



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista.**

**Tema:**

---

**“Caracterización de los cultivos de flores permanentes en función a los recursos utilizados en la producción agrícola durante la pandemia COVID-19 en el Ecuador.”**

---

**Autora:** Cepeda Cepeda, Camila Salomé

**Tutor:** Ing. Aldas Salazar, Darwin Santiago, Mg

**Ambato – Ecuador**

**2023**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar, con cédula de ciudadanía No. 180394776-9, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS CULTIVOS DE FLORES PERMANENTES EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR”** desarrollado por Camila Salomé Cepeda Cepeda, estudiante de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, marzo 2023

**TUTOR**



---

Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar, Mg

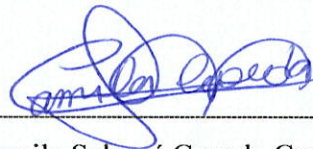
C.C.: 180394776-9

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Camila Salomé Cepeda Cepeda con cédula de ciudadanía No. 180508029-6, tengo la bien de indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS CULTIVOS DE FLORES PERMANENTES EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR”** así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, marzo 2023

**AUTORA**



---

Camila Salomé Cepeda Cepeda

C.C.: 180508029-6

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, marzo 2023

## **AUTORA**



---

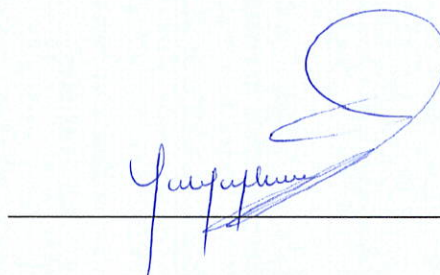
Camila Salomé Cepeda Cepeda

C.C.: 180508029-6

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **CARACTERIZACIÓN DE LOS CULTIVOS DE FLORES PERMANENTES EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR**”, elaborado por Camila Salomé Cepeda Cepeda, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, marzo 2023



Dra. Mg. Tatiana Valle

**PRESIDENTE**



Dr. Édisson Coba

**MIEMBRO CALIFICADOR**



Dra. Maribel Paredes

**MIEMBRO CALIFICADOR**

## DEDICATORIA

*A mis padres por haberme forjado como la persona que soy, por instruirme con grandes valores y ética.*

*A mis abuelos, que desde el cielo me iluminan y sé que están orgullosos de la persona que soy y todo lo que he logrado.*

*A mi hermano que ha sido el pilar fundamental en mi vida, que ha estado apoyándome y cuidándome siempre.*

*A mi familia, amigos y personas cercanas que son y formaron parte de mi vida y de una u otra manera me han ayudado a seguir adelante con mis proyectos de vida.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mis padres por educarme y darme lo necesario para cumplir mis metas.*

*A mis maestros que gracias a su vocación de enseñar han impartido su conocimiento desde el primer día y me han permitido llegar a donde estoy.*

*A mi familia que siempre ha buscado la manera de ayudarme en todos los ámbitos.*

*Y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron en la realización de este trabajo.*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:** “CARACTERIZACIÓN DE LOS CULTIVOS DE FLORES PERMANENTES EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR”

**AUTORA:** Camila Salomé Cepeda Cepeda

**TUTOR:** Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar, Mg.

**FECHA:** Marzo, 2023

**RESUMEN EJECUTIVO**

La floricultura es de suma importancia para la economía en el Ecuador, en especial el sector exportador que, a nivel mundial, es reconocido por los productos que son comercializados en esta rama de la agricultura. Durante la pandemia de Covid-19 se dieron varios retrocesos en el comercio, generando un gran impacto en la economía de todo el mundo debido al cierre de fronteras y la limitación de los recursos utilizados en la producción de flores; razón por la cual es importante determinar el comportamiento de la producción de este cultivo, por tal motivo en la presente investigación se realiza la caracterización de cultivos de flores permanentes en función de los recursos utilizados para la producción agrícola, utilizando herramientas como la estadística descriptiva, el uso de correlaciones y por último el empleo de la regresión lineal múltiple. Los datos fueron obtenidos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) que considera principalmente la producción de flores permanentes como variable dependiente, y los recursos que se utilizan como variable independiente, tales como las técnicas de riego, la cantidad de fertilizantes orgánicos y químicos, plaguicidas orgánicos y químicos, los trabajadores ocasionalmente contratados y familiares; de esta manera se encuentra que la producción no presenta diferencias significativas entre los períodos de estudio, a diferencia de los recursos utilizados que si fueron afectados, como la cantidad de trabajadores contratados y el uso de fertilizantes.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** FLORICULTURA, CULTIVOS PERMANENTES, PRODUCCIÓN, AGRICULTURA.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT**  
**ECONOMICS CAREER**

**TOPIC:** "CHARACTERIZATION OF PERMANENT FLOWER CROPS ACCORDING TO THE RESOURCES USED IN AGRICULTURAL PRODUCTION DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN ECUADOR".

**AUTHOR:** Camila Salomé Cepeda Cepeda

**TUTOR:** Ing. Darwin Santiago Aldas Salazar, Mg.

**DATE:** March, 2023

**ABSTRACT**

Floriculture is of major importance for the economy in Ecuador, especially the exporter sector which, worldwide, is recognized for the products that are marketed in this field of agriculture. During the Covid-19 pandemic, there were several setbacks in trade, generating a significant impact on the economy worldwide due to the closing of borders and the limitation of resources used in the production of flowers, which is why it is important to determine the behavior of the production of this crop, for this reason in this research the characterization of permanent flower crops in terms of the resources used for agricultural production is carried out, using tools such as descriptive statistics, the use of correlations and finally the use of multiple linear regression. The data were obtained from the Survey of Surface and Continuous Agricultural Production (ESPAC) that considers mainly the production of permanent flowers as a dependent variable, and the resources used as an independent variable, such as irrigation techniques, the amount of organic and chemical fertilizers, organic and chemical pesticides, occasionally hired and family workers; in this way it is found that the production does not present significant differences between the periods of study, unlike the resources used that were affected, such as the amount of hired workers and the use of fertilizers.

**KEYWORDS:** FLORICULTURE, PERMANENT CROPS, PRODUCTION, AGRICULTURE.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b>	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica.....	3
1.2.2. Formulación del problema de investigación.....	5
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>7</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Revisión de literatura.....	7

2.1.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.1.2 Fundamentos teóricos .....	9
2.2. Preguntas de investigación.....	19
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>20</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>20</b>
3.1 Recolección de la información .....	20
3.2 Tratamiento de la información.....	21
3.3 Operacionalización de las variables.....	34
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>36</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
4.1 Resultados y discusión.....	36
4.2 Fundamentación de las preguntas de investigación.....	66
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
5.1 Conclusiones.....	68
5.2 Limitaciones del estudio .....	70
5.3 Futuras temáticas de investigación .....	71
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Tabla 1.</b> Grado de relación según el coeficiente de correlación. ....	27
<b>Tabla 2.</b> Diagramas de dispersión.....	29
<b>Tabla 3.</b> Diagramas de dispersión para homocedasticidad. ....	30
<b>Tabla 4.</b> Modelo Durbin-Watson para independencia de variables.....	31
<b>Tabla 5.</b> Comprobación de no colinealidad entre las variables .....	32
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de la variable dependiente .....	34
<b>Tabla 7.</b> Operacionalización variable independiente.....	35
<b>Tabla 8.</b> Estadísticos descriptivos superficie cosechada período 2020 y 2021.....	36
<b>Tabla 9.</b> Estadísticos descriptivos de superficie regada del año 2020-2021.....	39
<b>Tabla 10.</b> Estadísticos descriptivos de la cantidad de fertilizantes orgánicos.....	42
<b>Tabla 11.</b> Estadísticos descriptivos de la cantidad de fertilizantes químicos 2020 y 44	
<b>Tabla 12.</b> Estadísticos descriptivos de la cantidad de plaguicidas orgánicos. ....	46
<b>Tabla 13.</b> Estadísticos descriptivos de la cantidad de plaguicidas químicos .....	47
<b>Tabla 14.</b> Estadísticos descriptivos sobre los trabajadores en el año 2020 y 2021... 50	
<b>Tabla 15.</b> Correlación de Spearman de la técnica de riego empleada períodos 2020 y 2021. ....	52
<b>Tabla 16.</b> Correlación de Spearman de cantidad de fertilizantes orgánicos empleados en el período 2020 y 2021. ....	54
<b>Tabla 17.</b> Correlación de Spearman de cantidad de fertilizantes químicos empleados en el período 2020 y 2021. ....	56
<b>Tabla 18.</b> Correlación de Spearman de la cantidad de plaguicidas orgánicos y químicos empleados en el período 2020 y 2021.....	58
<b>Tabla 19.</b> Correlación de Spearman de los trabajadores ocasionales contratados y. 60	
<b>Tabla 20.</b> Regresión lineal múltiple de variables dependientes e independientes de lo. ....	61

<b>Tabla 21.</b> Variables para utilizar en el modelo lineal .....	64
<b>Tabla 22.</b> Pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov del año 2020.....	77
<b>Tabla 23.</b> Pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov de las variables en 2021..	80
<b>Tabla 24.</b> Pruebas regresión lineal múltiple de las variables en el año 2020 y 2021.	82

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Descripción del problema

El sector florícola es de gran importancia en la economía de varios países que producen, comercializan y exportan este tipo de plantas, ya que se utilizan para diferentes fines y varían en cuanto a calidad, especies, precios, dependiendo de su país de origen. Adicionalmente es importante destacar que las flores y plantas forman parte de la decoración de interiores como jardines, oficinas, salas, recibidores, etc. (Morisigue et al., 2012).

El cultivo de flores se extiende por todo el mundo y está catalogado como actividad principal en 145 países. De igual manera el consumo se concentra en países desarrollados como Estados Unidos, Holanda, Alemania y Japón, pero la producción se desplaza cada vez más hacia los países en desarrollo del hemisferio sur, (Morisigue et al., 2012), lo que destaca en el incremento de la producción de flores para promover la economía de los países que en su mayoría pertenecen a Latinoamérica, por ejemplo en Zinacantán – México, mantiene la producción de flores por su importancia cultural, reflejando las tradiciones, usos y costumbres que se han representado desde sus ancestros (Molina et al., 2017).

Ecuador y Colombia son los principales exportadores de flores en el mundo, en cambio otros países como por ejemplo México, Brasil y Argentina el consumo es a nivel del mercado interno (Morisigue et al., 2012). Ecuador es uno de los principales exportadores de flores, debido a que se considera un país mayormente agrícola, se ubica en el tercer puesto a nivel mundial y cubre el 9,7% de demanda global en cuanto a este cultivo (Morocho-Aguirre et al., 2021); además, debido a la ubicación geográfica de Ecuador este tipo de actividades agrícolas se encuentran con gran ventaja por los diferentes recursos y condiciones propios del territorio en el que se desarrollan. Uno de los cultivos florícolas más representativos de Ecuador son las rosas, cuya siembra se da entre 60 mil y 80 mil plantas por hectárea, debido a este éxito comercial en mercados extranjeros, el número de fincas que se dedican a este tipo de producción

ha ido en aumento, lo que aporta a la balanza comercial y el desarrollo comercial del país (Bravo & Flores, 2006).

Durante la pandemia COVID-19 la economía a nivel mundial se vio afectada de manera crítica, a nivel macro se observa que durante el cierre de fronteras una de las variables que más impacto tuvo fueron las exportaciones en el sector florícola (Morocho-Aguirre et al., 2021), y por lo tanto uno de los ingresos del país, ya que la venta de este tipo de cultivos aporta a la economía del país, otro de los factores a nivel micro fue el incremento de precios en diferentes recursos utilizados para la producción de este tipo de recursos como en los fertilizantes o plaguicidas (de Jesús et al., 2021).

La exportación de flores representa una importancia significativa en el sector de exportaciones no tradicionales, tanto que en 1984 se estableció la “Asociación de productores y exportadores de flores de Ecuador” de los que forman parte aproximadamente 188 productores, con la reducción de esta actividad debido a la pandemia, las condiciones con los trabajadores fueron inestables, afectando sus ingresos y calidad de vida. Mientras tanto las compañías se vieron obligadas a reevaluar las condiciones del mercado en el que se encuentran postpandemia (Mackay et al., 2020). En Ecuador, la mayor parte de la economía asienta sus bases en el sector agrícola, el mismo que resultó perjudicado por la pandemia COVID-19, por lo que en este estudio se investiga ¿cómo los recursos que se utilizan en la producción de flores permanentes se ven afectados? (Morán, 2021).

La lucha contra el Covid-19, la crisis económica mundial y la nueva normalidad que recorre el mundo tienen un impacto directo en las exportaciones del sector florícola ecuatoriano, que cayeron un 7,39% en 2020 con respecto al año anterior; los precios de las flores, así como el aumento de los costes de producción y transporte, reflejan pérdidas con los productores del sector florícola en ese mismo año. Además, con la disminución de la demanda por la crisis, este golpe se tradujo en precios más bajos, menos plantaciones y, por lo tanto, pérdidas de empleo (Morocho-Aguirre et al., 2021). En este contexto los recursos que se utilizan en la producción de flores fueron afectados por la oferta-demanda y la variación de precios durante la pandemia.

## **1.2 Justificación**

### **1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica**

#### **Justificación teórica**

El sector agrícola es de fundamental importancia en la economía de varios países, específicamente hablando de la floricultura, que aporta en la balanza comercial del país y constituye una fuente generadora de empleo y siendo el cultivo de flores permanentes uno de los varios productos por el cual Ecuador es reconocido mundialmente en el mercado internacional (Chuncho et al., 2021).

En Ecuador, según un estudio dirigido para el sector florícola, realizado por el Observatorio Económico y Social de Tungurahua, en los últimos años el cultivo de flores se posiciona en el puesto 27 de 46 ramas de actividad teniendo en cuenta que su PIB al 2020 genera un aporte del 0,70% del total de este (Sánchez et al., n.d.). De la misma manera con el sistema SAIKU del SRI, se conoce que existen 422 empresas que se dedican a los cultivos de flores en el Ecuador, siendo Pichincha la provincia donde existe más concentración de empresas.

En el año 2019, de acuerdo con las declaraciones efectuadas al SRI, se conoce que el 4% de producción de flores nacional se destina al consumo local y el 96% se designa a exportaciones nacionales de productos primarios (Corporación Financiera Nacional, 2017). Los principales tipos de flores naturales que se exportan incluyen rosas, gypsophila, lirios, miniatura, alstroemeria, azucenas, asters, gerbera, pompones, orquídeas, follaje, hojas, ramas y otras partes de flores, siendo las rosas y gypsophilas las que más contribuyen al valor de las exportaciones en general (de Jesús et al., 2021).

La clasificación dada por la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) indica que el tipo de cultivo de flores se divide en permanentes o perennes y transitorias; los permanentes, que quiere decir que son aquellos cultivos cuya producción tiene un largo período el cual permite cosechar durante varios años; mientras que los cultivos transitorios, son los que su producción tiene un período de cosecha menor a un año o incluso puede llegar a ser meses (Orbe & Cuichán, 2022b).

Para un mejor entendimiento del tema a investigar, es necesario enunciar otros conceptos que deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de esta investigación



son los que forman parte de los recursos a analizar son los tipos de unidad de embalaje para la venta y producción de este tipo de cultivos se da en “Full Tabaco “que equivalen a 12 bonches o más, 300 tallos o más; “Tabaco “que equivalen a 6 bonches o más, 150 tallos o más; “Bonche” contiene 25 tallos o flores y “Bouquet” 12 tallos o flores, siendo la unidad más pequeña de comercialización (ESPAC, 2021), así mismo los recursos que se utilizan como la superficie sembrada y cosechada, riego, uso de fertilizantes, uso de plaguicidas y la mano de obra.

### **Justificación metodológica**

Para el desarrollo del estudio y para lograr alcanzar los objetivos planteados, se cuenta con acceso a la base de datos e información obtenida en encuestas de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC del Instituto Nacional Ecuatoriano de Censos (INEC), apoyándose del Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador 2021, que es la principal fuente de información, sobre todo lo relacionado con el sector agropecuario, su principal objetivo es dar información actualizada y confiable sobre este sector (Orbe & Cuichán, 2022). Además, se utilizan información científica de varias revistas como ScIELO, Redalyc, Google Académico, Dialnet, WebOfScience, Latindex y bibliotecas que provee la Universidad Técnica de Ambato.

El enfoque metodológico de la investigación es de tipo descriptivo y explicativo, para depurar la base de datos de manera correcta, se aplicó metodologías descriptivas mediante pruebas de normalidad para distribuciones paramétricas o no paramétricas según el caso; en segundo lugar, el análisis factorial ayudó a organizar los datos y encontrar grupos homogéneos de los recursos para la producción de flores permanentes; por último, se empleó la técnica de la regresión lineal múltiple que consiente en identificar y establecer la caracterización de los recursos empleados en la producción de flores cultivadas en el país y su conducta durante la crisis sanitaria de Covid-19.

### **Justificación Práctica**

Con esta investigación se espera aportar a uno de los principales sectores que generan ingresos, en nuestro país es importante considerar el sector agropecuario para las estrategias de reducción de la pobreza, ya que el 37,23% de la población total vive en

el sector rural, de los cuales el 57,73% son pobres, el 41,69% se clasifican como pobres y el 16,04% son muy pobres; el 16,3% se considera pobre y el 4,2% se considera extremadamente pobre. Además, según la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo (ENEMDU) de diciembre de 2014, el 72,7% de la población de las zonas rurales trabaja en los sectores agrícola, cinegético y forestal (Medina, 2017).

La presente investigación va dirigida a aquellas personas que tienen conocimiento sobre el sector agrícola, específicamente aquellos productores de flores y quienes desean saber más sobre el tema impartido. El cultivo de flores, si bien mantienen externalidades en el medio ambiente, en cuanto a su producción y cosecha (Rosales et al., 2018); se resaltan también las externalidades positivas al tener estos cultivos de manera ornamental siendo ya el producto final, como la mejora de la calidad del aire, la humidificación y la reducción del ruido, varios estudios han demostrado beneficios psicológicos, reduciendo el estrés y mejorando el estado de ánimo. Otro aspecto relevante y diferente de las plantas y flores en relación con otros productos agrícolas es su impacto en las emociones humanas, ya que se utilizan como una forma de expresar emociones (Morisigue et al., 2012).

