



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 pastos cultivados en función a los recursos
utilizados en la producción agrícola durante la pandemia COVID-19 en el
Ecuador”**

Autora: Montesdeoca Santiana, Anahí Estefania

Tutor: Ing. Aldás Salazar, Darwin Santiago, Mg.

Ambato – Ecuador

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, con cédula de ciudadanía No. 180394776-9, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS PASTOS CULTIVADOS EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR”**, desarrollado por Anahí Estefanía Montesdeoca Santiana, 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, febrero 2023

TUTOR



Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, Mg.

C.C.:180394776-9

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Anahí Estefanía Montesdeoca Santiana con cédula de ciudadanía No. 185063396-5, tengo la bien de indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS PASTOS CULTIVADOS 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, febrero 2023

AUTORA



Anahí Estefanía Montesdeoca Santiana

C.C.:185063396-5

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, febrero 2023

AUTORA



Anahí Estefanía Montesdeoca Santiana

C.C.:185063396-5

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LOS PASTOS CULTIVADOS EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR”**, elaborado por Anahí Estefanía Montesdeoca Santiana, 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.

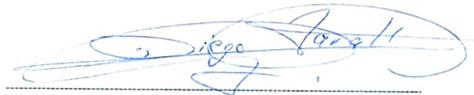
Ambato, febrero 2023



Dra. Mg. Tatiana Valle
PRESIDENTE



Ec. Juan Villacis
MIEMBRO CALIFICADOR



Ec. Diego Lara
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo producto de mi perseverancia, dedicación y esfuerzo se lo dedico a:

Dios por ser mi eje espiritual, quien me ha permitido cultivar paciencia y sabiduría para llegar a esta etapa de mi vida, me ha permitido tener buena salud y me ha dado la fuerza para salir adelante cada día ante las adversidades.

Mis amados padres Martha y Marcelo por ser siempre el pilar fundamental de mis actos, quienes me han apoyado desde niña en todos mis momentos de felicidad y tristeza, siempre dándome sus manos para apoyarme y continuar.

Mis amigos quienes sinceramente me han brindado unas palabras de aliento y cálidos abrazos.

Anahí Estefania Montesdeoca Santiana.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a la Universidad Técnica de Ambato, a su Facultad de Contabilidad y Auditoría, quienes me permitieron seguir con mis estudios de tercer nivel en la carrera de Economía.

A mis docentes, quienes sembraron en mí conocimientos para mi profesión y enseñanzas para la vida; a mi tutor de tesis por guiarme en este proyecto de investigación.

Y agradeceré infinitamente a mis padres por toda la confianza puesta en mí, me enseñaron a siempre levantarme y continuar en mi camino, sus manos cálidas siempre estuvieron sobre en mi hombro haciéndome sentir segura de mis decisiones.

Anahí Estefania Montesdeoca Santiana.

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

TEMA: “CARACTERIZACIÓN DE LOS PASTOS CULTIVADOS EN FUNCIÓN A LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN EL ECUADOR”

AUTORA: Anahí Estefania Montesdeoca Santiana

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, Mg.

FECHA: Febrero, 2023

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación describe cómo los pastos cultivados del Ecuador durante la pandemia COVID-19 utilizan diferentes recursos para su producción, a través de una identificación, determinación y descripción de los recursos más significativos para la preservación de los cultivos. Para el desarrollo de la presente investigación se analizaron bases de datos correspondientes a los años 2020 y 2021, mismas que fueron proporcionadas por el INEC con su Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC. Para el tratamiento de la información se aplicó diferentes enfoques metodológicos, iniciando con un análisis descriptivo. Posteriormente, se aplicó un análisis correlacional a través de la prueba de Spearman para determinar el nivel de asociación existente entre la variable dependiente (Superficie plantada por hectáreas) y las variables independientes siendo estas los diferentes recursos utilizados en la producción de pastos. Por último, con un análisis explicativo, se aplica una Regresión Lineal Múltiple, lo cual permite identificar y describir la caracterización de los recursos utilizados en la producción de pastos cultivados del Ecuador, al igual que su comportamiento durante la pandemia COVID-19. De los resultados más relevantes se indica que en la superficie plantada por hectáreas del año 2021 respecto al 2020 disminuyó. Así se determinó que los factores más relevantes en la producción de pastos son: riego por surco-inundación, el estiércol, el fertilizante químico NPK, plaguicida orgánico, herbicidas y trabajadores contratados temporalmente.

