o menos contaminante.



## **1.4. Objetivo**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la tecnología agrícola implementada en la producción de cultivos de papaya en la zona norte de la provincia de Los Ríos

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Describir las tecnologías agrícolas implementadas en las etapas productivas del cultivo de papaya mediante revisión bibliográfica.
- Establecer la mejor tecnología agrícola implementada en cultivos de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **1.5.1. Tecnología agrícola**

Al mencionar innovación o tecnología en el campo agrícola se considera que es la manera de mejorar la productividad de pequeños y medianos agricultores. Tal y como lo atribuyen Lowder et al. (2016) “la difusión de nuevas innovaciones agrícolas se discurre para mejorar la productividad de pequeños agricultores que en su mayoría se encuentran en países de ingresos bajos”.

Las investigaciones en el campo del desarrollo agrícola por lo general coinciden en cuanto a la activa agricultura responsable como resultado del uso de herramientas tecnológicas. Pardey et al. (2016) mencionan que estas estrategias son responsables de mantener un desarrollo sostenible, dar fin a la pobreza, bienestar familiar, reducción de las desigualdades, hambre cero, consumo y producción responsable, acción climática.

Ruzzante et al. (2021) conceptualizan a la tecnología agrícola como un término utilizado para describir cierta clase de herramientas como material genético, técnicas agrícolas e insumos agrícolas; que a su vez son elaborados para mejoras de la agricultura. Estos avances se les atribuyen a los resultados de productividad, bienestar y sostenibilidad obtenidos. Para esto primero se deben conocer las tecnologías agrícolas que se manejan para mejorar la productividad y/o calidad del cultivo, estas se pueden calificar en ciertas categorías, en total cuatro, que son las más conocidas, las que se presentan a continuación.

**Tabla 1.** Categorías de las Tecnologías agrícolas consideradas las principales del campo de estudio y ejemplos representativos

	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplo</b>
Variedades mejoradas	Son nuevas variedades de material vegetal que se desarrollan para exhibir las características favorables, como el rendimiento a plagas y enfermedades, tolerancia a climas extremos, mayor contenido nutricional, entre otros factores favorables para la humanidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz de manglar de corto periodo vegetativo (Akinwumi y Moses 1993)</li> <li>• Maíz de alto rendimiento (Mukasa 2018)</li> <li>• Lentejas resistentes a enfermedades (Yigezu et al. 2019)</li> </ul>
Mecanización e	Tecnologías que	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trilladora de arroz y</li> </ul>

infraestructura	requieren de gran inversión en equipos físicos	maíz (Abdul et al. 2016) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelación de tierra con láser (Ali et al. 2018)</li> </ul>
Insumos químicos	Agroquímicos que son destinados para aumentar el nivel de rendimiento de los cultivos contra ataques de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilizantes inorgánicos (Ogada et al. 2014)</li> <li>• Pesticidas (Mukasa 2018)</li> </ul>
Manejo de recursos naturales	Tecnologías para mitigar los daños ambientales, tales como la degradación del suelo y el agotamiento de los nutrientes (Wainaina et al. 2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labranza cero (Teklewold et al. 2013)</li> <li>• Rotación de cultivos (Wagura et al. 2014)</li> <li>• Agroforestería (Neupane et al. 2002)</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Akinwumi y Moses (1993), Neupane et al. (2002), Teklewold et al. (2013), Ogada et al. (2014), Wagura et al. (2014), Abdul et al. (2016), Ali et al. (2018), Mukasa (2018), y Yigezu et al. (2019)