Cabe señalar que las actividades en el sector agrícola del Ecuador ayudan a crear una base de valor para la industria secundaria y promueven el desarrollo del capital de la industria secundaria, pero la falta de especialización y su estructura aún no han llegado a ese nivel; lo que precisamente está ayudando a transformar el sistema agrícola e industrial (García, n.d.). La agricultura puede ayudar a reducir la pobreza, aumentar los ingresos y mejorar la seguridad alimentaria del 80% de los pobres del mundo que viven en zonas rurales y trabajan principalmente en la agricultura (Limonés, 2022). Además, teniendo en cuenta el perfil profesional, el sector agrícola forma parte de uno de los sectores más investigados del país, con esta investigación se está promoviendo y difundiendo el conocimiento en respuesta a las necesidades del país.

### **1.2.2. Formulación del problema de investigación**

¿Cómo se caracterizan los cultivos de flores permanentes en base a los recursos necesarios para la producción agrícola?

### **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Caracterizar los cultivos de flores permanentes en función de los recursos utilizados en la producción agrícola.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los recursos utilizados en la producción de los cultivos de flores permanentes para la obtención de componentes relevantes del sector.
- Determinar el comportamiento de los recursos utilizados en la producción de cultivos de flores permanentes estableciendo su situación durante la pandemia.
- Describir los cultivos de flores permanentes en base a los recursos empleados para la determinación del perfil de la producción agrícola.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Revisión de Literatura

##### *2.1.1 Antecedentes investigativos*

La economía ecuatoriana antes de la pandemia ya se encontraba en medio de una crisis a nivel macroeconómico, debido al endeudamiento desmedido por parte del gobierno de Lenin Moreno en su período (2017-2021) con el Fondo Monetario Internacional (FMI) para los subsidios de la nación planteados en el gobierno previo a este (McBurney et al., 2021). Las principales actividades económicas que aportaron al PIB durante el 2019, es decir previo a la pandemia, son la manufactura con un aporte de \$8,472 USD millones, el comercio con \$7,366 USD millones, el petróleo y minas con \$7,053 USD millones, la agricultura con \$6,866 USD millones (Expoflores, 2019). El crecimiento económico del país siempre ha estado apoyado en gran medida en el sector agrícola. Sector que fue el eje fundamental de la economía ecuatoriana antes del descubrimiento del petróleo y representa alrededor del 40% de la población en las zonas rurales. Sin embargo, el crecimiento de este sector se ha visto afectado negativamente por los diferentes fenómenos ambientales y de la naturaleza y la falta de financiación por parte de los gobiernos debido al factor económico (Chuncho et al., 2021).

Durante la pandemia COVID-19 en Latinoamérica se han notado varios cambios en las economías de varios países en el sector agrícola. En Perú, se denota que en contraste al 2019 el primer semestre del 2020 cayó en -5,5 puntos en su economía debido al confinamiento y suspensión de actividades (Castillo, 2021). De la misma manera Colombia registró un crecimiento del 3.45% hasta el 2019, pero se muestra un desfinanciamiento en el sector lo cual se refleja en la productividad que juntamente con la emergencia sanitaria que al año 2020 decreció notablemente (Parra-Peña et al., n.d.). En Ecuador, en cuanto a la producción agrícola y los efectos de la COVID-19, los pequeños agricultores de la sierra de se vieron perjudicados directa y profundamente en los hogares locales e indígenas, a pesar de los avances a corto plazo en varios sectores que se dieron previamente, las perspectivas siguen siendo mucho

menos positivas de lo que algunos analistas quieren hacer creer (McBurney et al., 2021).

El sector industrial y agropecuario es de suma relevancia para la economía el país, a pesar de que el desarrollo de estos dos sectores no ha sido igual, es decir, cada uno ha crecido de acuerdo con el nivel de interés que le han mostrado los sucesivos gobiernos, la relación entre el sector industrial y el agrícola es de crucial importancia para contribuir significativamente a la economía ecuatoriana (Chuncho et al., 2021). El sector agrícola en Ecuador es estratégico debido a sus efectos multiplicadores en la economía interna, el crecimiento agrícola contribuye al crecimiento económico, con el reconocimiento de la contribución del sector agrícola al desarrollo y la erradicación de la pobreza, se produjeron cambios en la concepción de la política agrícola en todo el mundo y, en consecuencia, de la cooperación internacional en materia de agricultura (Medina, 2017).

La floricultura a nivel mundial es de gran importancia, en países como México, específicamente en Zinacantán, como reflejo de sus tradiciones, usos y costumbres que han formado parte de la cultura zinacanteca desde sus antepasados, continúan produciendo flores ya que han sido significativas para la cultura, esta actividad es una de las principales fuentes de ingresos de las familias de agricultores tsotsiles (Josué Molina Gómez et al., 2017). Esta actividad es la más rentable en México y tiene el potencial de crecer hasta convertirse en un exportador importante en esta industria debido a sus numerosas ventajas competitivas, incluyendo su ubicación geográfica con puertos cercanos a países de primer mundo como sus principales mercados y por sus tratados de libre comercio, que dan proximidad a más de 40 comercios a nivel mundial (Tejeda-Sartorius et al., 2015). De igual manera en Argentina, en la provincia el Partido de la Plata, la cual es la región más productiva del país en cuanto a flores, la actividad está circunscrita a una pequeña zona del Partido, a la que se suman mercados mayoritarios, proveedores de productos financieros e instituciones, creando un entorno productivo altamente sinérgico (Cieza, 2014). La mayor parte de la producción de flores de maceta del país se concentra en el norte y el este del cinturón verde de Buenos Aires, así como en otras regiones del norte, donde se dan condiciones de cultivo más adecuadas con temperaturas más altas, en este sistema es donde se aprecia un nivel tecnológico más avanzado para el cultivo de plantas (Fernández, 2008).

Las exportaciones en el sector florícola presentaron un gran cambio tomando en cuenta el período antes de la pandemia y post COVID, Colombia tuvo un total de exportaciones de \$39.849.168 USD, mientras que para el año 2020 obtuvo \$31.055.811 USD, lo que representa \$8.433.357 millones de dólares menos que el año anterior (Estrada & Kratoch, 2021). En Ecuador, durante el primer trimestre del 2019 los ingresos totales por exportaciones realizadas fueron de \$265,429,321 dólares, en 2020 los ingresos fueron de \$67,252,327 dólares, lo que representa un gran retroceso en este sector (Poveda, 2021). Por su parte, Estados Unidos continuó siendo el principal socio comercial de la floricultura en 2019, el total de las exportaciones de flores a este país fue del 45,3%, con el 20,2% de participación de la Unión Europea (UE) que ocupa el segundo lugar, y Rusia el tercero, con el 14,7% (Expoflores, 2019). Para superar la crisis, el sector de la floricultura ha tenido que someterse a una reestructuración que ha provocado el cierre de algunas empresas de floricultura o, en algunos casos, la fusión de empresas, esto se debe a que la pandemia ha provocado una reducción de los precios, una disminución de las plantaciones y una pérdida de oportunidades de empleo como consecuencia de estos factores (Morocho-Aguirre et al., 2021).

En lo que respecta al sector florícola a nivel nacional, a pesar de que Ecuador es un país territorialmente pequeño, posee una vasta cantidad de suelos fértiles por lo que las prácticas en la floricultura se llevan a cabo hace ya miles de años, por esta razón y juntamente con el crecimiento económico del sector, la población ecuatoriana focalizó sus recursos a la comercialización de flores (Morocho-Aguirre et al., 2021). La superficie ocupada por flores permanentes y transitorias en el territorio ecuatoriano en el año 2012 fue de 6.682 ha, siendo las especies de flores permanentes las que representan mayor superficie planada con un 95,57% de las hectáreas previamente mencionadas (ESPAC, 2012). Ecuador es un país que produce importantes servicios agrícolas, a pesar de ello, su economía no depende solamente de esta actividad, sino de actividades relacionadas con servicios como el comercio, reparación de automotores, desarrollo tecnológico, administración pública, entre otros (del Pilar et al., 2018).

### ***2.1.2 Fundamentos teóricos***

#### **Economía agraria**

El proceso de producción conocido como agricultura está determinado histórica y socialmente como fuente de ingreso en varias familias. En este sector, el hombre utiliza sus conocimientos y habilidades para modificar el entorno físico y biológico con el fin de obtener productos útiles de las poblaciones vegetales y animales. La agricultura es sólo una de las esferas productivas del hombre; junto con la industria, los servicios y las artes, constituye la base económica de la sociedad (Parra et al., 1986).

Cuando se intenta acelerar el desarrollo económico de un país, la economía agraria debe ser reconocida como uno de los factores clave para tener en cuenta. La definición de la finalidad de la economía agraria y su aplicación como conjunto de ciencias aplicadas que mejoran las condiciones del sector agropecuario se considera, lógicamente, un trabajo previo necesario (Murcia, 1997).

En la ciudad de Ambato, se presentó el libro llamado: “La Política Agropecuaria Ecuatoriana: Hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025”, realizado por Javier Ponce Cevallos, exministro de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

De la lectura de este libro se puede valorar la importancia del sector agropecuario desde distintas perspectivas: la producción, el empleo, el comercio exterior, la sobrevivencia de la población, etc. Son elementos que permitieron comprender mejor la contribución del sector agropecuario a la economía nacional y particularmente a la economía rural. En el libro se identifican un conjunto de políticas importantes para transformar el sector agropecuario, orientadas en cuatro direcciones: que generen condiciones para el relevo generacional del productor agropecuario; que influyan sobre los factores estructurales del agro; que aprovechen el potencial agropecuario y afronten el conflicto de uso de la tierra; y, políticas complementarias que apuntalen al desarrollo territorial rural.

Este documento es el resultado de la colaboración con agricultores, técnicos de campo, funcionarios gubernamentales y especialistas agrícolas de organizaciones no relacionadas con los órganos de gobierno. En él se esbozan los requisitos para la aplicación práctica de la futura política agrícola en algunas dimensiones clave, como el marco de las políticas económicas y sectoriales, la capacidad institucional, los actores y las partes interesadas (Ponce, 2022).

## **Exportaciones**

Las exportaciones son las ventas de bienes y servicios producidos en un país a otros países. En otras palabras, una exportación es el envío de un bien o servicio desde su país de origen a su país de destino con la intención de venderlo allí. Son un componente importante del comercio internacional y una forma de que las naciones ganen dinero vendiendo sus bienes y servicios a otras naciones. Los distintos tipos de exportaciones incluyen bienes tangibles como alimentos, productos electrónicos, textiles, vehículos y maquinaria, así como servicios como consultoría, viajes, transporte y servicios financieros (Farías et al., 2020).

Los países pueden impulsar sus exportaciones mediante políticas económicas y comerciales como la eliminación de las barreras comerciales, la mejora de las infraestructuras y el fomento de la inversión extranjera. Dado que los países que exportan más suelen tener economías más fuertes, las exportaciones también pueden ser un indicador significativo de la salud económica de un país.

La industria de exportación de flores de la economía mundial es importante. Numerosos países, como Colombia, Ecuador, Kenia, Holanda y otros, se dedican a la producción y exportación de flores. Además, Ecuador es un importante exportador de flores, sobre todo de rosas. Las flores son un importante producto de exportación para Colombia, donde la industria floral representa una parte considerable de las exportaciones totales del país. Colombia envió flores por valor de cerca de 1.000 millones de dólares en 2020 a países como Estados Unidos, Rusia y el Reino Unido, entre otros (Mayorga-Abril et al., 2022).

Otras naciones como Kenia y los Países Bajos también son importantes exportadores de flores. Kenia se ha convertido en un importante exportador de flores a Europa y otros países, especializado en rosas. Por su parte, los Países Bajos son un importante centro de comercio de plantas y flores, y albergan el mayor mercado mundial de importación de flores (Chavarro, 2021). En general, las exportaciones de flores son un importante sector económico para muchos países, que generan empleo e ingresos en sus economías locales. Además, la demanda de flores y plantas es constante en todo el



mundo, por lo que este sector es considerado relativamente resistente a las fluctuaciones económicas.

La mayor organización comercial del mundo es Fairtrade International, esta organización, que incluye a más de 1,3 millones de pequeños agricultores cooperativistas y 210.000 trabajadores en su sistema de sellos, se fundó como institución mundial en los años 90 para establecer y regular normas laborales y medioambientales y proporcionar beneficios materiales a los productores y trabajadores de Latinoamérica para promover el desarrollo local (Martínez Valle et al., 2015).

Esta organización establece normas para el comercio justo y certifica los productos que cumplen estas normas. La certificación Fairtrade garantiza que agricultores y trabajadores reciban precios justos por sus productos, así como beneficios sociales y medioambientales, como acceso a la educación, asistencia sanitaria y gestión medioambiental. En resumen, Fairtrade International pretende crear una economía mundial más equitativa y sostenible promoviendo prácticas de comercio justo y empoderando a los productores de los países en desarrollo.

### **Exportaciones no petroleras**

Las exportaciones no petroleras son las que implican la venta de materias primas o productos manufacturados sin tener en cuenta las ventas de petróleo, derivados del petróleo o minerales, hay exportaciones tradicionales y no tradicionales incluidas en las exportaciones no petroleras, las exportaciones de flores se clasifican entre las exportaciones tradicionales junto con el plátano, el café, el camarote, el cacao, el atún y el pescado (Mayorga-Abril et al., 2022). Las flores frescas han alcanzado un importante prestigio y reconocimiento internacional dentro de la categoría de productos de exportación catalogados como no tradicionales. A pesar de la falta de apoyo gubernamental y de unos costes financieros prohibitivos, los floricultores ecuatorianos producen las mejores rosas del mundo. El reto es competir en calidad y diversificar los destinos (Bravo & Flores, 2006).

El valor de las exportaciones no petroleras de Ecuador en 2020 alcanzó los 15.000 millones de dólares, representando las flores de exportación el 5,5% de este sector y

con un valor de 827.000 millones de dólares. Las flores de exportación ocupan una muy importante quinta posición dentro del ranking "TopTen" de productos de exportación en Ecuador, seguidas por las exportaciones de camarón, banano, conservas de pescado y cacao (Murcia, 1997).

La industria florícola actual es dinámica e internacional y ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas. El comercio está dominado por los flujos norte-sur, siendo Europa y Norteamérica los mayores mercados mundiales de consumo, mientras que los países productores están situados cerca de Ecuador (Estrada & Kratochvíl, 2021). En la actualidad, la mayor parte de la producción de la industria florícola ecuatoriana se exporta a los mercados de Estados Unidos y Rusia; sin embargo, la dependencia de estos mercados puede ser contraproducente, sobre todo en aquellos que son altamente volátiles y en los que las exportaciones están influenciadas por diversos factores, como las condiciones climáticas que afectan a la producción y la volatilidad de los precios, entre otros posibles escenarios (Limonés, 2022).

A nivel mundial, a partir del 2020 en comparación del 2019, varias economías registraron disminuciones en el porcentaje del PIB, en Ecuador los pedidos de exportaciones de los fabricantes cayeron desde el inicio de la cuarentena por COVID-19, el cual fue previsto debido al virus y con esto, la paralización de varios comercios (Farías et al., 2020).

### **Floricultura**

La industria de la floricultura comenzó a surgir a mediados de la década de 1980, y poco a poco empezó a despertar interés como bien exportable. Debido a la diversidad climática de nuestro país, que permite el cultivo de una gran variedad de flores, tanto los inversores internacionales como los ecuatorianos lo consideran un lugar privilegiado para el crecimiento de la floricultura (Korovkin & Sanmiguel-Valderrama, 2007). Inicialmente, la mayor parte de exportaciones se direccionaba al banano y cacao, pero en el transcurso de dos décadas, el sector florícola ha crecido hasta convertirse en la actividad más significativa de la cadena de exportaciones no tradicionales (Ávila, 2015).

La floricultura es una disciplina que se enfoca en el desarrollo productivo, tecnológico, económico comercial y social de plantas ornamentales las cuales pueden ser plantas de espacios públicos, flores de corte, plantas de maceta, césped y de jardín, que conlleva el uso de tierra y trabajo con sus diferentes técnicas (Morisigue et al., 2012). Es considerada una de las actividades más eficientes que aportan al desarrollo en la economía a nivel mundial ya que apoya al sector laboral, al desarrollo de sectores rurales, sin mencionar los ingresos en el comercio exterior, por lo que esta actividad se la toma en cuenta como un sector estratégico en la economía de cada país (Morocho-Aguirre et al., 2021).

El análisis de los mercados de Europa y Asia revela que la floricultura mundial se caracteriza por un gran número de naciones productoras que participan en el libre comercio mundial en un esfuerzo por satisfacer los diversos mercados globales, que se encuentran principalmente en las naciones en desarrollo (Estrada & Kratc, 2021). El comercio de flores suele ser el más arriesgado, ya que se trata de un producto extremadamente valioso e insustituible que se transporta por vía aérea a los mercados internacionales, por ello, la demanda de transporte aéreo ha aumentado considerablemente en los últimos tiempos, debido a su elevado coste relativo, pensar en el transporte aéreo de mercancías hace tres décadas habría sido difícil, afortunadamente, con el paso de los años, esta industria ha empezado a crecer (Bravo & Flores, 2006).

### **Sector florícola a nivel nacional**

La industria florícola se ha convertido en un componente importante de la economía ecuatoriana porque se está expandiendo, proporciona empleo a las comunidades cercanas a las explotaciones y, lo que es más importante, el 60% de la mano de obra es femenina. Además, Ecuador se ha convertido en un importante exportador de flores a escala mundial, ocupando la tercera cuota de mercado y representando el 7% de las exportaciones mundiales de flores (Gómez & Egas, 2014).