PALABRAS DESCRIPTORAS: PASTOS, COVID-19, RECURSOS, PRODUCCIÓN, ECONOMÍA AGRÍCOLA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
ECONOMICS CAREER

TOPIC: “CHARACTERISATION OF CULTIVATED PASTURES AS A FUNCTION OF THE RESOURCES USED IN AGRICULTURAL PRODUCTION DURING COVID-19 PANDEMIC IN ECUADOR”.

AUTHOR: Anahí Estefania Montesdeoca Santiana

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, Mg.

DATE: February 2023

ABSTRACT

This research describes how the cultivated pastures of Ecuador during the COVID-19 pandemic use different resources for their production, through an identification, determination, and description of the most significant resources for crop preservation. For the development of this research, databases corresponding to the years 2020 and 2021 were analyzed, which were provided by INEC with its Survey of Surface and Continuous Agricultural Production - ESPAC. For the treatment of the information, different methodological approaches were applied, starting with a descriptive analysis. Subsequently, a correlational analysis was applied using Spearman's test to determine the level of association between the dependent variable (area planted per hectare) and the independent variables, these being the different resources used in pasture production. Finally, with an explanatory analysis, a Multiple Linear Regression is applied, which allows to identify and describe the characterization of the resources used in the production of cultivated pastures in Ecuador, as well as their behavior during the COVID-19 pandemic. The most relevant results indicate that the area planted per hectare in 2021 compared to 2020 decreased. It was also determined that the most relevant factors in pasture production are: furrow-flood irrigation, manure, NPK chemical fertilizer, organic pesticide, herbicides and temporary hired workers.

KEYWORDS: PASTURE, COVID-19, RESOURCES, PRODUCTION, AGRICULTURAL ECONOMY.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
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 TABLAS.....	xii
ÍNDICE FIGURAS	xiii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica.....	2
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Revisión de literatura	6
2.1.1 Antecedentes investigativos	6
2.1.2 Fundamentos teóricos	8
2.2. Preguntas de investigación.....	15
CAPÍTULO III.....	16
METODOLOGÍA	16

3.1 Recolección de la información	16
3.2 Tratamiento de la información	17
3.3 Operacionalización de las variables	23
CAPÍTULO IV	25
RESULTADOS.....	25
4.1 Resultados y discusión	26
4.2 Fundamentación de las preguntas de investigación	56
CAPÍTULO V.....	57
CONCLUSIONES.....	57
5.1 Conclusiones	57
5.2 Limitaciones del estudio	59
5.3 Futuras temáticas de investigación.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
ANEXOS.....	68

ÍNDICE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman.....	21
Tabla 2 Variable dependiente: Producción de pastos cultivados	23
Tabla 3 Variables independientes: Recursos utilizados	24
Tabla 4 Superficie plantada por hectáreas de los años 2020 y 2021	26
Tabla 5 Recurso Riego años 2020 y 2021	27
Tabla 6 Fertilizantes Orgánicos.....	30
Tabla 7 Fertilizante químico.....	32
Tabla 8 Plaguicida Orgánico	34
Tabla 9 Plaguicida Químico	36
Tabla 10 Trabajadores.....	38
Tabla 11 Correlación de Spearman recurso “Riego”	40
Tabla 12 Correlación de Spearman recurso “Fertilizante Orgánico”	42
Tabla 13 Correlación de Spearman recurso “Fertilizante Químico”	44
Tabla 14 Correlación de Spearman recurso “Plaguicida Orgánico”	46
Tabla 15 Correlación de Spearman recurso “Plaguicida Químico”	48
Tabla 16 Correlación de Spearman recurso “Trabajadores”	50
Tabla 17 Regresión Lineal Múltiple 2020.....	52
Tabla 18 Regresión Lineal Múltiple 2021.....	54

ÍNDICE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1 Tipos de correlaciones.....	21