### 1.5.2. Tecnología agrícola en Ecuador

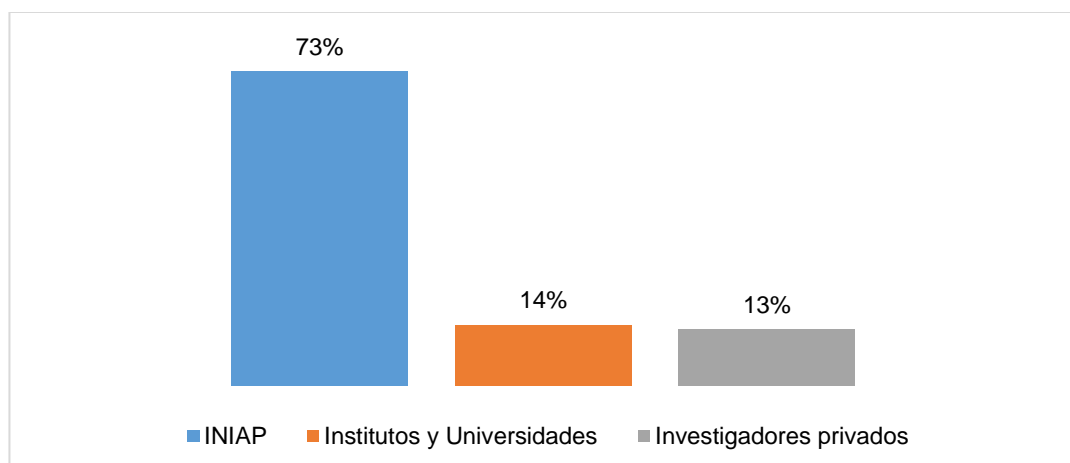
Ecuador es uno de los países con mayor diversidad del continente americano, siendo la agricultura la principal actividad económica del país, sector que han permitido realizar intercambio de productos a nivel internacional; manejando en el sector rural un gran desarrollo que permite

la explotación agrícola con características básicas: Explotación a gran escala, alta rentabilidad y sostenibilidad (Viteri y Tapia 2018).

Todo el sector agrícola del país se ha transformado en una estructura industrial muy sólida, y para fortalecer la cohesión económica se han introducido nuevas tecnologías para aumentar la productividad, y todo se visualiza con las nuevas técnicas agrícolas incorporadas con los resultados obtenidos de instituciones dedicadas a la investigación agropecuaria. (Herrera 2006)

Las organizaciones de investigación del sector agropecuario del Ecuador han generado gran beneficio para la productividad agrícola y ganadera del país, estas instituciones son partícipe de las nuevas ofertas tecnológicas que se comercializan en el país, y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) es la principal generadora de innovación agropecuaria con una participación del 73 % basado su principal trabajo en la provisión de material genético, seguido por un 14 % participativo por las instituciones de educación superior y 13 % por investigadores a tiempo completo (Fig.1). (Stads et al. 2016)

**Figura. 1.** Participación de instituciones a la tecnología agropecuaria del Ecuador



Fuente: Adaptado de Stads et al. (2016)

### **1.5.3. Paquete tecnológico utilizado en la producción de papaya**

La papaya es el tercer fruto tropical más exportado, su cultivo debe ser tratado con mayor cuidado en el momento que se encuentra en plántula, debido que la calidad del fruto está reflejada en la supervivencia del papayo, el vigor y su desarrollo. Para la buena productividad de cultivos de papaya se recomienda tomar en cuenta los procesos como: Preparación del terreno, diseño de plantación, formación de camas altas, acolchado, sistema de riego, tratamiento de semillas y los respectivos monitoreos. (Muñozcano y Martínez 2009)

La nivelación del terreno antes de la siembra es el primer paso en la instalación de la papaya, este proceso varía de acuerdo con la cobertura vegetal que se encuentra existente en el terreno; siendo conveniente la topografía, ya que este debe encontrarse nivelado, debido a la susceptibilidad de la papaya al encharcamiento. Todo este proceso es necesario para garantizar un buen rendimiento del cultivo, y una vez que el terreno se ha preparado se recomienda desarrollar la siembra a distancias de 3 x 3 m y 2 x 2,5 m. (Carrera y Hidalgo 2005)

La semilla certificada es la recomendable a utilizar para la producción comercial, este material vegetal debe dársele un tratamiento de pregerminación; el que consiste en sumergir las semillas durante 4 días, y al segundo día retirar las semillas que se encuentran flotando. En el último día de inmersión se deberá aplicar algún fungicida, tales como: Captan 50 %, Benomyl 50 %, Mancozeb 80 %; también se recomienda aplicar un estimulador de la germinación (Stimulate), también es recomendable emplear Imidacloprid como un controlador de insectos chupadores. (De Los Santos 2002)

La determinación del sexo en el papayo es una actividad en que se ha aplicado décadas de tecnología, desde su inicio en el primer artículo científico publicado por Hofmeyr (1938) *Genetical studies of Carica*

*papaya L.* gracias a la investigación molecular la identificación sexual llegó arrojar resultados positivos para los marcadores de identificación, y así facilitar el sexo de las plántulas de papaya en laboratorio.