Los mayores centros de producción de flores, especialmente de rosas, se encuentran cerca de la capital en lugares como Tumbaco, Cayambe y el Quinche, entre otros. Estos lugares están más altos que el nivel del mar, alcanzando elevaciones de 2800 a 2900

metros, donde la calidad y la belleza del producto mejoran gracias a una temperatura constante durante todo el año y a una mayor iluminación solar. Sin embargo, también se cultivan en Cotopaxi, Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, El Oro y la Amazonía (Bravo & Flores, 2006). En Ecuador, las rosas son uno de los principales productos florícolas de aprobación internacional, su alta demanda en especial para países europeos y de Norteamérica se debe a que este producto se caracteriza por tener tallos gruesos y de hasta 90 centímetros de largo, además de los diversos colores en sus pétalos (Poveda, 2021).

### **Flores permanentes**

También conocidas como perennes, son los cultivos que se plantan y, tras un período de tiempo comparativamente largo, alcanzan una edad productiva y pueden ser cosechados. Tienen un largo período de producción, lo que permite realizar varias cosechas en pocos años sin necesidad de volver a plantar entre cada cosecha (ESPAC, 2021). La variedad de flores que se cultivan en Ecuador está entre las mejores del mundo por su calidad superior y su impresionante belleza, entre sus características únicas se encuentran su gran altura y amplitud, sus grandes botones y sus vibrantes colores; el principal rasgo distintivo de la rosa ecuatoriana es su prolongada vida en la flor después del corte (Corporación Financiera Nacional, 2017). Entre las variedades de flores que más se comercializan son: Gypsophila, clavel, rosas, lirios, etc.

Son muchos los tipos de flores que Ecuador cosecha para la exportación, como rosas, flores de verano, gypsophila, claveles, crisantemos y flores tropicales, pero sin duda las rosas son la base fundamental de la producción de flores en el país. En la actualidad se producen más de 500 variedades diferentes de rosas, y la industria lidera el desarrollo de nuevas variedades gracias al apoyo de las numerosas casas productoras del país, que contribuyen significativamente a la innovación (Chavarro, 2021).

### **Factores de producción**

Los recursos que se utilizan y combinan convenientemente en el proceso de producción dan lugar al término "producto" se conocen como factores de producción, algunos autores dividen los factores de producción en tres categorías: Tierra o recursos físicos, empleo o recursos humanos y capital o recursos financieros. Junto a estos

cuatro factores primarios, puede haber otros que se denominan factores de producción auxiliares (factores institucionales, intervención del gobierno, etc.) (Murcia, 1997).

En términos de empleo o los recursos humanos, en Ecuador, cuenta con algo más de 600 empresas orientadas a la exportación y más de 1.700 explotaciones orientadas a la producción. Con 5.218 hectáreas, alrededor del 10% de la superficie ornamental total de la región, se consolida como el cuarto país de América Latina por superficie en 2020. Allí trabajan más de 105 millones de personas, con 48 millones de empleos directos y 57 millones de empleos indirectos. Toda la superficie segregada está representada por flores cortadas, con rosas listas para la exportación que suelen representar entre el 56% y el 73% de la superficie segregada total. Aproximadamente el 4% de la producción total de flores del país se destina al consumo interno, mientras que el 96% restante se destina a la exportación, aportando de esta manera a la balanza comercial necesaria para la economía en el país (Chavarro, 2021).

La teoría económica sostiene que todos los factores de producción son finitos, o bien que se requiere un esfuerzo económico a largo plazo para conseguir incrementos en un período de tiempo determinado, se dice que hay desempleo cuando los factores de producción no se utilizan plenamente, pero esto no suele aplicarse a todos estos recursos por igual (Murcia, 1997).

### **Recursos utilizados en la producción de flores permanentes (riego-fertilizantes-plaguicidas-superficie)**

Los recursos que se utilizan principalmente en el cultivo y producción de flores considerados por la (ESPAC, 2021) son:

**Riego.** Es la aplicación artificial de agua al suelo con el fin de proporcionar a las plantas el humus que necesitan para crecer. Por ejemplo, el riego de aspersiones, el goteo, etc. Cuando el agua de lluvia cae directamente sobre la tierra, no se considera un riesgo. Si el agua de lluvia se almacena en estanques, embalses o pozas y posteriormente se transporta a los campos, entra en esta categoría (si se considera riego).

**Superficie regada.** Se considera a la cantidad de terreno que, fue efectivamente regada durante el año, al menos una vez

La ESPAC (2021) menciona los siguientes métodos o técnicas de riego, que se dividen en:

- **Surcos-inundación:** El terreno inundado queda cubierto superficialmente por el agua, sumergiéndolo total o parcialmente. Este sistema puede dividirse en dos categorías: inundación total, en la que toda la superficie del regado queda sumergida por el agua; e inundación parcial o inundación de surcos, en la que la superficie del regado está formada por surcos y camellones y el agua se distribuye por estos surcos.
- **Aspersión:** El agua se riega mediante aspersores, que crean gotas de agua de distintos tamaños para imitar una precipitación natural.
- **Microaspersión:** Es la aplicación de agua en forma de lluvia fina mediante dispositivos (denominados micro aspersores) que la dispersan sobre una superficie no superior a tres metros se conoce como microaspersión. Como cada aspersor tiene un caudal y una presión baja, el riego por microaspersión difiere de las muchas formas de aspersión convencionales.
- **Goteo:** El agua se distribuye localmente, por gotas, a través de goteros instalados en mangueras de goteo, pequeños recipientes de almacenamiento (galones, bambú, etc.) o tuberías de distribución.
- **Nebulización:** Este sistema emite agua en forma de neblina a través de emisores colocados por encima de los cultivos. Además de suministrar agua o fertilizantes, también contribuye de forma pequeña pero significativa a reducir la temperatura y aumentar la humedad relativa en el interior del invernadero en invierno.
- **Otros:** El agua se distribuye mediante otros métodos, como la exudación, la mini-aspersión, etc.

**Fertilizantes.** Cualquier sustancia que se añada al suelo para mejorar la nutrición de las plantas, acelerar el crecimiento y aumentar la producción se denomina aditivo de suelo.

**Fertilizantes orgánicos.** Los principales nutrientes que integran o componen estas matrices orgánicas en los abonos cuyos nutrientes están contenidos en materia orgánica de origen animal, vegetal u otros orgánicos naturales compuestos de mezclas o materiales. En los que se considera el abono estiércol (cantidad de excrementos animales que provienen de diferentes especies), fermentados (abono en el que durante su elaboración se ha descompuesto mediante microorganismos) y abonos orgánicos líquidos (incluye biól, purines y tés).

**Fertilizantes químicos.** El abono químico es una sustancia que contiene al menos un elemento químico que las plantas necesitan para su ciclo vital. Se obtiene en laboratorios o fábricas; también se conoce como abono mineral y se divide en formas simples y complejas. Entre ellos se incluyen los fertilizantes compuestos, también conocidos como NPK (que son fuentes de fertilizantes que contienen más de uno de los principales nutrientes de las plantas; pueden ser líquidos o sólidos, producidos mediante un proceso físico de mezcla, o pueden ser el resultado de una reacción química), así como los fertilizantes simples (que contienen sólo un fertilizante, como sólo nitrógeno, sólo fósforo o sólo potasio).

**Tratamiento Fitosanitario.** Es la aplicación de plaguicidas como herbicidas, insecticidas, fungicidas, bactericidas y otros a los cultivos con el fin de combatir enfermedades y dolencias y evitar daños en el desarrollo biológico de los mismos.

**Plaguicidas.** Cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies vegetales o animales no deseadas, durante la preparación de alimentos, productos agrícolas u otros productos utilizados para el consumo humano o animal, o que pueda administrarse a los animales para combatir los ectoparásitos.

**Plaguicidas orgánicos.** Aquella sustancia que proviene de fuentes naturales como pueden ser plantas destinadas para tipo de plaga, la manzanilla, mata ratón, flor de muerto y tabaco, son algunos de los ejemplos utilizados.

**Plaguicidas químicos.** Las sustancias químicas conocidas como "plaguicidas" se utilizan para prevenir, controlar o erradicar las plagas que dañan las plantas agrícolas. La mayoría de estas sustancias son fabricadas por el hombre, por lo que se las conoce

como plaguicidas sintéticos. En estos se encuentran los herbicidas (controla a las plagas en hierbas), fungicidas (controla a las plagas en hongos) y los insecticidas (controla a los insectos y sus larvas).

**Superficie plantada.** Es el área que ocupa un determinado árbol, planta o plantación y que permite un crecimiento suficiente a la vez que permite la libre circulación de aire y luz.

**Superficie cosechada.** Es la superficie de la que se obtuvo o se obtendrá la producción. Es el área que ocupa uno o varios cultivos que están preparados para que sus frutos sean recolectados o procesados, ya sea manual o mecánicamente; estos cultivos también deben alcanzar un nivel específico de madurez y desarrollo antes de poder ser vendidos o conservados.

## **2.2. Preguntas de investigación**

¿Cuáles son los recursos que se emplean para la producción de flores permanentes?

¿Cómo está estructurada la información de la producción de flores permanentes en base a sus recursos?

¿Cuál es el comportamiento de la producción de flores permanentes en base a los recursos empleados en la pandemia?



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Recolección de la Información

##### **Población**

Es el conjunto de individuos o cosas sobre los que se quiere aprender algo durante una investigación. Personas, animales, historiales médicos, nacimientos, muestras de laboratorio, accidentes de tráfico y otras cosas pueden componer el universo o la población (López, 2004). Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se toma como población objetivo a la totalidad de personas encuestadas por la “Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua” (ESPAC) que forma parte del “Instituto Nacional de Estadística y Censos” (INEC) (Conde, 2022); en este caso son 52 productos agrícolas específicos que cuentan con 1.442.973 hectáreas de superficie con uso agropecuario de cultivos permanentes y con 3.464 unidades de observación (ESPAC, 2021).

##### **Muestra**

Existen métodos para determinar cuántos componentes de la visualización hay, incluyendo fórmulas, lógica y otros que se discutirán más adelante. Dicho de otro modo, la visualización es una porción que representa fielmente a la población (López, 2004). El marco de muestreo de la ESPAC es un marco de muestro múltiple, que se define como una combinación de un marco de muestreo de áreas y un marco de listas (marco dual), debido a la tendencia de las estimaciones basadas en áreas a ser sensibles a los valores extremos, se incluye una lista de las unidades de observación más extremas con el fin de proporcionar estabilidad (Conde, 2022), el número de indicadores registrados en las encuestas tomadas son de 458 productores determinados por la ESPAC.

##### **Fuentes primarias y secundarias**

Se utiliza una base de datos de fuentes secundarias ya que provienen directamente de la ESPAC, por lo tanto, este tipo de fuentes son aquellas fuentes que permiten comprender acontecimientos o fenómenos a partir de registros o datos recogidos por

otros, referencias que mencionan y comentan brevemente artículos, libros, tesis, disertaciones y otros documentos pertinentes al campo de esa investigación (Cortés & Iglesias, 2004).

### **Instrumentos y métodos para recolectar información**

La guía de observación es la herramienta que permite al observador situarse sistemáticamente en lo que realmente se está estudiando para la investigación; también es el medio a través del cual se recogen y obtienen datos e información sobre un hecho o fenómeno (Campos & Lule, 2012). Al utilizar una base de datos realizada por una entidad como es el INEC, esta investigación se basa en fuentes secundarias para cumplir con los objetivos establecidos.

Uso de encuestas realizadas por la ESPAC y aplicadas al sector agrícola a nivel nacional. La metodología utilizada para el levantamiento de la información por parte de la ESPAC es una técnica de muestreo de marcos múltiples (MMM) que combina el muestreo de marcos de área (MA) y el marco de lista (ML) (Orbe & Cuichán, 2022b), el enfoque principal de este documento es compartir con los usuarios toda la información de referencia actual, desde la planificación y adopción de estándares internacionales hasta los aspectos teóricos relacionados con la construcción de muestras, para conocer los métodos involucrados en la producción de estadísticas ESPAC (Conde, 2022).

La selección de marcos y muestras, procedimientos de levantamiento de información en terreno a través de entrevistas directas con agricultores, indicadores y productos estadísticos, descripción de los análisis y procesos necesarios para asegurar la calidad de la información. Generará un producto de difusión estadística para la difusión de la información a través de los canales establecidos y una etapa final de evaluación (Orbe & Cuichán, 2022b).

### **3.2 Tratamiento de la Información**

Para el desarrollo de esta investigación se conocen datos tomados de la ESPAC de los años 2020 y 2021 sobre la producción y recursos utilizados en los cultivos de flores permanentes, los cuales fueron depurados y tratados para un mejor entendimiento

teniendo en cuenta la variable dependiente que, en este caso, es la variable de “superficie cosechada”, al realizar esta depuración se eliminaron los casos perdidos o nulos y se transformaron las medidas en la variable de cantidad de fertilizantes y plaguicidas, las cuales se unificaron a kilogramos ya que es la medida conocida internacionalmente.

### **Análisis explicativo**

A primera instancia, para llevar a cabo el primer objetivo se realizaron pruebas estadísticas pertinentes que se describen a continuación; para un análisis descriptivo con la finalidad de identificar los recursos utilizados en la producción de los cultivos de flores permanentes con la ayuda de la estadística descriptiva en el programa SPSS versión 26, ya que el alcance en una investigación de tipo descriptiva es principalmente especificar y recopilar las características más relevantes de un fenómeno u objeto de estudio (Sucasaire, 2021).

La estadística es una herramienta muy importante para el análisis de variables en una investigación, un análisis estadístico lo podemos observar en el día a día, incluso en situaciones de la vida cotidiana; se realiza mediante la recolección de datos, la cual ayudará a tomar una decisión mediante la interpretación de resultados (Sucasaire, 2021). Para Martínez (2012), algunos de los fines que se pueden alcanzar con la estadística son que se da a conocer la realidad de un fenómeno, determinar el comportamiento de un fenómeno, entre otras.

El concepto matemático de estadística descriptiva es que reúne, presenta y caracteriza un conjunto de datos para describir adecuadamente las distintas características de ese conjunto de datos (Becerra, n.d.). Los métodos de la estadística descriptiva o el análisis exploratorio de datos ayudan a presentar los datos de forma que se destaque su estructura, hay varias formas sencillas e interesantes de organizar los datos en gráficos de forma que se puedan identificar características tanto inesperadas como imprevistas, otra forma de describir los datos es resumirlos en una o dos cifras que pretendan caracterizar el conjunto con la menor distorsión o pérdida de información (Orellana, 2001), además provee instrucciones sobre cómo resumir y describir las características más significativas de un conjunto de datos, se la puede realizar a partir de las características de la muestra y los temas que abarcan normalmente son con la asistencia

de tablas de frecuencias, gráficos; medidas de tendencia central, llamadas así ya que sirven de punto focal en torno al cual se realizan las observaciones; medidas de dispersión, que se basan en la variabilidad de datos y las medidas de posición, que facilitan la situación de cómo encaja una observación en el conjunto general de observaciones, con el uso adecuado de la recolección de datos (Sucasaire, 2021).

Las medidas de tendencia central más usadas y que se describen en la investigación son la media aritmética, que es la medida de posición que se utiliza con más frecuencia, para calcular la media o mediana de un grupo de observaciones, se suman todos los valores y el resultado se divide por el número total de observaciones (Orellana, 2001), como se muestra en la ecuación a continuación:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

El símbolo  $\sum_{i=1}^n X_i$  indica la suma de todos los valores observados de la variable desde el primero ( $i = 1$ ) hasta el último ( $i = n$ ).

La mediana muestral en cambio es el punto central de una serie de datos que se encuentra ordenada de manera ascendente o descendente, cuando el número de datos es impar, la mediana será considerada el valor que queda en el centro de los datos previamente ordenados; cuando el conjunto de datos es par se considerará la media aritmética de los dos valores centrales  $\left(\frac{n+1}{2}\right)$  (Becerra, n.d.).

La moda, es el dato que más ocurre o se repite con mayor frecuencia absoluta en el conjunto, dependiendo del caso la moda puede ser no ser única o incluso inexistente, esta medida permite planificar, organizar y producir para satisfacer las necesidades de la mayoría (Becerra, n.d.).

También se describen medidas de dispersión, en este caso la desviación estándar o desviación típica, es la medida estadística de la dispersión de un grupo o población, una desviación significativa indica que la población está muy dispersa con respecto a la media, en cambio, una desviación típica pequeña indica que la población es muy densa cerca de la media, se define como la raíz cuadrada de los cuadrados de los

valores de las desviaciones de la variable respecto a su mediana (Becerra, n.d.), se muestra la ecuación a continuación:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

La desviación típica es útil para comparar la variabilidad de dos conjuntos de datos en los que la variable se midió en las mismas unidades, la desviación nos da una idea de la distancia media entre los puntos de datos (aunque estrictamente hablando no es el promedio) (Orellana, 2001).

La varianza mide lo uniformemente distribuidos que están los valores de la variable en relación con la media matemática. Una mayor variación conllevará una mayor dispersión y, en consecuencia, una menor representación estadística en la media, la variación se expresa en las mismas unidades que la variable examinada, pero elevadas al cuadrado, en resumen, se define como el cuadrado de la desviación estándar (Becerra, n.d.), se expresa en la ecuación:

$$v = \sigma^2$$

De la misma manera para describir si los datos son significativos entre sí, se ejecutan pruebas de normalidad estadística en base a la información muestral, junto con esto se realizan pruebas de hipótesis, las cuales se plantean para ser verificadas y estas son la hipótesis nula ( $H_0$ ), que se plantea con la intención de anularla, es una afirmación que se acepta a menos que los datos disponibles aporten pruebas suficientes de que es falsa, niega todo tipo de relación entre variables y nos quiere decir que los datos resultan de una distribución normal; y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), se refiere a cualquier hipótesis que difiera de la nula, es una afirmación que se acepta si los datos disponibles aportan pruebas suficientes para demostrar que la hipótesis nula es falsa, existe relación entre variables o influencia, resultan de distribución no normal (Constante et al., 2019) (Flores Muñoz et al., 2019).