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

Los pastos cultivados cubren grandes áreas de la superficie terrestre en el mundo y son el sustento de muchos agricultores y ganaderos. Sin embargo, rara vez estos proporcionan suficiente cantidad y calidad de forraje durante todo el año (SUTTIE, 2003), el cultivo de pastos tiene por objeto obtener mayores cantidades y mejor calidad de alimentos para los animales, concretamente el ganado. De este modo, frente a una estrategia de lucro extensivo basada en la utilización de pastos naturales de baja productividad, la introducción del cultivo de pasto en las explotaciones agropecuarias se adhiere al crecimiento de un campesinado intensivo, más avanzado o con motivaciones abiertamente comerciales (CEDLA, 2012).

En América Latina, se considera poco económico alimentar con productos procesados a determinados grupos de ganado, la única forma práctica de aumentar la producción de alimentos para rumiantes es hacer que los pastos y forrajes sean más abundantes para ayudarlos a crecer y agrandarse más rápidamente (Ramírez de la Ribera et al., 2017). Esto se puede lograr mejorando las especies que se utilizan para este fin, o aplicando adecuadamente diversos recursos productivos, como plaguicidas y fertilizantes.

En muchas regiones de Latinoamérica, la producción agrícola se ve afectada negativamente por el aumento de las temperaturas, las lluvias y sequías más frecuentes, la salinización de tierras cultivables e incluso el uso abundante o inadecuado de tratamientos químicos aplicados directamente en el suelo (Ramírez de la Ribera et al., 2017). A medida que se intensifica el impacto del cambio climático en la agricultura, se vuelve cada vez más difícil cultivar y criar animales en los mismos lugares y de la misma manera que antes.

La agricultura ocupa un lugar importante en la economía de un país en donde determina en un cierto porcentaje las actividades laborales, así como la comercialización de producciones agrarias, permitiendo que una economía sea rentable y estable (Cainelli,

1965), conocer sobre la producción de pastos cultivados en el Ecuador en un período de pandemia COVID-19 permitirá también observar cuáles son los recursos utilizados para la producción de estos en las diferentes provincias del país, conociendo así como interactúan estos recursos con la producción de cultivos siendo el sector ganadero el principal beneficiario de estos (Zúñiga González, 2011).

La utilización adecuada de recursos como riego, fertilizantes, plaguicidas, semillas, suelos y trabajadores, permiten que los pastos cultivados del Ecuador puedan desarrollarse eficientemente, pero a la vez la incertidumbre de la dosificación necesaria de fertilizantes y plaguicidas causa temor a los productores debido a que podría generarse una contaminación en el medio ambiente, de suelos y semillas (Sarandón, 2020). Al ocurrir un fenómeno de tal magnitud, los trabajadores rurales se enfrentarán a posibles pérdidas laborales, generando menos recursos para sus hogares. Así también es importante considerar que la biodiversidad es un factor relevante para la agricultura (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008) puesto que está involucrada en muchos de los procesos ecológicos fundamentales que desarrollan las actividades agrícolas.

En Ecuador en el año 2021 se plantó 2.381.970 hectáreas de pastos, entre los cuales se cultivó saboya, pasto mixto, entre otros pastos, considerando estos cultivos como los más representativos a nivel nacional, con respecto al año anterior se presencié un decrecimiento del 13,11% (INEC, 2022). La saboya es un pasto de alto rendimiento de una excelente calidad y primordialmente aceptado por el ganado como parte de su alimentación (Derichs et al., 2021).

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica

Justificación Teórica

Los pastos cultivados se consideran uno de los cultivos más importantes para la cría de animales debido a su capacidad para producir alimentos de alta calidad para el consumo animal (Bazán Blas et al., 2014). En otras palabras, los recursos utilizados en la

producción agrícola, como el clima, agua, suelo, fertilizantes, plaguicidas, semillas se utilizan para la producción de pastos. Las fluctuaciones climáticas registradas en diversas regiones de la Tierra tienen su impacto directo en la actividad agropecuaria, aunque de manera diferenciada (Álvarez Adán, 2019), además la falta de agua en el período de siembra o el exceso durante las fases de maduración y cosecha tienen su impacto directo en el rendimiento (Álvarez Adán, 2019). Los pastos cultivados pueden aumentar la capacidad productiva y dar como resultado, un aumento sustancial en la rentabilidad de las actividades agrícolas y favorecerá la permanencia y la mejora de la calidad de vida de los agricultores (Santana et al., 2020).