De esta manera ya no es necesario plantar de tres a cuatro plántulas de papayo juntas y depender de la probabilidad. Técnicas innovadoras que por más de quince años han arrojado excelentes resultados en todo el mundo. (Sondur et al. 1996; Deputy et al. 2002; Ming et al. 2007; Chaves et al. 2009; Hsu et al. 2012; Tsai et al. 2016; Horoné et al. 2020; Li et al. 2021)

A pesar de la importancia económica que es el cultivo de papaya para muchas regiones del planeta, esta enfrenta una baja capacidad de innovación y tecnología. La selección de progenitores para hibridación y cruces es una de las técnicas de manejo agronómico como mejoramiento y control fitosanitario; la multiplicación de plántulas de papayo a partir de esquejes e injertos. Este proceso consiste de las siguientes pautas (Kawaguchi et al. 2008; Ali et al. 2018; Nguyen y Yen 2018; Álvarez et al. 2019):

- a) Este mecanismo se debe realizar en las primeras etapas de desarrollo de la plántula.
- b) Estas deben mantenerse en bajo condiciones controladas hasta la formación del callo unión del injerto.
- c) Las plantas que hayan sido injertadas deben ser condicionadas en un ambiente controlado o adecuado. (Kawaguchi et al. 2008; Ali et al. 2018; Nguyen y Yen 2018; Álvarez et al. 2019)

El manejo integrado (MIP) de los cultivos es considerado como una transferencia de tecnologías. En la producción de papaya la incorporación de las siguientes actividades son respuesta de la implementación de

tecnologías (Flores et al. 1995; Hernández et al. 2003; Hernández et al. 2004; Hernández et al. 2005; Hernández et al. 2008; Hernández et al. 2010):

- a) Protección de los semilleros con barreras de polipropileno con el propósito de prevenir la presencia de insectos plaga vectores del PRSV-P o virus de la mancha anular del papayo.
- b) Exclusión de las plantas que presentan síntomas ocasionadas por algún patógeno.
- c) Cultivos establecidos como barrera que impiden la dispersión de patógenos.
- d) Aplicación de Citrolina que cubrirá el cultivo impidiendo la infestación de virus.
- e) Control de malezas o arvenses. (Flores et al. 1995; Hernández et al. 2003; Hernández et al. 2004; Hernández et al. 2005; Hernández et al. 2008; Hernández et al. 2010)

#### **1.5.4. Conocimiento y capacitaciones sobre tecnologías agrícolas en la zona productora de papaya del norte de la provincia de Los Ríos**

La adquisición de conocimientos y capacitación continua es fundamental para el mejoramiento en la productividad de los cultivos agrícolas; pues tecnificar las prácticas de los productores es esencial para la actividad socioeconómica de una región (Webster y Dickinson 1972).

De acuerdo con investigaciones desarrolladas en la zona norte de la provincia de Los Ríos, las capacitaciones a productores de papaya en temas relacionados a la tecnología agrícola es implementada a través de vinculaciones por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y Empresas Privadas. El uso de semillas certificadas no es su especialidad, pues cultivan semillas recicladas. La instalación de láminas de polipropileno de

color amarillo es una práctica común para la captura de la mosca de la fruta, y el uso de mecanización e infraestructura tecnológica no es implementado. (Sánchez 2006; Jurado 2014; Constante 2016; Granda 2021)

## **1.6. Hipótesis**

**H0** Los productores de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos manejan los cultivos bajo tecnología agrícola.

**H1** Los productores de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos no manejan los cultivos bajo tecnología agrícola.

## **1.7. Metodología de la investigación**

### **1.7.1. Método de estudio**

El presente componte práctico de desarrolló bajo el método analítico, por el cual se procedió a realizar una descripción del uso de tecnología agrícola por parte de los productores de papaya en la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Método Bibliográfico: Por medio de este método se verificó e identificó todo documento recolectado que mantenga relación de acuerdo al tema de investigación; utilizando archivos publicados con la temática de estudio de herramientas digitales implementadas en el sector agrícola y la producción de papaya.



## CAPÍTULO II

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Desarrollo del caso

El trabajo de investigación se desarrolló bajo el método bibliográfico, se realizó una investigación sobre la conceptualización de las variables del tema. Se tomaron en cuenta publicaciones de la Revista Científica de Cambridge, Scopus, Elsevier, Saudi Journal of Biological Sciences, entre otras revistas de renombre internacional; para la obtención de la información nacional se tomaron en cuenta Dspace de Universidades con excelente categoría investigativa del Ecuador, en relación al tema del presente trabajo investigativo.