Al plantear las hipótesis se selecciona un nivel de significancia, no existe un único nivel de significación estándar o universal para evaluar hipótesis. En algunos casos se

utiliza un nivel de significación del 5%, los resultados de numerosas investigaciones publicadas suelen respaldar hipótesis con un nivel de significación del 1%; pero es posible probar una hipótesis con cualquier nivel de significación, hay tener en cuenta el nivel de significación, esto también implica el riesgo de rechazar la hipótesis nula cuando es cierta, en pocas palabras, cuanto mayor sea el nivel de significación que se utilice para probar una hipótesis, mayor será la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula cuando sea cierta, entonces se puede decir que si el nivel de significancia de las variables es mayor que 0,05 se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y sus datos serán considerados como paramétricos o normales, en cambio si el nivel de significancia es menor que 0,05 se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) y sus datos se consideran como no paramétricos o no normales (Levin & Rubin, 2004).

Existen varias pruebas de bondad de ajuste para demostrar el nivel de significancia en un conjunto de datos, como lo es la prueba o test de Kolmogórov-Smirnov para muestras no paramétricas, ayuda a comprobar si existe una diferencia significativa entre datos; esta prueba se enfoca en encontrar las distribuciones acumulativas de las frecuencias observadas y esperadas, y a continuación se determina la distancia entre sí, si la distancia no es significativa, entonces la distribución teórica capta con exactitud la distribución observada, se debe tener en cuenta que las pruebas K-S son usadas siempre con pruebas de una cola porque determinan si las diferencias son mayores que el nivel especificado (Levin & Rubin, 2004).

A la prueba de Kolmogórov-Smirnov, lo acompaña la prueba de Lilliefors, esta prueba es una modificación de Kolmogórov-Smirnov, cuando se conocen los parámetros que rigen la distribución normal o hipotética, se sabe que la prueba de Kolmogórov-Smirnov es adecuada; sin embargo, en ocasiones puede resultar difícil conocer estos valores, es este sentido, la prueba de Lilliefors utiliza las estimaciones de  $\mu$  y  $\sigma$  se basa en los datos de la demostración, el análisis estadístico y los valores críticos siguen siendo los mismos que para la prueba de Kolmogórov-Smirnov (Flores Muñoz et al., 2019).

En cambio, la prueba de Shapiro–Wilk, se utiliza para contrastar la normalidad cuando el tamaño de la muestra es inferior a 50 observaciones, y se utiliza la prueba de Kolmogórov-Smirnov cuando el tamaño de la muestra es superior; el método consiste

en empezar ordenando la muestra de menor a mayor valor para obtener el nuevo vector direccional, es posible comparar la norma con la prueba de Shapiro-Wilk cuando el tamaño de la muestra es de al menos 50, se rechaza la hipótesis nula si el estadístico de Shapiro-Wilk es inferior al valor umbral fijado por la tabla de los autores para el tamaño de la muestra y el supuesto nivel de significación (Flores-Tapia & Flores-Cevallos, 2021). Aunque ambas pruebas mencionadas se dirigen al mismo objetivo, la prueba que más se conviene usar es la prueba de Kolmogórov-Smirnov, ya que el número de encuestados por la ESPAC es superior a 50 datos.

### **Análisis correlacional**

Como segundo objetivo se tiene un análisis de alcance correlacional que permite descubrir la relación entre las variables de estudio, en este caso, mediante el uso de herramientas para muestras no paramétricas que ayudará a organizar los datos y encontrar grupos homogéneos de los recursos para la producción de flores permanentes. Para identificar cuan relacionadas están dichas variables, se da obtiene a primera instancia un coeficiente de correlación, que mida el grado en que dos variables se relacionan o se asocian, puede existir una fuerte correlación entre dos acontecimientos, pero no una relación de causa y efecto entre ellos; por ejemplo, cuando dos acontecimientos comparten una causa común, pueden estar fuertemente relacionados, pero no ser necesariamente la causa el uno del otro; se recalca que el coeficiente se encuentra entre  $-1 \leq \rho \leq 1$  (Restrepo & González, 2007).

Principalmente, existen dos tipos de pruebas de correlación, el coeficiente de correlación de Pearson, que tiene como objetivo medir la fuerza o el grado de asociación entre dos variables cuantitativas que juntas tienen una distribución bivalente normal; por otro lado, el coeficiente de correlación de Spearman se utiliza en variables no paramétricas, que es el que se empleará en la presente investigación (Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015). La interpretación de los resultados en pruebas de Spearman se los puede considerar desde -1.0 hasta +1.0, mientras más se acerquen a +1.0, quiere decir que existe una fuerte asociación entre las variables, si un rango aumenta el otro también; en cambio, cuando se acerquen a -1.0, indica que su relación es negativa, quiere decir que al aumentar un rango el otro disminuye; si el

valor llegara a 0.0, la relación será inexistente; se puede describir la tabla 1 (Montes et al., 2021).

**Tabla 1.**

*Grado de relación según el coeficiente de correlación.*

<b>RANGO</b>	<b>RELACIÓN</b>
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.75 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Valores referenciados de los grados de correlación de Spearman. Fuente: adaptado de Montes et al., 2021.

La fuerza de la relación entre dos variables se determina mediante análisis de correlación. El análisis de correlación de Spearman es una técnica no paramétrica que se aplica a los estudios cuando los datos parecen no normales y resulta muy útil en las demostraciones a pequeña escala mediante la comparación de rangos entre grupos de sujetos, este coeficiente es bastante útil cuando hay menos de 30 pares de sujetos con los que asociar, permite determinar si existe una relación entre las variables, así como hacia dónde se dirige y qué fuerza tiene, comprender las técnicas estadísticas



adecuadas para la información obtenida a partir de las metas y objetivos de una investigación es de suma importancia para dar a conocer los resultados apropiados (Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015). De esta manera, la interpretación del coeficiente de Spearman coincide con valores próximos a 1; significan una correlación fuerte y positiva; los valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa; los valores cercanos a cero indican que no hay correlación lineal o podría haber otro tipo de correlación, pero no sería lineal. Los signos positivos o negativos sólo indican la dirección de la relación; un signo negativo indica que una variable aumenta a medida que la otra disminuye o viceversa, y un signo positivo indica que una variable aumenta a medida que la otra disminuye si la otra también lo hace (Cabrera et al., 2009).

### **Análisis explicativo**

Para finalizar, con el último objetivo se aplicará la regresión lineal múltiple, que permite identificar y determinar la caracterización de los recursos utilizados en la producción de flores cultivadas en Ecuador y su comportamiento durante la pandemia COVID-19. Al aplicar esta herramienta primero se tuvieron que normalizar las bases de datos, mediante el empleo de logaritmos naturales en cada dato de la variable utilizada.

El análisis de regresión lineal múltiple es una técnica estadística utilizada para examinar la relación entre variables en una amplia gama de situaciones y predecir diversos fenómenos. La función lineal de regresión es la más sencilla, ya que cada variable contribuye de forma aditiva y constante a la totalidad del fenómeno observado, la relación entre la variable dependiente y los factores independientes se mide en un modelo lineal de regresión múltiple en el que intervienen más de dos variables (Vilà et al., 2019).

Se incluirá más de una variable explicativa en la línea de regresión múltiple; esto dará la ventaja de utilizar más datos al construir el modelo y, como resultado, producir estimaciones más precisas. Habrá algunas diferencias respecto al modelo de regresión lineal estándar cuando haya más de una variable explicativa (no es necesario utilizar el término independiente), de esta manera se identificará cuáles son las que más influyen en la variable dependiente (Rojo, 2007). La ecuación que representa esta combinación lineal de una o más variables se da por:

$$y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_k \cdot x_k + u$$

Según Rojo (2007), “Los coeficientes son elegidos de forma que la suma de cuadrados entre los valores observados y los pronosticados sea mínima, es decir, que se va a minimizar la varianza residual”. Las variables que se consideran dentro del modelo deben ser numéricas, redundantes, proporcionales, y la relación entre estas debe ser lineal.

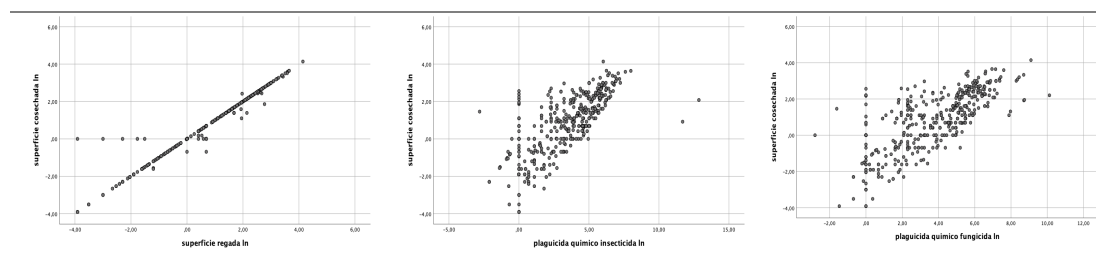
De acuerdo con Rojo (2007), Se deben cumplir con los siguientes supuestos:

- a) **Linealidad:** los valores de la variable dependiente deben tener relación con los valores independientes de manera lineal.
- b) **Homocedasticidad:** las perturbaciones deben tener una varianza constante.
- c) **Independencia:** los errores o perturbaciones en la medición de las variables deben tener independencia.
- d) **Normalidad:** las variables deben tener una distribución normal.
- e) **No colinealidad:** las variables independientes no deben estar correlacionadas entre sí, caso contrario existirá una multicolinealidad.

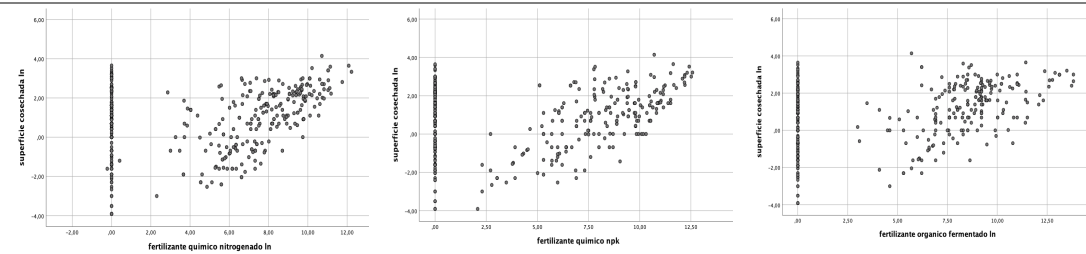
Para cumplir con cada supuesto, es esta investigación específicamente, en primer lugar, para la linealidad en la base de datos dada por la ESPAC, los datos vacíos o perdidos se los cambiaron por ceros (artificios matemáticos) para que de esta manera se tenga continuidad y por lo tanto linealidad, también se comprobaron en el programa SPSS mediante diagramas de dispersión.

**Tabla 2.**

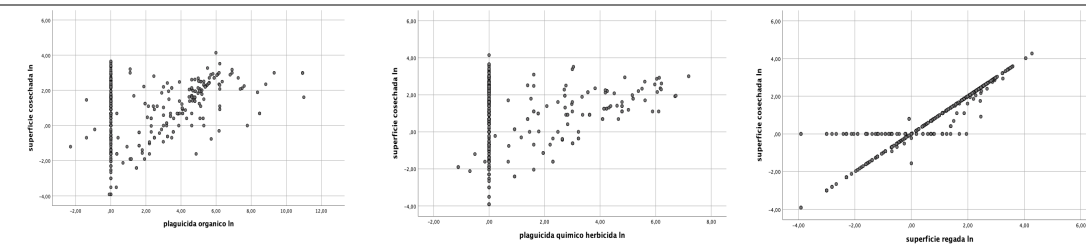
*Diagramas de dispersión.*



Superficie cosechada y superficie regada (2020). Superficie cosechada y plaguicida insecticida. Superficie cosechada y plaguicida químico fungicida.



Superficie cosechada y fertilizante químico nitrogenado. Superficie cosechada y fertilizante químico NPK. Superficie cosechada y fertilizante orgánico fermentado.



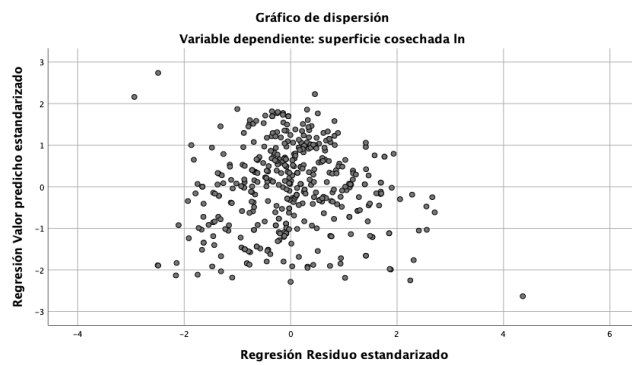
Superficie cosechada y plaguicida orgánico. Superficie cosechada y plaguicida químico herbicida. Superficie cosechada y superficie regada (2021).

Nota. Se presentan gráficos de dispersión de las variables más representativas del modelo. Elaboración propia.

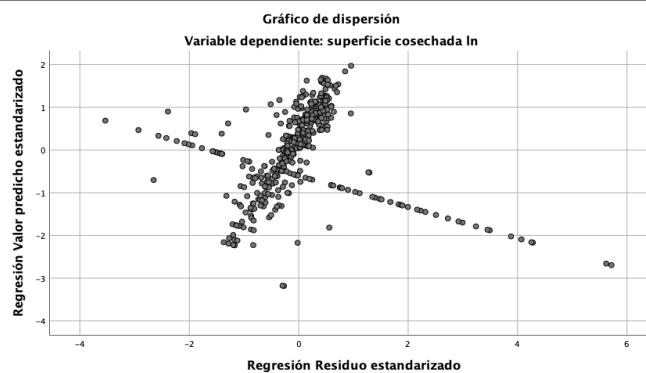
En segundo lugar, la homocedasticidad, quiere decir que los errores deben tener una varianza constante, lo que implica que la variación de los residuos es uniforme, que significa que los puntos de asociación no son visibles en el gráfico.

**Tabla 3.**

*Diagramas de dispersión para homocedasticidad.*



Año 2020



Año 2021

Como tercero se tiene el supuesto de independencia, implica que los errores de medición en las variables explicativas son independientes entre sí. En los estudios longitudinales, es especialmente crucial verificar este elemento. Puede haber cierta inercia del sistema causada por varias observaciones de la misma variable a lo largo del tiempo que haga que los valores posteriores se aproximen entre estos (Rojo, 2007). El supuesto se cumple si el resultado muestra se muestra entre 1,5 y 2,5 como en la tabla 4.

**Tabla 4.**

*Modelo Durbin-Watson para independencia de variables*

<b>2020</b>					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,981 <sup>a</sup>	0,963	0,961	0,30960	1,629
<b>2021</b>					

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,942 <sup>a</sup>	0,887	0,881	0,53355	1,744

a. Predictores: (Constante), trabajadores familiares ln, fertilizante quimico potasico ln, riego asperción ln, riego nebulización ln, plaguicida quimica otros ln, riego microasperción ln, fertilizante orgánico estiercoles ln, plaguicida quimico herbinida ln, trabajadores ocasional ln, fertilizante organico liquido ln, riego surcos ln, riego otro ln, plaguicida organico ln, plaguicida quimico fungicida ln, fertilizante organico fermentado ln, superficie regada ln, fertilizante quimico fosfo ln, fertilizante quimico npk ln, plaguicida quimico insecticida ln, fertilizante quimico nitrogenado ln, riego goteo ln

**b. Variable dependiente: superficie cosechada ln**

Nota. Se observa que se cumple el supuesto, ya que entra en el rango establecido. Elaboración propia.

Para el supuesto de la normalidad, las variables presentan una distribución no normal, por lo que este supuesto no se cumple, pero se asume; el uso es limitado pero la estimación de los mejores parámetros no depende netamente de este supuesto. Normalmente, el valor p de un coeficiente indica que es significativamente distinto de cero; sin embargo, si se cumplen la hipótesis de normalidad del error y la condición de homocedasticidad, se puede analizar el valor estadístico de la regresión.

Por último, el supuesto de la no colinealidad, para la verificación, SPSS toma en cuenta la tolerancia y el factor de inflación de la varianza (VIF). Las correlaciones múltiples entre una única variable independiente y las demás variables constituyen la base de la tolerancia. Para demostrar una ausencia de multicolinealidad, la tolerancia debe ser alta: una tolerancia inferior a 0,10 indica graves problemas de colinealidad. Por otra parte, el FIV es un indicador fiable de la tolerancia. Cuanto más disminuya este valor, menor será la multicolinealidad. Se cree que un valor de FIV superior a 10 puede diagnosticar problemas graves de colinealidad (Rojo, 2007). Entonces la tolerancia debe ser superior a 0,10 y su VIF menor a 10, como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5.**

*Comprobación de no colinealidad entre las variables*

<b>Coefficientes (2020)</b>			
Modelo	<b>Estadísticas de colinealidad</b>		
	<b>Tolerancia</b>	<b>VIF</b>	
(Constante)			
riego surcos ln	0,882	1,134	
riego aspersión ln	0,605	1,653	
riego microaspersión ln	0,539	1,856	
riego goteo ln	0,367	2,728	
riego otro ln	0,668	1,498	
fertilizante orgánico fermentado ln	0,688	1,453	
fertilizante químico npk	0,417	2,399	
fertilizante químico nitrogenado ln	0,181	5,532	
plaguicida orgánico ln	0,731	1,368	
plaguicida químico herbicida ln	0,747	1,338	
plaguicida químico insecticida ln	0,336	2,975	
plaguicida químico fungicida ln	0,295	3,390	
trabajadores ocasionalmente contratados ln	0,872	1,147	
<b>Coefficientes (2021)</b>			
Modelo	<b>Estadísticas de colinealidad</b>		
	<b>Tolerancia</b>	<b>VIF</b>	
(Constante)			
superficie regada ln	0,493	2,030	
trabajadores familiares ln	0,922	1,085	

Nota. El supuesto se cumple. Elaboración propia.

### 3.3 Operacionalización de las variables

#### Variable dependiente: Producción Agrícola

**Tabla 6.**

*Operacionalización de la variable dependiente*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumentos
Producción de flores permanentes	Cultivos de Flores permanentes del país	-Superficie sembrada por hectárea	¿Cuál es la superficie de flores sembrada/ cosechada?	Técnica: Instrumento
La producción y cultivo de plantas permanentes o perennes son aquellas que viven año tras año, tienen una esperanza de vida significativa o pueden ser reemplazadas en un período de tres a más años (Sánchez et al., n.d.)		-Superficie cosechada por hectárea		Guía de Observación estructurada

Nota. Operacionalización de la variable dependiente. Elaboración propia.

**Variable independiente: Recursos Utilizados**

**Tabla 7.**

*Operacionalización variable independiente*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumentos
Recursos Utilizados para la producción agrícola tales como: riego, fertilizantes, plaguicidas, trabajadores.	Tierra	Riego	¿Qué método de riego utiliza en sus cultivos?	Técnica: Instrumento Guía de Observación estructurada
	Capital	Fertilizantes	¿Utiliza en sus cultivos fertilizantes orgánicos o químicos?	
	Trabajo	Plaguicidas	¿Utiliza en sus cultivos plaguicidas orgánicos o químicos?	
		Trabajadores		

**Nota.** Operacionalización de la variable independiente. Elaboración propia.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Resultados y discusión

En primera instancia, se realiza un análisis utilizando estadística descriptiva en las variables de estudio, se inició con la variable dependiente que es la producción, en este caso se toma el total de superficie cosechada en hectáreas, tanto en el período del año 2020 como del 2021.

**Tabla 8.**

*Estadísticos descriptivos superficie cosechada período 2020 y 2021*

<b>Año</b>		<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>N</b>	<b>Válido</b>	406	425
	<b>Perdidos</b>	15	34
<b>Media</b>		5,850	6,425
<b>Mediana</b>		3,000	3,000
<b>Mínimo</b>		0,000	0,000
<b>Máximo</b>		63,00	71,810
<b>Suma</b>		2375,23	2730,59
<b>Desv. Desviación</b>		7,475	8,591
<b>Varianza</b>		55,882	73,813
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>		0,000	0,000
<b>Regla de decisión</b>		No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos sobre la superficie cosechada. Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 8, en base a la variable dependiente que es la superficie cosechada en hectáreas, en el año 2020 de las 421 personas encuestadas, solamente 406 dieron respuesta a los encuestadores; de los cuales muestra un promedio o media de 5,85 hectáreas cosechadas, de la misma manera al observar el valor de la mediana que demuestra que el 50% de los encuestados cosechó 3,00 hectáreas; se tiene también que existe variabilidad entre los datos, utilizando la desviación estándar se evidencia

una mayor dispersión entre estos, con respecto a la media; asimismo, se debe tener en cuenta que existen agricultores que cosecharon 0,00 hectáreas mientras que hay otros que sus cosechas fueron de 63,00 hectáreas. Es importante destacar que el total de la producción para este año es de 2375,23 hectáreas.

Por último, se obtiene mediante pruebas de normalidad, que las muestras de datos son no paramétricas, por lo que al plantear la hipótesis nula ( $H_0$ ) y alternativa ( $H_1$ ):

$H_0$ : La distribución de los datos es normal.

$H_1$ : La distribución de los datos no es normal.

Se aplica la regla de decisión la cual refleja que si el p-valor es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula y si es mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula, entonces al obtener un p-valor de 0,000 con la prueba de Kolmogórov-Smirnov, se concluye que se acepta la hipótesis alternativa la distribución de datos no es normal.

De la misma manera con respecto al año 2021, se tiene un total de encuestados de 459 personas, de las cuales 425 dieron respuesta a la encuesta realizada por el ESPAC en relación al número de hectáreas cosechadas, en los que se muestra un promedio o media de 6,42 hectáreas cosechadas entre todos los encuestados, de la misma manera observado el valor de su mediana que demuestra que el 50% de los encuestados cosechó 3,00 hectáreas; se observa también que existe variabilidad entre los datos, utilizando la desviación estándar se evidencia una mayor dispersión entre estos, de 2,17 hectáreas aproximadamente con respecto a la media; asimismo, se debe tener en cuenta que existen agricultores que cosecharon 0,00 hectáreas mientras que hay otros que sus cosechas fueron de 71,810 hectáreas; por último, el total de superficie cosechada fue de 2730,59 hectáreas.

Se obtiene mediante pruebas de normalidad, que las muestras de datos son no paramétricas, y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), que da como resultado que la distribución de los datos no es normal

En el año 2020 con relación al año 2021 no se muestran grandes cambios en cuanto al total de la superficie cosechada, que presenta una diferencia de 355,36 hectáreas entre

los períodos analizados. Se debe tener en cuenta que el año 2020 fue cuando la pandemia de Covid-19 estaba en su punto más alto, por lo tanto como consecuencia de la declarada pandemia, la actividad empresarial en Ecuador experimentó un descenso, el sector exportador fue una de las áreas de la economía nacional más negativamente impactadas, y la lista de industrias afectadas incluyó bienes exportables no tradicionales, siendo la industria florícola la que sin duda sintió los efectos de manera más aguda (Mackay Castro et al., 2020).

Del mismo modo, se realizó un análisis de estadística descriptiva en las siguientes variables independientes que son los recursos utilizados, como la superficie y tipo de riego, la cantidad y diferentes tipos de fertilizantes, la cantidad y diferentes tipos de plaguicidas y trabajadores, tanto en el período del año 2020 como del 2021.

A continuación, en la tabla 9, se muestra los descriptivos del grupo de variables independientes respecto a la superficie regada y las diferentes técnicas de riego que se consideraron en la ESPAC.

**Tabla 9.**

*Estadísticos descriptivos de superficie regada del año 2020-2021*

		<b>Año 2020</b>						
<b>Tipo de riego</b>	<b>Superficie regada (hectáreas)</b>	<b>Riego surcos (%)</b>	<b>Riego goteo (%)</b>	<b>Riego microaspersión (%)</b>	<b>Riego aspersión (%)</b>	<b>Riego nebulización (%)</b>	<b>Riego otro (%)</b>	
<b>N Válido</b>	418	1	404	86	100	85	94	
<b>Perdidos</b>	3	420	17	335	321	336	327	
<b>Media</b>	5,807	100	94,37	7,44	12,05	1,00	17,50	
<b>Mediana</b>	3,00	100	100,00	,00	,00	0,00	0,00	
<b>Mínimo</b>	0,020	100	,00	0,00	0,00	,00	,00	
<b>Máximo</b>	63,00	100,00	100,00	100,00	100,00	50,00	100,00	
<b>Desv. Desviación</b>	7,469		16,481	24,731	24,372	5,711	27,197	
<b>Varianza</b>	55,783		271,623	611,614	593,987	32,619	739,651	
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	
<b>Regla de decisión</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	
		<b>Año 2021</b>						

<b>Tipo de riego</b>	<b>Superficie regada (hectáreas)</b>	<b>Riego surcos (%)</b>	<b>Riego goteo (%)</b>	<b>Riego microaspersión (%)</b>	<b>Riego aspersión (%)</b>	<b>Riego otro (%)</b>
<b>N Válido</b>	457	5	430	12	24	25
<b>Perdidos</b>	2	454	29	447	435	434
<b>Media</b>	6,25374	70	97,86	84,17	51,33	30,40
<b>Mediana</b>	3	100	100	100	50,00	20,00
<b>Mínimo</b>	0,020	20	40	10	2	5
<b>Máximo</b>	71,810	100	100	100	100	100
<b>Desv. Desviación</b>	8,437025	41,231	8,38	30,289	41,105	21,791
<b>Varianza</b>	71,183	1700	70,226	917,424	1689,623	474,833
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,009
<b>Regla de decisión</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de superficie regada del año 2020-2021. Elaboración propia.

En la tabla 9, se observa que en cuanto a la superficie regada en el año 2021 se presentaron 39 agricultores más que en el 2020 que tuvo una superficie efectivamente regada en ese año; de la misma manera el promedio es de 5,81 y 6,25 de cada año respectivamente, que muestra un incremento en el período de 2021 de 0,44 hectáreas regadas; al igual que la superficie cosechada, ambos años demuestran que el 50% de los encuestados regó 3,00 hectáreas al menos una vez en el año, ya que al momento de realizarla encuesta, no se pudo haber ingresado una cantidad menor de superficie cosechada que regada; en cuanto a la superficie mínima en ambos años fue la misma mientras que la superficie máxima regada en el año 2020 fue de al menos 63,00 hectáreas mientras que en el 2021 este valor incrementó a 71,810 valores iguales que en la superficie cosechada; por último se obtiene mediante pruebas de normalidad, que las muestras de datos son no paramétricas.

Se toma en cuenta que en los diferentes tipos de técnicas de riego como son el riego por surcos, goteo, microaspersión, aspersión, nebulización y otros, los cuales en la encuesta son representados en medida de porcentaje en relación a la superficie cubierta por dicho tipo de riego en la superficie tratada; el que más respuestas tuvo por los agricultores en el 2020 fue el riego por goteo, que presenta 404 datos válidos y un promedio de 94,37% de su uso; seguido por el riego por aspersión que fue contestada por 100 agricultores con un promedio de 12,05% de uso; el riego por surcos fue el que menos se utilizó por los agricultores, ya que solo una persona lo hizo al 100%. De la misma manera en el año 2021 el riego por goteo sigue siendo el más utilizado con 430 datos válidos y un promedio de 97,86%, el riego por aspersión también es el segundo más utilizado, con un promedio de 51,33% y el riego por surcos el menos utilizado, con un promedio de 70% entre 5 personas que realizaron este riego.

La superficie regada, al igual que la cosechada tuvo un incremento para el año 2021, de la misma manera para cada tipo de riego que ascendió su porcentaje independientemente de cuál sea el riego que utiliza cada agricultor, los cuales se inclinan más por el riego mediante la técnica de goteo, este tipo de riego es muy conocido, ya que es un sistema muy sencillo de instalar y bastante versátil, su eficacia radica en el hecho de que el agua que entra en contacto directo con las raíces no se evapora ni se infiltra, lo que evita cualquier desperdicio (Molina et al., 2017).

El siguiente grupo de variables independientes son los fertilizantes orgánicos utilizados y considerados por la ESPAC, representados en la tabla 10.

### Cantidad de fertilizantes orgánicos utilizados

**Tabla 10.**

*Estadísticos descriptivos de la cantidad de fertilizantes orgánicos utilizados (kg).*

<b>Año 2020</b>				
<b>Tipo de fertilizante</b>		<b>Estiércoles</b>	<b>Fermentados</b>	<b>Líquidos</b>
<b>N</b>	<b>Válido</b>	127	215	95
	<b>Perdidos</b>	294	206	326
<b>Media</b>		19185,780	44609,043	5142,620
<b>Mediana</b>		1500	5000,000	1000
<b>Mínimo</b>		2,000	20,000	0,1
<b>Máximo</b>		475000,00	1000000,000	100000,000
<b>Desv. Desviación</b>		63098,590	143618,562	13651,209
<b>Varianza</b>		3981432095,118	20626291359,718	186355514,960
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>		0,000	0,000	0,000
<b>Regla de decisión</b>		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos
<b>Año 2021</b>				
<b>Tipo de fertilizante</b>		<b>Estiércoles</b>	<b>Fermentados</b>	<b>Líquidos</b>
<b>N</b>	<b>Válido</b>	272	144	144
	<b>Perdidos</b>	187	315	315
<b>Media</b>		13993,57	117715,56	13500,84
<b>Mediana</b>		2000	12250	1200
<b>Mínimo</b>		0,45	0,01	2,00
<b>Máximo</b>		236125,00	5000000,00	867511,00
<b>Desv. Desviación</b>		32519,86	487241,45	73376,83
<b>Varianza</b>		1057541539	237404232910	5384159854
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>		0,047	0,006	0,006
<b>Regla de decisión</b>		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la cantidad de fertilizantes orgánicos utilizados (kg) período 2020 y 2021. Elaboración propia.

Al hablar de los fertilizantes, en la tabla 10 la ESPAC considera tres tipos de fertilizantes orgánicos, los estiércoles, fermentados y líquidos. En el 2020 el fertilizante más utilizado por los agricultores son abonos orgánicos fermentados, 215 personas dieron respuesta, de los que se utilizaron un promedio de 44609,043 kg en sus terrenos, con una cantidad mínima de 20,00 kg y máxima de 1000000,00 kg; en segundo lugar se tiene a los abonos estiércoles, 127 personas utilizaron este tipo de fertilizante, con un promedio de 19185,780 kg, un uso mínimo de 2,00 kg y máximo de 475000,00 kg en sus terrenos; por último, los abonos orgánicos líquidos, que fueron empleados por 95 personas, en las que se da un promedio de 5142,62 kg con un mínimo de 0,1 kg y máximo de 100000,00 kg utilizados.

Mientras que en el año 2021, el tipo de fertilizante orgánico que más se utilizó fueron abonos estiércoles, 272 agricultores lo emplearon en sus cultivos, con un promedio de 13993,57 kg, siendo 0,45 kg la mínima cantidad usada y 236125,00 kg la máxima cantidad; seguido de los abonos orgánicos fermentados, 144 personas encuestadas dieron como respuesta este tipo de fertilizantes, teniendo como promedio la cantidad de 117715,56 kg, con un mínimo de uso de 0,01 kg y un máximo de 5000000,00 kg; por último, se considera, a pesar de que la misma cantidad de personas que utilizó abonos fermentados, los abonos orgánico líquidos tienen un promedio menor de 13500,84 kg en comparación, dando como cantidad mínima 2,00 kg y máxima 867511,00 kg.

Al aplicar las pruebas estadísticas con medidas de dispersión, se obtiene que, al observar la varianza y la desviación, los datos analizados se muestran bastante disperso en relación con la mediana; además las pruebas de normalidad muestran que el conjunto de datos es no paramétrico.

En el 2020 los agricultores se inclinaron más por el uso de abonos orgánicos fermentados, mientras que en el 2021 se dio más uso de los abonos orgánicos estiércoles.



A los fertilizantes orgánicos también se los complementa con fertilizantes químicos en los que se presenta cuatro tipos, considerados por la ESPAC:

### Cantidad de fertilizantes químicos utilizados (kg)

**Tabla 11.**

*Estadísticos descriptivos de la cantidad de fertilizantes químicos (kg) período 2020 y 2021.*

<b>Año 2020</b>					
<b>Tipo de fertilizante</b>	<b>NPK</b>	<b>Nitrogenado</b>	<b>Fosfatado</b>	<b>Potásico</b>	
<b>N Válido</b>	215	241	202	224	
<b>Perdidos</b>	206	180	219	197	
<b>Media</b>	24491,104	11035,737	3337,362	6440,772	
<b>Mediana</b>	5000,000	2340,000	1000,000	2000,000	
<b>Mínimo</b>	8,000	0,80	1,00	8,000	
<b>Máximo</b>	290000,00	203500,00	51188,000	103000,000	
<b>Desv.</b>	48758,673	23244,823	6302,193	12496,946	
<b>Desviación</b>					
<b>Varianza</b>	2377408241,257	540321797,943	39717632,833	156173671,136	
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	
<b>Regla de decisión</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos
<b>Año 2021</b>					
<b>Tipo de fertilizante</b>	<b>NPK</b>	<b>Nitrogenado</b>	<b>Fosfatado</b>	<b>Potásico</b>	
<b>N Válido</b>	252	285	238	238	
<b>Perdidos</b>	207	174	221	221	
<b>Media</b>	17958,37	23394,51	4589,21	11627,4	
<b>Mediana</b>	2800	5408	1421	2795	
<b>Mínimo</b>	0,45	3,34	0,76	0,91	
<b>Máximo</b>	441612,00	436000,00	142500,00	130000,00	

<b>Desv.</b>	47844,01	48009,86	13584,47	19262,04
<b>Desviación</b>				
<b>Varianza</b>	2289049026	2304946710	184537726	371026109
<b>Kolmogórov-</b>	0,020	0,001	0,000	0,001
<b>Smirnov</b>				
<b>Regla de decisión</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la cantidad de fertilizantes químicos (kg) período 2020 y 2021. Elaboración propia.

La tabla 11 presenta los diferentes tipos de fertilizantes químicos, la ESPAC considera cuatro tipos de fertilizantes químicos, los NPK (Nitrógeno, Fósforo, Potasio), nitrogenado, fosfatado y potásico. En el año 2020 el fertilizante más utilizado por los agricultores son fertilizantes nitrogenados, 241 personas dieron respuesta, de los que se utilizaron un promedio de 11035,737 kg en sus terrenos, con una cantidad mínima de 0,80 kg y máxima de 203500,00 kg, además se evidencia que al menos el 50% de personas encuestadas empleó 2340,00 kg; en segundo lugar se tiene a los fertilizantes potásicos, 224 agricultores emplearon este tipo de fertilizante, con un promedio de 6440,77 kg, un uso mínimo de 8,00 kg y máximo de 103000,00 kg en sus terrenos; seguido de los fertilizantes NPK, a los cuales 215 personas dieron respuesta de su uso, el promedio empleado de este fertilizantes fue de 24491,10 kg, mientras que su mínima cantidad de uso fue de 8,00 kg y su máxima cantidad de 290000,00 kg; por último, los fertilizantes fosfatados, 202 personas emplearon este tipo de fertilizante, con un promedio de 3337,36 kg, la mínima cantidad de 1,00 kg y máxima de 51188,00 kg utilizados en sus terrenos.