#### 2.2. Situaciones detectadas

De acuerdo con investigaciones desarrolladas en la zona norte de la provincia de Los Ríos, las capacitaciones a productores de papaya en temas relacionados a la tecnología agrícola es implementada a través de vinculaciones por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y Empresas Privadas. El uso de semillas certificadas no es su especialidad, pues cultivan semillas recicladas. La instalación de láminas de polipropileno de color amarillo es una práctica común para la captura de la mosca de la fruta, y el uso de mecanización e infraestructura tecnológica no es implementado.

#### 2.3. Soluciones planteadas

De acuerdo con los resultados se atribuye la siguiente solución:

Para aumentar el nivel de aceptación de los productores de papaya en la zona norte de la provincia de Los Ríos en aplicar herramientas tecnológicas en sus cultivos, se deben desarrollar pruebas demostrativas que duren hasta el primer ciclo productivo del papayo, demostrando los beneficios productivos y económicos.

## **2.4. Conclusiones**

Se presenta un déficit en la obtención de capacitaciones sobre herramientas tecnológicas en la producción de papaya por parte de instituciones públicas como: La Universidad Técnica de Babahoyo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo y Ministerio de Agricultura y Ganadería; pues los productores que han recibido capacitaciones sobre el tema, ha sido gracias a las empresas privadas que comercializan agro-productos que aplican en sus cultivos.

La herramienta tecnológica que en mayor frecuencia es utilizada por los productores de papaya del norte de la Provincia de Los Ríos es el uso de insumos químicos, mientras que el uso de maquinaria para la aplicación de los agroquímicos y la preparación del terreno a cultivar y el uso de herramientas en la infraestructura como la instalación de propileno como trampa de insectos plaga es utilizado por los cultivadores del papayo de la zona.

## **2.5. Recomendaciones**

De manera imprescindible una vez obtenido los resultados y conclusiones de la investigación desarrollada, se recomienda lo siguiente:

Para aumentar el interés de los productores de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos, es necesario motivar principalmente a los agricultores que manejan sus cultivos de manera técnica; así ellos

serán los transmisores directos para los productores que manejan sus cultivos aun de manera convencional.

El déficit de capacitación sobre el tema de herramientas tecnológicas útiles en el manejo productivo de papaya es alto, la manera de disminuir este rango es desarrollar el cooperativismo entre los productores de papaya de la zona norte de la provincia de Los Ríos y solicitar a los agroservicios o instituciones públicas, capacitar por igual a todos los productores de la zona.

## BIBLIOGRAFIA

- Abdul, K; Krupnik, TJ; Erenstein, O. 2016. Factors associated with small-scale agricultural machinery adoption in Bangladesh: Census findings (en línea). *Journal of Rural Studies* 46:155-168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.06.012>.
- Ahmed, A; A., M; S., A-Z. 2018. التغيرات في عمليات الزراعة في العراق بين المومضات في دور. *Mesopotamia Journal of Agriculture* 46(4):1-12. DOI: <https://doi.org/10.33899/magrj.2019.161526>.
- Akinwumi, A; Moses, M. 1993. Technology characteristics, farmers' perceptions and adoption decisions: A Tobit model application in Sierra Leone. *Journal Agricultural Economics* 9(4):297-311. DOI: [https://doi.org/10.1016/0169-5150\(93\)90019-9](https://doi.org/10.1016/0169-5150(93)90019-9).
- Ali, A; Hussain, I; Rahut, DB; Erenstein, O. 2018. Laser-land leveling adoption and its impact on water use, crop yields and household income: Empirical evidence from the rice-wheat system of Pakistan Punjab. *Food Policy* 77(March):19-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.03.018>.
- Álvarez, J; Castellanos, J; Aguirre, C. 2019. Adaptation of a grafting method for *Carica papaya* based on seedling behavior. *HortScience Journal* 54(6):982-987. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI13800-18>.
- Carrera, A; Hidalgo, C. 2005. Obtención y selección de cepas del virus de la mancha anular de la papaya desarrolladas mediante tres técnicas de atenuación (en línea). s.l., Escuela Politécnica del Ejército. 141 p. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5039/1/T-ESPE-IASA I-002862.pdf>.
- Chaves, G; Pulido, M; Sánchez, E. 2009. Marcadores RAPD para la identificación del sexo en papaya (*Carica papaya* L.) en Colombia. *Agronomía Colombiana* 27(2):145-149.