En el año 2021, el tipo de fertilizante químico que más se utilizó fueron los nitrogenados, de la misma manera que el 2020, en cambio en este año 285 personas fueron quienes lo utilizaron, 44 personas más que el año anterior, con un promedio de 23394,51 kg empleados en sus terrenos, esto representa un incremento de la media de 12358,77 kg en relación al período del 2020, dándose un uso mínimo de 3,34 kg y máximo de 436000,00 kg; como segundo se tiene a los fertilizantes NPK, que a diferencia del 2020 este tipo de fertilizantes ocupaba el penúltimo puesto en relación

a su uso, 252 personas encuestadas registraron su manejo, esto quiere decir que 37 personas más dieron uso de este fertilizante con respecto al año pasado, en lo que se obtuvo un promedio de 17958,37 kg pero se observa que, a pesar de que más personas emplearon este fertilizante, se lo hizo en menores cantidades, ya que se obtiene una diferencia descendiente de la media de 6532,73 kg con respecto al 2020, la cantidad mínima que se utilizó fue de 0,45 kg y máxima de 441612,00 kg; el siguiente fertilizante es el potásico, el cual ocupaba el segundo lugar en el 2020, presenta una diferencia de 14 personas más que el año anterior, con un promedio de 11627,4 kg lo que representa un incremento de 5186,7 kg entre estos dos períodos, la cantidad mínima empleada es de 0,91 kg y la máxima es de 130000,00 kg; por último se tiene al fertilizante fosfatado que al igual que el 2020 es el fertilizante menos empleado, 36 personas más que período anterior utilizaron este tipo de fertilizante, con un promedio de 4589,21 kg, lo que representa un incremento de 1251,85 kg con respecto al año 2020, de la misma manera el uso mínimo de este tipo de fertilizante es 0,76 kg y su máximo es de 142500,00 kg.

Al aplicar las pruebas estadísticas con medidas de dispersión, se obtiene que, al observar la varianza y la desviación, los datos analizados se muestran bastante dispersos en relación con la mediana; además las pruebas de normalidad estadística muestran que el conjunto de datos es no paramétrico. Se obtiene que en ambos años el fertilizante más utilizado y por ende más efectivo es el fertilizante químico nitrogenado.

La siguiente variable independiente que se describe en la tabla 12 son los plaguicidas orgánicos:

**Tabla 12.**

*Estadísticos descriptivos de la cantidad de plaguicidas orgánicos (kg) utilizados en el período 2020 y 2021.*

<b>Año</b>		<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>N</b>	<b>Válido</b>	180	203
	<b>Perdidos</b>	241	256
<b>Media</b>		1611,113	18004,53

<b>Mediana</b>	88,045	177,00
<b>Mínimo</b>	0,10	0,02
<b>Máximo</b>	60000,000	2984726,00
<b>Desv. Desviación</b>	8455,539	210536,31
<b>Varianza</b>	71496142,257	44325537895,04
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>	0,000	0,000
<b>Regla de decisión</b>	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la cantidad de plaguicidas orgánicos (kg) utilizados en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.

En la tabla 12 se presenta el uso de plaguicidas orgánicos en el cual se evidencia que a diferencia del 2020, en el año 2021 fueron 23 personas más quienes dieron respuesta sobre el empleo de este plaguicida, de la misma manera, la diferencia en el promedio muestra un incremento de 16393,42 kg con respecto al año anterior, la cantidad mínima usada en el primero año es de 0,10 kg y su máximo es de 60000,000 kg, mientras que en el 2021 la mínima cantidad del mismo tipo de plaguicida es de 0,02 kg y su máximo de 2984726,00 kg, se demuestra que en este año se dio un mayor uso en la cantidad de plaguicidas orgánicos.

Al aplicar las pruebas estadísticas con medidas de dispersión, se obtiene que, al observar la varianza y la desviación, los datos analizados se muestran bastante dispersos en relación con la mediana; además las pruebas de normalidad muestran que el conjunto de datos es no paramétrico, que da como resultado que la distribución de los datos no es normal.

De la misma manera existen diferentes tipos de plaguicidas químicos considerados como variables independientes, los que se describen en la tabla 13.

**Tabla 13.**

*Estadísticos descriptivos de la cantidad de plaguicidas químicos (kg) utilizados en el período 2020 y 2021.*

<b>Año</b>	<b>2020</b>
------------	-------------

Tipo de plaguicida		Herbicida	Insecticida	Fungicida	Otros
N	Válido	116	388	389	218
	Perdidos	305	33	32	203
<b>Media</b>		100,527	1444,961	376,864	213,129
<b>Mediana</b>		20,200	52,000	75,000	66,000
<b>Mínimo</b>		0,33	0,06	0,06	0,10
<b>Máximo</b>		1320,000	381000,000	24840,000	3290,000
<b>Desv.</b>		193,608	20240,879	1503,995	449,627
<b>Desviación</b>					
<b>Varianza</b>		37483,868	409693194,002	2262000,631	202164,542
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>		0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Regla de decisión</b>	<b>de</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos
<b>Año</b>			<b>2021</b>		
Tipo de plaguicida		Herbicida	Insecticida	Fungicida	Otros
N	Válido	96	415	400	246
	Perdidos	363	44	59	213
<b>Media</b>		63,9150	209,0961	426,0805	301,7974
<b>Mediana</b>		15,5000	56,0000	140,5000	71,0000
<b>Mínimo</b>		0,09	0,20	0,30	0,05
<b>Máximo</b>		780,00	4344,00	8500,00	5000,00
<b>Desv.</b>		133,18740	436,47875	839,22154	626,40713
<b>Desviación</b>					
<b>Varianza</b>		17738,884	190513,702	704292,797	392385,887
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>		0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Regla de decisión</b>	<b>de</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la cantidad de plaguicidas químicos (kg) utilizados en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.

En la tabla 13, la ESPAC considera cuatro tipos de plaguicidas químicos que se dividen en: herbicidas, insecticidas, fungicidas y otros (incluyen: acaricidas, bactericida, mosquicidas, nematocidas, rodenticidas). En el año 2020 los plaguicidas químicos más utilizados fueron los insecticidas que presenta 388 respuestas, con un promedio de 1444,96 kg utilizados, con un uso mínimo de 0,06 kg y máximo de 381000,00 kg; seguido de los fungicidas, con una respuesta de 389 personas encuestadas, el cual tiene un promedio de 376,86 kg de uso, con un mínimo de 0,06 y máximo de 24840,00 kg; luego tenemos el uso de otro tipo de plaguicidas químicos, 218 personas respondieron que los utilizaban, el promedio de uso fue de 213,13 kg, el uso mínimo fue de 0,10 kg y el máximo fue 3290,00 kg; por último los herbicidas, que tuvo un promedio de uso de 100,53 kg, con un empleo mínimo de 0,33 kg y máximo de 1320,00 kg.

En el año 2021, el tipo de plaguicida químico que más se utilizó fueron los insecticidas, de la misma manera que el 2020, en cambio en este año 415 personas dieron respuesta, 27 personas más que el año anterior, con un promedio de 209,10 kg utilizados en sus terrenos, a pesar de que más personas emplearon este recurso, en este año se presenta un descenso en promedio de 1235,86 kg utilizados con respecto al anterior, dándose un uso mínimo de 0,20 kg y máximo de 4344,00 kg; como segundo se tiene a los fungicidas, al igual que en el período anterior, en este caso 400 personas dieron respuesta a la encuesta, 11 personas más con respecto al año 2020, se presenta un promedio de 426,08 kg con un incremento en la media de 49,22 kg; el plaguicida menos utilizado en este año es el herbicida, que presenta un descenso en comparación al año anterior, tanto en el número de personas que dieron respuesta como en el promedio de uso, que tiene una diferencia de 36,61 kg de este tipo de plaguicida.

Además, al aplicar las pruebas estadísticas con medidas de dispersión, se obtiene que, al observar la varianza y la desviación, los datos analizados se muestran bastante dispersos con relación a la mediana; las pruebas de normalidad estadística muestran que el conjunto de datos es no paramétrico, que da como resultado que la distribución de los datos no es normal.

En el análisis previo se observa que, en el año 2020 se dio más uso de plaguicidas que en el 2021, lo que quiere decir que existieron más plagas que controlar en la pandemia,

debido a que las cosechas no se encontraban en constante supervisión por el toque de queda y varias limitaciones en los transportes que se dieron en el país

Otro de los recursos son los trabajadores, que se dividen en trabajadores ocasionalmente contratados y trabajadores familiares, que se describen en la tabla 14.

**Tabla 14.**

*Estadísticos descriptivos sobre los trabajadores en el período 2020 y 2021.*

Año		2020		2021	
Tipo de trabajadores	Trabajadores ocasionales contratados	Trabajadores familiares	Trabajadores ocasionales contratados	Trabajadores familiares	
<b>N Válido</b>	47	20	146	109	
<b>Perdidos</b>	374	401	313	350	
<b>Media</b>	12,745	1,800	9,32	0,34	
<b>Mediana</b>	3,000	2,000	0,00	0,00	
<b>Mínimo</b>	0	0	0	0	
<b>Máximo</b>	250,000	4,000	271	4	
<b>Desv.</b>	37,631	1,240	29,261	0,852	
<b>Desviación</b>					
<b>Varianza</b>	1416,107	1,537	856,220	0,726	
<b>Kolmogórov-Smirnov</b>	0,000	0,020	0,000	0,000	
<b>Regla de decisión</b>	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos sobre los trabajadores en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a los trabajadores ocasionales contratados y familiares se observa en la tabla 14 un ascenso del año 2020 al 2021, se evidencia que en el 2020 pocas personas dieron respuesta a la encuesta pero muestra un promedio bastante alto en relación al año siguiente, que muestra todo lo contrario, existió un ascenso en el número de personas que respondieron a la encuesta pero se observa un descenso en el

promedio, esto se debe que en el primer año, aunque pocas personas ingresaron una respuesta cada persona productora contrató varios trabajadores, por eso el promedio se muestra más alto, pero es innegable la influencia del COVID-19 en la industria ecuatoriana de exportación de flores y cómo afecta a diversos factores socioeconómicos, reduciendo significativamente el número de personas con empleos formales y disminuyendo su capacidad para adquirir otros nuevos (Mackay Castro et al., 2020).

Indudablemente, la salud de la economía ecuatoriana debe girar en torno al fortalecimiento de la agricultura y la agroindustria como base de la matriz productiva, la diversificación de su oferta exportable en el mercado global que demanda cada vez más productos orgánicos y el reconocimiento de los productos florales del país entre los mejores del mundo, lo que sirve de base para el desarrollo tanto económico como social (Mackay Castro et al., 2020).

A continuación, se realiza un análisis correlacional de las variables de estudio, tanto de la variable dependiente con cada grupo de variables independientes del período 2020 y 2021.



## Comportamiento de las técnicas de riego

**Tabla 15.**

*Correlación de Spearman de la técnica de riego empleada períodos 2020 y 2021.*

Año 2020									
Tipo de riego		Superficie regada	Riego surcos	Riego aspersión	Riego microaspersión	Riego goteo	Riego nebulización	Riego otro	
Rho de Spearman	Superficie cosechada	Coefficiente de correlación	,995**	-,395**	-0,009	0,080	-0,036	-,538**	
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,939	0,114	0,748	0,000	
		N	406	1	96	81	393	80	88
Año 2021									
Tipo de riego		Superficie regada	Riego surcos	Riego aspersión	Riego microaspersión	Riego goteo	Riego nebulización	Riego otro	
Rho de Spearman	Superficie cosechada	Coefficiente de correlación	,965**	-0,803	-,739**	-0,152	,123*	0,866	-,489*
		Sig. (bilateral)	0,000	0,102	0,000	0,637	0,014	0,333	0,021
		N	424	5	23	12	397	3	22

Nota. Correlación de Spearman de la técnica de riego empleada períodos 2020 y 2021. Elaboración propia.

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Al obtener las matrices de correlación en la tabla 15, tanto para el período de 2020 como para el 2021, en ambos años la correlación que presenta la superficie cosechada y regada es positivamente perfecta, mientras que para la técnica de riego es surcos solamente para el año 2021 se tiene una correlación negativa muy fuerte; en cuanto al riego por aspersión, presenta un correlación negativa media para el 2020 y para el año siguiente se obtiene una correlación negativa considerable; los riegos por microaspersión no presentan una correlación significativa en ambos períodos, de la misma manera que en riego por goteo; con el riego por la técnica de nebulización, se observa una correlación positiva muy fuerte para el año 2021, en el año posterior no muestra una correlación significativa.

De esta manera, se dice que, al obtener la mayor parte de correlaciones de manera negativa, se indica que se trata de una relación inversa, por lo que mientras más extensión de terreno se tiene por cosechar, se disminuye el porcentaje de superficie regado, debido a que, para cubrir grandes extensiones, las personas productoras emplean diferentes técnicas para un solo terreno, así se puede aprovechar al máximo los recursos, en este caso, el riego.

La siguiente variable para analizar son los fertilizantes orgánicos, que se encuentran correlacionados en la tabla 15.

## Comportamiento de los fertilizantes orgánicos

**Tabla 16.**

*Correlación de Spearman de cantidad de fertilizantes orgánicos empleados en el período 2020 y 2021.*

			<b>Año 2020</b>			
<b>Tipo de fertilizante orgánico</b>			<b>Superficie cosechada</b>	<b>Estiércoles</b>	<b>Fermentados</b>	<b>Líquidos</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Superficie cosechada</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	1,000	,527**	,520**	,572**
		<b>Sig. (bilateral)</b>		0,000	0,000	0,000
		<b>N</b>	406	122	209	93
			<b>Año 2021</b>			
<b>Tipo de fertilizante orgánico</b>			<b>Superficie cosechada</b>	<b>Estiércoles</b>	<b>Fermentados</b>	<b>Líquidos</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Superficie cosechada</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	1,000	,427**	,485**	,589**
		<b>Sig. (bilateral)</b>		0,000	0,000	0,000
		<b>N</b>	425	108	254	132

Nota. Correlación de Spearman de cantidad de fertilizantes orgánicos empleados en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.

En la tabla 16 se da a conocer los resultados de las correlaciones entre la variable dependiente, que en este caso es la superficie cosechada y la variable independiente, que se toma en cuenta los fertilizantes orgánicos. Los resultados obtenidos muestran que, para ambos períodos tanto 2020 y 2021, se tiene una correlación positiva media a considerable, lo que quiere decir que, existe un aumento al parcial entre las variables de estudio, de esta manera al aumentar la superficie que se cosecha, aumenta de manera proporcional la cantidad de fertilizantes orgánicos.

Asimismo, las siguientes variables correlacionadas son los fertilizantes químicos y la variable dependiente, su comportamiento se presenta en la tabla 17.

## Comportamiento de los fertilizantes químicos

**Tabla 17.**

*Correlación de Spearman de cantidad de fertilizantes químicos empleados en el período 2020 y 2021.*

<b>Año 2020</b>						
<b>Tipo de fertilizante químico</b>		<b>Superficie cosechada</b>	<b>NPK</b>	<b>Nitrogenado</b>	<b>Fosfatado</b>	<b>Potásico</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Superficie cosechada</b>	1,000	,647**	,653**	,587**	,618**
	<b>Coefficiente de correlación</b>		0,000	0,000	0,000	0,000
	<b>Sig. (bilateral)</b>		0,000	0,000	0,000	0,000
	<b>N</b>	406	205	241	202	224
<b>Año 2021</b>						
<b>Tipo de fertilizante químico</b>		<b>Superficie cosechada</b>	<b>NPK</b>	<b>Nitrogenado</b>	<b>Fosfatado</b>	<b>Potásico</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Superficie cosechada</b>	1,000	,664**	,706**	,662**	,726**
	<b>Coefficiente de correlación</b>		0,000	0,000	0,000	0,000
	<b>Sig. (bilateral)</b>		0,000	0,000	0,000	0,000
	<b>N</b>	425	229	271	226	229

Nota. Correlación de Spearman de cantidad de fertilizantes químicos empleados en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.

En cuanto a los fertilizantes químicos para el período 2020 como para el 2021, se observa en la tabla 17, una correlación positiva considerable, de la misma manera se obtiene una significancia de 0,00; se dice entonces que, al tanto la variable dependiente como la independiente se relacionan de manera positiva, al tener un aumento en la una, la otra también lo hará, y si una variable disminuye la otra lo hará de la misma manera.

A continuación, se presenta el comportamiento de la variable de plaguicidas, las que se resumen en la tabla 18.

## Comportamiento de los plaguicidas

**Tabla 18.**

*Correlación de Spearman de la cantidad de plaguicidas orgánicos y químicos empleados en el período 2020 y 2021.*

Año 2020							
Tipo de plaguicida		Superficie cosechada	Plaguicida orgánico	Plaguicidas químicos herbicida	Plaguicidas químicos insecticida	Plaguicida químicos fungicida	Plaguicidas químicos otros
Rho de Spearman	Superficie cosechada	1,000	,681**	,641**	,790**	,749**	,680**
	Coefficiente de correlación		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Sig. (bilateral)						
	N	406	179	116	379	381	213
Año 2021							
Tipo de plaguicida		Superficie cosechada	Plaguicida orgánico	Plaguicidas químicos herbicida	Plaguicidas químicos insecticida	Plaguicida químicos fungicida	Plaguicidas químicos otros

<b>Rho de Spearman</b>	<b>Superficie cosechada</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	1,000	,499**	-0,005	,279**	,257**	0,101
		<b>Sig. (bilateral)</b>		0,000	0,966	0,000	0,000	0,130
		<b>N</b>	425	191	91	385	368	225

Nota. Correlación de Spearman de la cantidad de plaguicidas orgánicos y químicos empleados en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.



En la tabla 18, las correlaciones del año 2020 en cuanto a los plaguicidas orgánicos, los plaguicidas químicos herbicidas, fungicidas y otro tipo de plaguicidas, presenta una correlación positiva considerable; y, una correlación positiva muy fuerte con relación a los plaguicidas químicos insecticidas. De la misma manera en el año 2021, de las variables que presentan significancia se resalta que, los plaguicidas orgánicos, plaguicidas químicos insecticidas y fungicidas, presentan una correlación positiva media; al obtener correlaciones positivas se indica que la variable dependiente, en este caso la superficie cosechada, y la variable independiente, que son los plaguicidas, independientemente de su coeficiente de correlación, van a aumentar su cantidad conforme la otra lo haga también, y va a disminuir si la otra también lo hace.

Finalmente, la variable independiente que contiene las correlaciones entre los trabajadores y la producción se presentan en la tabla 19.