- Constante, M. 2016. Análisis de costos y rentabilidad de la producción de papaya hawaiana (*Carica papaya*) en la provincia de Los Ríos. s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 99 p.
- Deputy, J; Ming, R; Ma, H; Liu, Z; Fitch, M; Wang, M; Manshardt, R; Stiles, J. 2002. Molecular markers for sex determination in papaya (*Carica papaya* L.). Journal Theoretical and Applied Genetics 106:107-111. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-002-05-0>.
- Flores, C; García, E; Nieto, D; Téliz, D; Villanueva, J. 1995. Integrated management of papaya in Mexico. ISHS Acta Horticulturae 370: International Symposium on Tropical Fruits . DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1995.370.25>.
- Granda, M. 2021. Estudio de pre-factibilidad para la exportación de papaya al mercado canadiense en el periodo 2020-2025 (en línea). s.l., Pontífica Universidad Católica del Ecuador. 84 p. Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3875/T-PUCE-3745.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Hernández, E; Marín, N; Villanueva, J. 2005. Malla de polipropileno para prevenir los daños del virus de la mancha anular en semilleros de papayo (*Carica papaya* L.). Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) (74):59-64.
- Hernández, E; Martínez, J; Gallardo, F; Villanueva, J. 2008. Aceptación de nueva tecnología por productores ejidales para el manejo integrado del cultivo de papayo. Tropical and Subtropical Agroecosystems 8(3):279-288.
- Hernández, E; Riestra, D; Villanueva, J; Mosqueda, R. 2003. ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DEL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DEL PAPAYO BAJO DIFERENTES DENSIDADES, APLICACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS DE SEMILLAS DE NIM (*Azadirachta indica* A. Juss.) Y ELIMINACIÓN DE PLANTAS ENFERMAS DEL cv. MARADOL ROJA. Revista Chapingo Serie Horticultura IX(1):55-61. DOI:

<https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2001.02.011>.

- Hernández, E; Villanueva, J; Mora, J; Nava, C. 2010. Barreras de maíz en una estrategia de manejo integral para controlar epidemias del virus mancha anular del papayo (PRSV-P). *Agrociencia* 44(3):339-349.
- Hernández, E; Villanueva, J; Mosqueda, R; Mora, J. 2004. Efecto de la Erradicación de Plantas Enfermas por el PRSV-P en un Sistema de Manejo Integrado del Papayo (*Carica papaya* L.) en Veracruz, México (en línea). *Revista Mexicana de Fitopatología* 22(3):382-388. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61222311>.
- Herrera, F. 2006. Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana. Una aproximación teórica. *Revista Gaceta Laboral* 12(1):91-117.
- Hofmeyr, JDJ. 1938. Genetical studies of *Carica papaya* L. *South African Journal of Science* 35:300-304.
- Horoné, M; Belmonte, L; Navarro, A; Camacho, F. 2020. Effects of the size of papaya (*Carica papaya* L.) seedling with early determination of sex on the yield and the quality in a greenhouse cultivation in continental Europe. *Scientia Horticulturae Journal* 265. DOI: <https://doi.org/10.106/j.scienta.2020.109218>.
- Hsu, TH; Gwo, JC; Lin, KH. 2012. Rapid sex identification of papaya (*Carica papaya*) using multiplex loop-mediated isothermal amplification (mLAMP). *Planta Journal* 236(4):1239-1246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00425-012-1681-3>.
- IICA. (2007). Gobierno provincial de los rios - ecuador (en línea). Ecuador, s.e. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B3141e/B3141e.pdf>.
- Jurado, J. 2014. Producción y rentabilidad del cultivo de papaya tradicional (*Carica papaya*) en la zona Fumisa del cantón Buena Fe. s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. .

- Kawaguchi, M; Taji, A; Backhouse, D; Oda, M. 2008. Anatomy and physiology of graft incompatibility in solanaceous plants. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 83(5):581-588. DOI: <https://doi.org/10.1080/14620316.2008.11512427>.
- Li, SF; Lv, CC; Lan, LN; Jiang, KL; Zhang, YL; Li, N; Deng, CL; Gao, WJ. 2021. DNA methylation is involved in sexual differentiation and sex chromosome evolution in the dioecious plant garden asparagus (en línea). *Horticulture Research* 8(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41438-021-00633-9>.
- De Los Santos, J. 2002. Manual técnico buenas prácticas agrícolas en papaya (en línea). Disponible en [https://www.academia.edu/10554883/MANUAL\\_TÉCNICO\\_BUENAS\\_PRÁCTICAS\\_AGRÍCOLAS\\_EN\\_PAPAYA](https://www.academia.edu/10554883/MANUAL_TÉCNICO_BUENAS_PRÁCTICAS_AGRÍCOLAS_EN_PAPAYA).
- Lowder, SK; Skoet, J; Raney, T. 2016. The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide (en línea). *World Development* 87:16-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.041>.
- MAG. (2020). Resumen Ejecutivo (en línea). Ecuador, s.e. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv17hm8pq.4>.
- Ming, R; Wang, J; Moore, P; Paterson, A. 2007. Sex chromosomes in flowering plants. *American Journal of Botany* 94(2):141-150. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.94.2.141>.
- Mukasa, A. 2018. Technology adoption and risk exposure among amallholder farmers: Panel data evidence from Tanzania and Uganda. *Journal World Development* 105:299-309. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.006>.
- Mukasa, AN. 2018. Technology adoption and risk exposure among smallholder farmers: Panel data evidence from Tanzania and Uganda. *World Development* 105(233):299-309. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.006>.