### Comportamiento de los trabajadores

**Tabla 19.**

*Correlación de Spearman de la cantidad de trabajadores ocasionales contratados y familiares en el período 2020 y 2021.*

		Año 2020		
Tipo de trabajadores		Superficie cosechada	Trabajadores ocasionales contratados	Trabajadores familiares
Rho de Spearman	Coefficiente	1,000	,460**	-0,023
	Sig. (bilateral)		0,002	0,923
	N	406	44	20
		Año 2021		

Tipo de trabajadores		Superficie cosechada	Trabajadores ocasionales contratados	Trabajadores familiares
Rho de Spearman	Superficie cosechada	Coefficiente de correlación	1,000	,174*
		Sig. (bilateral)		0,037
		N	425	144
				-,426**
				0,000
				105

Nota. Correlación de Spearman de la cantidad de trabajadores ocasionales contratados y familiares en el período 2020 y 2021. Elaboración propia.

En la tabla 19, se presenta la matriz de correlaciones del período 2020 y 2021 en cuanto a los trabajadores, en el primer año la variable de trabajadores ocasionales contratados es la que presenta significancia y una correlación positiva media, lo que quiere decir que, si la superficie cosechada aumenta, el personal contratado también lo hará; en el siguiente año la variable a tomarse en cuenta por su nivel de significancia, son los trabajadores familiares, que presenta una correlación negativa media, lo que demuestra que, al tener un signo negativo indica que si una variable aumenta la otra disminuye o viceversa.

Para cumplir con el tercer objetivo, se realiza el uso de la regresión lineal múltiple que consiente identificar y establecer la caracterización de los recursos empleados en la producción de flores cultivadas en el país y su conducta durante la crisis sanitaria de Covid-19. Como se muestra en la tabla 20, para normalizar los valores de las variables, se calculó el logaritmo natural de cada variable, además se tomaron en cuenta las variables con significancia igual o mayor a 0,05; se dice que, determinar el nivel de significación es necesario para que de esta manera la variable a estudiar sea considerada como predictora (Vilà et al., 2019).

### Regresión lineal múltiple

**Tabla 20.**

*Regresión lineal múltiple de variables dependientes e independientes de los años 2020 y 2021.*

Modelo	Coeficientes (2020)						
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta			Tolerancia	VIF
(Constante)	-0,706	0,336		-2,098	0,036		
riego surcos ln	-0,465	0,213	-0,066	-2,179	0,030	0,882	1,134
riego aspersión ln	-0,193	0,065	-0,110	-2,989	0,003	0,605	1,653
riego microaspersión ln	-0,232	0,104	-0,087	-2,242	0,026	0,539	1,856
riego goteo ln	-0,184	0,074	-0,117	-2,474	0,014	0,367	2,728
riego otro ln	-0,197	0,053	-0,130	-3,721	0,000	0,668	1,498
fertilizante orgánico fermentado ln	0,033	0,012	0,093	2,708	0,007	0,688	1,453
fertilizante químico npk	0,061	0,016	0,173	3,905	0,000	0,417	2,399
fertilizante químico nitrogenado ln	0,077	0,026	0,202	3,007	0,003	0,181	5,532
plaguicida orgánico ln	0,052	0,021	0,083	2,482	0,013	0,731	1,368
plaguicida químico herbicida ln	0,059	0,030	0,064	1,941	0,053	0,747	1,338

plaguicida químico insecticida ln	0,238	0,034	0,342	6,938	0,000	0,336	2,975
plaguicida químico fungicida ln	0,201	0,036	0,294	5,584	0,000	0,295	3,390
trabajadores ocasionalmente contratados ln	0,157	0,079	0,061	1,994	0,047	0,872	1,147
<b>Coeficientes (2021)</b>							
Modelo	<b>Coeficientes no estandarizados</b>		<b>Coeficientes estandarizados</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>	<b>Estadísticas de colinealidad</b>	
	<b>B</b>	<b>Desv. Error</b>	<b>Beta</b>			<b>Tolerancia</b>	<b>VIF</b>
(Constante)	-0,152	0,251		-0,604	0,546		
superficie regada ln	0,835	0,021	0,917	39,976	0,000	0,493	2,030
trabajadores familiares ln	0,332	0,172	0,032	1,929	0,054	0,922	1,085

Nota. Regresión lineal múltiple de variables dependientes e independientes de los años 2020 y 2021. Elaboración propia.

Al filtrar las variables y adquirir las que tienen más significancia con la variable dependiente, se obtiene la tabla 20. En primer lugar, se interpretan los coeficientes estandarizados beta, de esta manera se da a conocer la información sobre que variables tienen más peso en la ecuación predictora, en este caso las variables ordenadas de mayor a menor en el año 2020 son: plaguicidas químicos insecticidas, plaguicidas fungicidas, fertilizante químico nitrogenado, fertilizante químico NPK, fertilizante orgánico fermentado, plaguicida orgánico, plaguicida químico herbicida, trabajadores ocasionales contratados, riego surcos, riego microaspersión, riego aspersión, riego goteo, riego otro; para el año 2021 se obtienen: superficie regada, seguido de trabajadores familiares.

En cuanto al nivel de tolerancia para las pruebas de colinealidad entre las variables consideradas, se debe aceptar un valor  $> 0,10$  y en la columna de valores VIF  $< 10$  en todos los casos; al comprobar ambas columnas, se verifica el supuesto de no colinealidad entre las variables consideradas.

A continuación, en los coeficientes no estandarizados, se considera B para analizar la tendencia negativa o positiva que indica el nivel de influencia en el modelo; en cuanto al año 2020, los plaguicidas químicos insecticidas son los que tienen una B positiva mayor, lo que quiere decir que este tipo de plaguicidas tuvieron una mayor tendencia a ser empleados en la superficie cosechada en ese año, mientras que los riegos por surcos son los que obtuvieron una menor B, que indica que al aplicar menos esta técnica se generará una mayor superficie cosechada; en cambio en el año 2021, tanto la superficie regada como los trabajadores familiares, presentan una B positiva, que demuestra que estas variables tienen a aportar mayor influencia en la variable dependiente.

Se nombran a las siguientes variables, para determinar el modelo lineal:

**Tabla 21.**

*Variables para utilizar en el modelo lineal*

Descripción	Variable
<b>2020</b>	
Plaguicida químico insecticida	x <sub>1</sub>
Plaguicida químico fungicida	x <sub>2</sub>
Fertilizante químico nitrogenado	x <sub>3</sub>
Fertilizante químico npk	x <sub>4</sub>
Fertilizante orgánico fermentado	x <sub>5</sub>
Plaguicida orgánico	x <sub>6</sub>
Plaguicida químico herbicida	x <sub>7</sub>

Trabajadores ocasionales contratados	X <sub>8</sub>
Riego surcos	X <sub>9</sub>
Riego microaspersión	X <sub>10</sub>
Riego aspersión	X <sub>11</sub>
Riego goteo	X <sub>12</sub>
Riego otro	X <sub>13</sub>
<b>2021</b>	
Superficie regada	X <sub>14</sub>
Trabajadores familiares	X <sub>15</sub>

Nota. Variables para utilizar en el modelo lineal. Elaboración propia.

Se determina entonces la ecuación:

$$y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_k \cdot x_k + u$$

$$\begin{aligned}
 y = & b_0 + b_1 \cdot \text{Plaguicida químico insecticida} \\
 & + b_2 \cdot \text{Plaguicida químico fungicida} \\
 & + b_3 \cdot \text{Fertilizante químico nitrogenado} \\
 & + b_4 \cdot \text{Fertilizante químico npk} \\
 & + b_5 \cdot \text{Fertilizante orgánico fermentado} \\
 & + b_6 \cdot \text{Plaguicida orgánico} + b_7 \cdot \text{Plaguicida químico herbicida} \\
 & + b_8 \cdot \text{Trabajadores ocasionales contratados} + b_9 \cdot \text{Riego surcos} \\
 & + b_{10} \cdot \text{Riego microaspersión} + b_{11} \cdot \text{Riego aspersión} \\
 & + b_{12} \cdot \text{Riego goteo} + b_{13} \cdot \text{Riego otro} + b_{14} \cdot \text{Superficie regada} \\
 & + b_{15} \cdot \text{Trabajadores familiares} + u
 \end{aligned}$$

En la que,  $y$  es la variable dependiente, en este caso, la superficie cosechada,  $b_0$  es el coeficiente constante del modelo, los coeficientes  $b_1, b_2, \dots, b_{15}$ , representan el efecto de las variables independientes y su influencia, las variables  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{15}$  son los

recursos utilizados en la producción de flores permanentes, y  $u$  que viene a ser el error propio del modelo.

#### **4.2 Fundamentación de las preguntas de investigación**

¿Cuáles son los recursos que se emplean para la producción de flores permanentes?

Una vez realizados los estudios estadísticos, se obtiene que los recursos utilizados para la producción de flores permanentes son: las diferentes técnicas de riego, que se dan por surcos, goteo, microaspersión, aspersión, nebulización y otro tipo de riego; la cantidad de fertilizantes utilizados, se dividen en orgánicos, tales como estiércoles, fermentados, líquidos, y químicos, como nitrogenados, fosfatados, potásicos y NPK; de la misma manera, los plaguicidas orgánicos y químicos, como herbicidas, insecticidas, fungicidas y otros; finalmente, los trabajadores ocasionales contratados y trabajadores familiares.

¿Cómo está estructurada la información de la producción de flores permanentes en base a sus recursos?

Los recursos que forman parte de la producción de flores permanentes, está organizada de la siguiente manera con respecto al nivel de significancia, en el año 2020 se encuentran: plaguicidas químicos insecticidas, plaguicidas fungicidas, fertilizante químico nitrogenado, fertilizante químico NPK, fertilizante orgánico fermentado, plaguicida orgánico, plaguicida químico herbicida, trabajadores ocasionales contratados, riego surcos, riego microaspersión, riego aspersión, riego goteo, riego otro; para el año 2021 se obtienen: superficie regada, seguido de trabajadores familiares.

¿Cuál es el comportamiento de la producción de flores permanentes en base a los recursos empleados en la pandemia?

El comportamiento de la producción de flores permanentes está determinada en base a los recursos que tienen una correlación alta entre ambas variables, estos recursos tuvieron diferentes respuestas en el período del 2020 cuando fue el pico más alto de la pandemia y el año 2021 cuando la economía volvía a tomar un rumbo “normal”, en este caso, se

observó que saber emplear técnicas de riego es de suma importancia para una mejor productividad en los cultivos, debido a que en un solo terreno con extensas superficies, se emplean varias técnicas de riego complementarias para un óptimo uso de este recurso. En cuanto a los fertilizantes se evidenció que, los abonos orgánicos son empleados de manera proporcional y sin variaciones en relación a ambos períodos de estudio, de la misma manera que los fertilizantes químicos que son más utilizados para proveer una mayor productividad; al hablar de los plaguicidas, se muestra que en el año 2020 se dio un mayor empleo de este recurso, lo que demuestra que en el año más crítico de la pandemia los cultivos fueron atacados por más plagas que en el año siguiente el cual tuvo un descenso en el uso de plaguicidas; por último, los trabajadores, en los que se presenta un descenso en el año 2020, ya que en este año se tuvo que prescindir de la mano de obra.



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

#### 5.1 Conclusiones

Al realizar los estudios respectivos sobre los recursos utilizados y la superficie cosechada, se obtuvieron los siguientes resultados en base a los datos tomados por la ESPAC en los años 2020 y 2021, siendo el primero el año de referencia del que se analizan los efectos por la pandemia de Covid-19.

En primera instancia, se identificaron los principales recursos utilizados en la producción de los cultivos de flores permanentes y se analizó el comportamiento de estos utilizando estadísticos descriptivos. Se utilizó pruebas de normalidad, en este caso pruebas de Kolmogórov-Smirnov, para verificar si los datos son paramétricos o no paramétricos. El estudio se realizó en el período 2020 y 2021, donde se establece el mayor impacto provocado por la pandemia Covid-19. En el año 2020, con respecto a la superficie cosechada, no se muestra una diferencia relevante, puesto que en este período el promedio de producción es de 5850 hectáreas y en el año siguiente es de 6425 hectáreas, esto debido a que en el año 2021 la crisis aún no se superaba por completo. En cuanto a los recursos necesarios para la producción, se tiene que los más empleados son: las técnicas de riego, siendo el riego por goteo el más aplicado por los agricultores en ambos períodos considerados, ya que es un sistema que evita desperdicios y es bastante versátil al utilizarlo; el siguiente recurso a tomar en cuenta son los fertilizantes orgánicos, en esta variable existe un cambio, debido a que en el 2020 la mayoría de los agricultores optaron por utilizar abonos fermentados mientras que el 2021 optaron por los abonos estiércoles, de la misma manera en cuanto a los fertilizantes químicos las personas encuestadas optaron por el uso de los fertilizantes nitrogenados, uno de los más conocidos en este grupo es la urea; otro recurso al analizar son los plaguicidas, en este caso los plaguicidas orgánicos que en su mayor parte son diferentes plantas para cada tipo de plagas, para lo que muestra un incremento de 16393,42 kg con respecto al año anterior, en cambio para los plaguicidas químicos, los agricultores optaron por usar insecticidas, en ambos años; el

último recurso a considerar son los trabajadores, los cuales fueron los más afectados en el período de la pandemia, ya que presentan un incremento significativo de 99 trabajadores ocasionales y 89 trabajadores familiares con respecto al 2020. Como lo menciona Morocho-Aguirre et al., (2021) para superar la crisis, el sector de la floricultura ha tenido que someterse a una reestructuración que ha provocado el cierre de algunas empresas florícolas o, en algunos casos, la fusión de empresas, esto se debe a que la crisis ha provocado reducciones de precios, una disminución de las plantaciones y una pérdida de oportunidades de empleo como consecuencia de estos factores.

Para cumplir con el segundo objetivo, se utilizó la correlación de Spearman, ya que los datos son no paramétricos, para de esta manera determinar el comportamiento de los recursos utilizados en la producción de flores permanentes. Se encuentran datos significativos que muestran correlaciones de nivel moderado a alto de manera positiva y negativa entre los recursos y la variable dependiente, en este caso la superficie cosechada en hectáreas, en las técnicas de riego por surcos y por nebulización son las técnicas que más se asocian en la producción de flores permanentes, los fertilizantes orgánicos y químicos, al igual que los plaguicidas orgánicos y químicos, presentan una correlación positiva que demuestra que son empleados de manera proporcional y son indispensables en estos cultivos; en cuanto a los trabajadores existe una variación comparando los períodos del 2020 y 2021, esto demuestra que este recurso fue uno de los más afectados en la pandemia, pero indiscutiblemente el conjunto de estos recursos será el más factible para la mejor producción de flores permanentes. Mackay et al. (2020) menciona que, la dificultad radica en que el COVID-19, que desencadena una serie de factores socioeconómicos, es actualmente el que más afecta a las exportaciones de flores de Ecuador; la industria florícola del país, la región y el mundo en su conjunto nunca estuvieron preparados para afrontar este tipo de problemas sanitarios, convirtiéndose en la mayor amenaza desde el inicio de la actividad productiva y exportadora en la década de 1980, además, las leyes laborales siempre están cambiando en respuesta a las diversas situaciones que van surgiendo en Ecuador, por lo tanto, las condiciones de trabajo también exigen cambios de forma y fondo para preservar la sostenibilidad de la industria florícola.

Por último, para describir los cultivos de flores permanentes en función de los recursos, se emplea la regresión lineal múltiple, lo que da como resultado que para una mejor cosecha se debe contar con el uso de plaguicidas químicos insecticidas, plaguicidas fungicidas, fertilizante químico nitrogenado, fertilizante químico NPK, fertilizante orgánico fermentado, plaguicida orgánico, plaguicida químico herbicida, trabajadores ocasionales contratados, riego surcos, riego microaspersión, riego aspersión, riego goteo, riego otro; para el año 2021 se obtienen: superficie regada, seguido de trabajadores familiares. Esto según el nivel de significancia y los coeficientes estandarizados de beta, que da información sobre las variables que van a tener más peso en la ecuación predictora determinada por las variables independientes mencionadas y la variable dependiente, de esta manera se dará como resultado un uso eficiente para la producción de este cultivo.

## **5.2 Limitaciones del estudio**

Al concluir el estudio, las principales limitaciones de este proyecto de investigación fueron en primer lugar, la base de datos, a pesar de que fue de gran ayuda para el estudio, las encuestas registradas por la ESPAC se sometieron a procesos de depuración de datos, se transformaron las variables de cantidades a una sola unidad de medida, debido a que en el caso de los fertilizantes y plaguicidas las unidades de medida se encontraban en gramos, kilogramos, libras, quintales, toneladas, entonces por decisión del investigador se unificó a la medida más conocida, en este caso, a kilogramos; además, la normalización de variables a logaritmos naturales, esto con el objetivo de que los cálculos en cada objetivo sean sensatos.

Otra de las limitaciones encontradas fue el manejo del paquete estadístico de SPSS, razón por la cual se necesitaron capacitaciones para poder utilizar este programa de la mejor manera, ya que en el software mencionado se llevaron a cabo las pruebas estadísticas descriptivas y de normalización, correlaciones de Spearman y regresiones lineales múltiples.

Por último, la falta de antecedentes en el campo de investigación, debido a que en la mayor parte de estudios se menciona el afecto directo en las producciones, mas no la problemática de los recursos y las causas que se tiene en la producción.

### **5.3 Futuras temáticas de investigación**

Una vez concluido el estudio, la investigadora sugiere otras líneas de investigación que, en su opinión, deberían desarrollarse para profundizar en el conocimiento de las producciones agrarias y los recursos empleados en ellas. En primer lugar, se requiere un análisis exhaustivo del impacto de las actividades agrícolas relacionadas con los cultivos de flores permanentes para comprender el crecimiento económico que estas actividades provocan en Ecuador en cuanto a su producto final y la comercialización hacia el extranjero, mercado de suma importancia en la balanza comercial del país. Es importante investigar a fondo los efectos de la floricultura en el país porque es obvio que tienen una fuerte relación con el crecimiento económico de Ecuador. Esto se debe a que tanto la exportación de estos productos como la agricultura en general producen importantes beneficios para Ecuador, permitiendo de esta manera que el país establezca su economía. Además, se aconseja realizar futuras investigaciones encaminadas a las condiciones laborales de los empleados en la producción de flores permanentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila Castro, J. (2015). *Análisis y promoción de las exportaciones de flores ecuatorianas hacia Estados Unidos*.
- Becerra, J. M. (n.d.). *Matemáticas básicas, estadística descriptiva*.
- Bravo, M., & Flores, S. (2006). *Incidencia de la producción de rosas en el sector de Cayambe período 2000-2005*.
- Cabrera, E., Martínez, R., Tuya, L., & Martínez, M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. In *Rev haban cienc méd La Habana: Vol. VIII* (Issue 2).
- Campos, G., & Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45–60.
- Castillo, M. (2021). *La agricultura peruana, situación post COVID-19 y perspectivas*.
- Chavarro, J. (2021). Evolución y desafíos de la floricultura ecuatoriana en el futuro próximo. *Metroflor*.
- Chuncho, L., Uriguen, P., & Apolo, N. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1). <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.547>
- Cieza, R. (2014). Caracterización de la producción florícola en el partido de La Plata. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 113(1), 28–37.
- Conde, A. (2022). *Diseño muestral de la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC 2021)*.
- Constante, W., Granda, C., Martínez, C., Villacreses, D., & Zambonino, D. (2019). Pruebas de significancia estadística. *INEC*.
- Corporación Financiera Nacional. (2017). Sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. *GDGE –SUBG. DE ANÁLISIS E INFORMACIÓN*.
- Cortés, M. E., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre metodología de la investigación* (Primera edición).
- de Jesús, R., Lalangui, M., Cabrera, C., Espinoza, E., Vilela, A., Vilela, E., & Velecela, L. (2021). El sector agropecuario en el Ecuador: análisis descriptivo del impacto en la sostenibilidad por el COVID-19. In *South Florida Journal of Development* (Vol. 2, Issue 3). <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n3-024>

- del Pilar, M., Vera, V., Carlos, M., & Toral, T. (2018). Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio. *Espacios*, 39, 30.
- ESPAC. (2012). *Producción de flores en Ecuador*.
- ESPAC. (2021). Manual del encuestador, supervisor, digitador. *INEC*.
- Estrada, E., & Kratoch, D. (2021). *Efectos de la pandemia del COVID-19 en las exportaciones de flores de Colombia durante 2020*.
- Expoflores. (2019). *Informe anual de exportaciones*.
- Farías, R., Muñoz, L., Marcillo, C., Viteri, M., Vinueza, J., Galarza, C., & Cevallos, J. (2020). *COVID-19: Impacto en las exportaciones de organizaciones de pequeños productores afectaciones, desafíos y oportunidades*.
- Fernández, R. (2008). *Caracterización de la producción florícola argentina. Su vinculación con la generación y transferencia de tecnología*.
- Flores Muñoz, P., Muñoz Escobar, L., & Sánchez Acalo, T. (2019). Estudio de potencia de pruebas de normalidad usando distribuciones desconocidas con distintos niveles de no normalidad. *Número*, 21.
- Flores-Tapia, C., & Flores-Cevallos, K. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov. *Periodicidad: Semestral*, 23(2), 2021.
- García, J. (n.d.). *Economía política y economía agraria*.
- Gómez, C., & Egas, A. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para determinar su situación actual*. Universidad San Francisco de Quito.
- Josue Molina Gómez, H., Jiménez Velázquez, M., Arvizu Barrón, E., & Ma. Sangerman-Jarquín, D. (2017). Producción de flores y uso de recursos naturales en Zinacantán, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 583–597.
- Korovkin, T., & Sanmiguel-Valderrama, O. (2007). Estándares de trabajo e iniciativas no estatales en las industrias florícolas de Colombia y Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 29, 15–30.
- Levin, R., & Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía* (Séptima edición). Pearson Educación.

- Limones, M. (2022). *Análisis socio-económico del sector florícola ecuatoriano en la pandemia de COVID-19*. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- López, P. (2004). *Población muestra y muestreo*.
- Mackay Castro, C., Franco Castañeda, Z., Ruiz Molina, K., González Morán, G., & Poveda Burgos, G. (2020). *El sector florícola ecuatoriano y su afectación en el mercado internacional producto de la pandemia causada por el covid-19*.
- Mackay, R., Castañeda, Z., Ruiz, K. del R., González, G., Burgos, G., Kassa, M., Kargbo, A., Mao, J., Wang, C. yun, Carri, M., & Master, R. (2020). El sector florícola ecuatoriano y su afectación en el mercado internacional producto de la pandemia causada por el Covid-19. *Congreso Internacional Virtual Sore Coid-19. Consecuencias Psicológicas, Sociales, Políticas y Economicas.*, 9(2).
- Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W. (2015). The correlation among social interaction activities registered through new technologies and elderly's social isolation level. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomedica*, 36(3), 181–191. <https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.4>
- Martínez Valle, L., Rhon Dávila, F., & Guerrero Cazar, F. (2015). ¿Incrustamiento sin espacio? Situando el comercio justo en la industria florícola ecuatoriana. *Eutopía*, 7, 75–89.
- Mayorga-Abril, C., Imbaquingo-Núñez, Pérez-Briceño, J., & Cevallos-Robles, J. (2022). La competitividad de las exportaciones florícolas del Ecuador con Colombia hacia el mercado de los Estados Unidos. *Boletín de Coyuntura*, 33, 7–15.
- McBurney, M., Tuaza, L. A., Ayol, C., & Johnson, C. A. (2021). Land and livelihood in the age of COVID-19: Implications for indigenous food producers in Ecuador. *Journal of Agrarian Change*, 21(3), 620–628. <https://doi.org/10.1111/joac.12417>
- Medina, N. (2017). ¿La comercialización asociativa de los pequeños agricultores mejora los ingresos? evidencia de los agricultores de papa en el ecuador. *REVISTA ECONÓMICA*, Vol. 69, N.o 109.
- Molina Gómez, H. J., Jiménez Velázquez, M. A., Arvizu Barrón, E., & Ma Sangerman-Jarquín, D. (2017, May 15). Producción de flores y uso de recursos naturales en Zinacantán, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 583–597.
- Montes, A., Ochoa Celis, J., Juárez Hernández, B., Vazquez Mendoza, M., & Díaz León, C. (2021). Aplicación del coeficiente de correlación de Spearman en un estudio de fisioterapia. *Cuerpo Académico de Probabilidad y Estadística BUAP*.

- Morán, L. (2021). Sector florícola ecuatoriano y afectación en mercado internacional a causa del covid19. *South Florida Journal of Development*, 2(3), 4609–4621. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n3-061>
- Morisigue, D., Mata, D., Facciuto, G., & Bullrich, L. (2012). *Floricultura pasado y presente de la floricultura Argentina*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Morocho-Aguirre, N., Cisneros-Aliaga, M., & Soto-Gonzalez, C. (2021). El COVID 19 y su impacto financiero en el sector florícola ecuatoriano. Análisis comparativo. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(3), 146–157. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.553>
- Murcia, H. (1997). Fundamentos de economía agrícola. In *Curso Interamericano Planificación de la Reforma Agraria*.
- Orbe, D., & Cuichán, M. (2022a). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) Boletín técnico. *Boletín Técnico*.
- Orbe, D., & Cuichán, M. (2022b). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) Metodología*.
- Orellana, L. (2001). Estadística descriptiva. Capítulo 1. In *Estadística descriptiva*.
- Parra, M., Inzunza, F., Solano, C., Guadarrana, C., & Zizumbo, D. (1986). El proceso de producción agrícola. *BOLETIN E,C.A.U.D.Y.*, 13(77).
- Parra-Peña, R. I., Puyana, R., & Yepes Chica, F. (n.d.). *Análisis de la productividad del sector agropecuario en Colombia y su impacto en temas como: encadenamientos productivos, sostenibilidad e internacionalización, en el marco del programa Colombia más competitiva*.
- Ponce Cevallos, J. (2022). "La Política Agropecuaria Ecuatoriana" – Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
- Poveda, L. M. (2021). Sector florícola ecuatoriano y afectación en mercado internacional a causa del covid19. *South Florida Journal of Development*, 2(3), 4609–4621. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n3-061>
- Restrepo, L. F., & González, J. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20, 183–192.
- Rojo Abuín, J. (2007). *Regresión lineal múltiple*.



- Rosales, I., Avitia, J., & Ramirez, J. (2018). *Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del estado de México*.
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (n.d.). *Sector florícola Ecuador*.
- Sucasaire, J. (2021). *Estadística descriptiva para trabajos de investigación*.
- Tejeda-Sartorius, O., Ríos-Barreto, Y., Trejo-Téllez, L., & Vaquera-Huerta, H. (2015). Caracterización de la producción y comercialización de flor de corte en Texcoco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6, 1105–1118.
- Vilà, R., Torrado, M., & Reguant, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 12 (2). <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>

## ANEXOS

### Pruebas de normalidad año 2020

**Tabla 22.**

*Pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov de las variables utilizadas año 2020.*

	Año 2020					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Superficie cosechada hectáreas</b>	0,217	406	0,000	0,728	406	0,000
<b>Superficie regada hectáreas</b>	0,219	418	0,000	0,724	418	0,000
<b>Riego goteo</b>	0,499	401	0,000	0,393	401	0,000
<b>Riego nebulización</b>	0,447	5	0,001	0,648	5	0,003
<b>Riego microaspersión</b>	0,389	8	0,001	0,685	8	0,002
<b>Riego otro</b>	0,190	38	0,001	0,881	38	0,001
<b>Cantidad de fertilizante</b>	0,434	4		0,646	4	0,002

---

<b>orgánico estiércoles</b>					
<b>Cantidad de fertilizante orgánico fermentados</b>	0,317	4	0,866	4	0,282
<b>Cantidad de fertilizante orgánico líquidos</b>	0,224	4	0,949	4	0,712
<b>Cantidad de fertilizante químicos NPK</b>	0,192	4	0,971	4	0,850
<b>Cantidad de fertilizante químicos Nitrogenado</b>	0,214	4	0,963	4	0,798
<b>Cantidad de fertilizante químicos Fosfatado</b>	0,157	4	0,992	4	0,967
<b>Cantidad de fertilizante químicos Potásico</b>	0,192	4	0,971	4	0,850

---

---

<b>Cantidad de plaguicida orgánico</b>	0,420	32	0,000	0,259	32	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos herbicida</b>	0,281	32	0,000	0,719	32	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos insecticida</b>	0,351	32	0,000	0,387	32	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos fungicida</b>	0,361	32	0,000	0,341	32	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos otros</b>	0,339	32	0,000	0,457	32	0,000
<b>Trabajadores ocasionales contratados</b>	0,483	9	0,000	0,416	9	0,000
<b>Trabajadores familiares</b>	0,217	9	,200*	0,922	9	0,407
<b>a. Corrección de significación de Lilliefors</b>						

---

Nota. Pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov de las variables utilizadas año 2020.  
Elaboración propia.

### Pruebas de normalidad año 2021

**Tabla 23.**

*Pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov de las variables utilizadas año 2021.*

	<b>Año 2021</b>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Superficie cosechada_hectáreas</b>	0,227	425	0	0,72	425	0
<b>Riego_ aspersión</b>	0,257	24	0,000	0,774	24	0,000
<b>Riego_ surcos</b>	0,367	5	0,027	0,722	5	0,016
<b>Riego_ goteo</b>	0,51	430	0	0,28	430	0
<b>Riego_ nebulización</b>	0,385	3	.	0,75	3	0
<b>Riego_ otro</b>	0,203	25	0,009	0,863	25	0,003
<b>Riego_ microaspersión</b>	0,449	12	0	0,597	12	0
<b>Cantidad fertilizante organico estiércol</b>	0,284	8	0,057	0,836	8	0,068
<b>Cantidad de fertilizante orgánico_ fermentados</b>	0,344	8	0,006	0,757	8	0,010

<b>Cantidad de fertilizante orgánico_ líquidos</b>	0,289	8	0,049	0,828	8	0,056
<b>Cantidad de fertilizante químicos_ NPK</b>	0,221	8	,200*	0,906	8	0,329
<b>Cantidad de fertilizante químicos_ Nitrogenado</b>	0,386	8	0,001	0,672	8	0,001
<b>Cantidad de fertilizante químicos_ Fosfatado</b>	0,439	8	0,000	0,547	8	0,000
<b>Cantidad de fertilizante químicos_ Potásico</b>	0,375	8	0,001	0,554	8	0,000
<b>Cantidad de plaguicida orgánico</b>	0,349	37	0,000	0,525	37	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos_ herbicida</b>	0,305	37	0,000	0,594	37	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos_ insecticida</b>	0,336	37	0,000	0,634	37	0,000

<b>Cantidad de plaguicida químicos_ fungicida</b>	0,309	37	0,000	0,585	37	0,000
<b>Cantidad de plaguicida químicos_ otros</b>	0,376	37	0,000	0,481	37	0,000
<b>Trabajadores ocasionales contratados</b>	0,439	92	0,000	0,313	92	0,000
<b>Trabajadores familiares</b>	0,536	92	0,000	0,203	92	0,000

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov de las variables utilizadas año 2021.  
Elaboración propia.

### Regresión lineal múltiple

**Tabla 24.**

*Pruebas regresión lineal múltiple de las variables utilizadas año 2020 y 2021.*

Modelo	Coeficientes (2020)				Estadísticas de colinealidad			
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		t	Sig.	Tolerancia	VIF
	B	Desv. Error	Beta	Beta				
<b>1</b> (Constante)	-0,706	0,336			-2,098	0,036		
riego surcos ln	-0,465	0,213	-0,066	-2,179	0,030		0,882	1,134

riego aspersión ln	-0,193	0,065	-0,110	-2,989	0,003	0,605	1,653
riego	-0,232	0,104	-0,087	-2,242	0,026	0,539	1,856
microaspersión ln							
riego goteo ln	-0,184	0,074	-0,117	-2,474	0,014	0,367	2,728
riego nebulización	0,325	0,186	0,058	1,751	0,081	0,741	1,349
ln							
riego otro ln	-0,197	0,053	-0,130	-3,721	0,000	0,668	1,498
fertilizante orgánico	-0,014	0,014	-0,032	-0,990	0,323	0,781	1,280
estiércoles ln							
fertilizante orgánico	0,033	0,012	0,093	2,708	0,007	0,688	1,453
fermentado ln							
fertilizante orgánico	-0,020	0,016	-0,038	-1,211	0,227	0,847	1,180
liquido lln							
fertilizante químico	0,061	0,016	0,173	3,905	0,000	0,417	2,399
npk							
fertilizante químico	0,077	0,026	0,202	3,007	0,003	0,181	5,532
nitrogenado ln							
fertilizante químico	-0,021	0,025	-0,049	-0,839	0,402	0,241	4,147
fosfatado ln							
fertilizante químico	0,035	0,028	0,089	1,251	0,212	0,162	6,158
potásico ln							
plaguicida orgánico	0,052	0,021	0,083	2,482	0,013	0,731	1,368
ln							
plaguicida químico	0,059	0,030	0,064	1,941	0,053	0,747	1,338
herbicida ln							
plaguicida químico	0,238	0,034	0,342	6,938	0,000	0,336	2,975
insecticida ln							
plaguicida químico	0,201	0,036	0,294	5,584	0,000	0,295	3,390
fungicida ln							
plaguicida químico	0,001	0,022	0,001	0,032	0,975	0,707	1,414
otros ln							



trabajadores ocasionalmente contratados ln	0,157	0,079	0,061	1,994	0,047	0,872	1,147
trabajadores familiares ln	-0,542	0,300	-0,055	-1,809	0,071	0,877	1,140

**Coefficientes (2021)**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados		t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta				Tolerancia	VIF
<b>1</b> (Constante)	-0,152	0,251			-0,604	0,546		
superficie regada ln	0,835	0,021	0,917		39,976	0,000	0,493	2,030
riego surcos ln	-0,082	0,073	-0,023		-1,124	0,262	0,637	1,570
riego aspersión ln	0,062	0,047	0,032		1,314	0,190	0,430	2,325
riego microaspersión ln	0,088	0,060	0,040		1,464	0,144	0,353	2,833
riego goteo ln	0,077	0,052	0,055		1,475	0,141	0,188	5,312
riego nebulización ln	0,107	0,084	0,025		1,275	0,203	0,670	1,493
riego otro ln	-0,033	0,039	-0,016		-0,862	0,389	0,766	1,306
fertilizante orgánico estiércoles ln	0,009	0,008	0,020		1,172	0,242	0,905	1,105
fertilizante orgánico fermentado ln	0,008	0,006	0,024		1,184	0,237	0,616	1,622
fertilizante orgánico liquido ln	0,002	0,007	0,006		0,329	0,743	0,880	1,136
fertilizante químico nPK ln	-0,009	0,009	-0,024		-0,986	0,325	0,437	2,286
fertilizante químico nitrogenado ln	0,000	0,011	0,001		0,016	0,987	0,249	4,015
fertilizante químico fosfato ln	0,007	0,011	0,018		0,645	0,519	0,345	2,901

fertilizante químico potásico ln	-0,012	0,011	-0,033	-1,098	0,273	0,293	3,418
plaguicida orgánico ln	0,008	0,011	0,015	0,715	0,475	0,593	1,686
plaguicida químico herbicida ln	-0,012	0,019	-0,011	-0,629	0,530	0,872	1,147
plaguicida químico insecticida ln	0,006	0,021	0,009	0,289	0,773	0,281	3,554
plaguicida químico fungicida ln	-0,009	0,018	-0,014	-0,495	0,621	0,336	2,974
plaguicida química otros ln	-0,002	0,012	-0,003	-0,162	0,871	0,634	1,577
trabajadores ocasionales ln	0,019	0,030	0,011	0,620	0,535	0,890	1,123
trabajadores familiares ln	0,332	0,172	0,032	1,929	0,054	0,922	1,085

Nota. Pruebas regresión lineal múltiple de las variables utilizadas año 2020 y 2021.

Elaboración propia.