Muñozcano, M; Martínez, C. 2009. Paquete tecnológico para la producción de papaya en Sinaloa. :1-19.

Neupane, RP; Sharma, KR; Thapa, GB. 2002. Adoption of agroforestry in the hills of Nepal: A logistic regression analysis. *Agricultural Systems* 72(3):177-196. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(01\)00066-X](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(01)00066-X).

Nguyen, VH; Yen, CR. 2018. Rootstock age and grafting season affect graft success and plant growth of papaya (*Carica papaya* L.) In greenhouse. *Chilean Journal of Agricultural Research* 78(1):59-67. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-58392018000100059>.

Ogada, MJ; Mwabu, G; Muchai, D. 2014. Farm technology adoption in Kenya: a simultaneous estimation of inorganic fertilizer and improved maize variety adoption decisions. *Agricultural and Food Economics* 2(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40100-014-0012-3>.

P., P; C., C-K; S., D; J., B. 2016. Agricultural R&D is on the move. *PubMed.gov Journal* 537:301-303. DOI: <https://doi.org/10.1038/537301a>.

Ruzzante, S; Labarta, R; Bilton, A. 2021. Adoption of agricultural technology in the developing world: A meta-analysis of the empirical literature (en línea). *World Development* 146:105599. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105599>.

Sánchez, L. 2006. Estudio de prefactibilidad y análisis de mercado de cultivo de papaya (*Carica papaya*) en la provincia de Los Ríos. s.l., Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 56 p.

Sondur, S; Manshardt, R; Stiles, J. 1996. A genetic linkage map of papaya based on randomly amplified polymorphic DNA markers. *Journal Theoretical and Applied Genetics* (93):547-553. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00417946>.

Stads, G; Pérez, S; Iglesias, C; Beintema, N. 2016. Ficha Técnica - Indicadores



de I+D Agropecuario, 2007-2013 (en línea). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria :4. Disponible en <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>.

Teklewold, H; Kassie, M; Shiferaw, B. 2013. Adoption of Multiple Sustainable Agricultural Practices in Rural Ethiopia. *Journal of Agricultural Economics* 64(3):597-623. DOI: <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12011>.

Tsai, CC; Shih, HC; Ko, YZ; Wang, RH; Li, SJ; Chiang, YC. 2016. Direct LAMP assay without prior DNA purification for sex determination of papaya. *International Journal of Molecular Sciences* 17(10). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms17101630>.

Viteri, M; Tapia, M. 2018. Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio (en línea). *Revista Espacios* 39(32):30. Disponible en <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p30.pdf>.

Wagura, S; Menale, K; Bekele, S. 2014. Are there systematic gender differences in the adoption of sustainable agricultural intensification practices? Evidence from Kenya (en línea). *Journal Food Policy* 49(1):117-127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.06.010>.

Wainaina, P; Tongruksawattana, S; Qaim, M. 2016. Tradeoffs and complementarities in the adoption of improved seeds, fertilizer, and natural resource management technologies in Kenya. *Agricultural Economics Journal* 47(3):351-362. DOI: <https://doi.org/10.1111/agec.12235>.

Webster, F; Dickinson, D. 1972. Socioeconomic Aspects of Farmer Bargaining. *Cambridge University Journal of the Northeastern Agricultural Economics Council* 1:244-253. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0163548400000376>.

Yigezu, YA; Alwang, J; Rahman, MW; Mollah, MBR; El-Shater, T; Aw-Hassan, A; Sarker, A. 2019. Is DNA fingerprinting the gold standard for estimation of adoption and impacts of improved lentil varieties? *Food Policy* 83(July 2015):48-59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.11.004>.