El aumento de la productividad de la agricultura libera mano de obra en otras industrias. Esta relación entre agricultura y crecimiento económico global se ha visto distorsionada a lo largo de las últimas décadas como consecuencia de la doctrina según la cual la industrialización debía promoverse a expensas del desarrollo agrícola. El papel de este sector se consideraba de apoyo al desarrollo industrial, un componente crucial de la estrategia de crecimiento. De hecho, era práctica común subvencionar la industria a expensas de los contribuyentes y otros sectores debido a su importancia percibida para el panorama económico a largo plazo (FAO, 2022).

La producción de pastos cultivados corresponde al tratado de las materias primas básicas de la alimentación del ganado, en el cual se busca aprovechar al máximo el potencial de los animales para transformar productos alimenticios baratos en productos de mayor valor (gob.pe, 2021).

Justificación Metodológica

Para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación se utilizó la base de datos establecidos por la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC del Instituto Nacional Ecuatoriano de Censos (INEC), apoyándose del Manual del Encuestador, Supervisor, Digitador 2021; el mismo que tiene como objetivo proporcionar información continua, confiable y oportuna sobre: áreas plantadas y/o sembradas, cosechadas, producción y ventas de los cultivos permanentes y transitorios, existencia y movimiento de ganado: vacuno, porcino, ovino, otras especies; existencia y movimiento

de aves de campo, de planteles avícolas y el empleo de la mano de obra en el Ecuador (ESPAC, 2021); está dirigido a los productores de pastos cultivados del país, con la finalidad de que se pueda aplicar en sus cultivos y analizar como la pandemia actuó en su producción.

Además, se cuenta con el acceso a diversas bases de información científica y académica en donde se obtiene información confiable, por ejemplo: Redalyc, ScIELO, Google Académico, Web of Science, Dialnet, Scopus y repositorios virtuales proporcionados por diversas universidades.

El enfoque metodológico utilizado es de tipo descriptivo y explicativo, mismos que permitirán cumplir con los objetivos del proyecto de investigación, la aplicación de metodologías descriptivas con la correcta depuración de la base de datos mediante Pruebas de Significancia Estadística para distribuciones paramétricas o no paramétricas dependiendo el caso, posteriormente se aplicará Correlaciones de Spearman para encontrar grupos homogéneos de los recursos para la producción de pastos, por último la aplicación de una Regresión Lineal Múltiple permitirán identificar y determinar la caracterización de los recursos utilizados en la producción de pastos cultivados del Ecuador al igual que su comportamiento durante la pandemia COVID-19.

Justificación Práctica

El crecimiento agrícola juega un papel fundamental en todas las estrategias de reducción de la pobreza. El aumento del sector agrícola aumentará la productividad y los ingresos de los pequeños agricultores, así como el empleo y los salarios de los trabajadores agrícolas. Todos estos factores contribuyen a la reducción de la pobreza y el desempleo oculto. Además, el aumento de la productividad agrícola conduce a la reducción de los precios de los alimentos, lo que frena la inflación y ayuda a aliviar la pobreza (Bula, 2020).

Mediante esta investigación se pretende dar a conocer a los agricultores, ganaderos y trabajadores rurales, así como a la sociedad cómo es el comportamiento de la producción

de los pastos cultivados en función de recursos productivos utilizados en las diferentes provincias del Ecuador en el periodo de pandemia COVID-19.

1.2.2. Formulación del problema de investigación

¿Cómo los pastos cultivados se caracterizan en función de los recursos utilizados para la producción agrícola durante la pandemia COVID-19 en el Ecuador?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Caracterizar los pastos cultivados en base a los recursos utilizados en la producción agrícola.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los recursos utilizados en la producción de los pastos cultivados para la obtención de componentes relevantes del sector.
- Determinar el comportamiento de los recursos utilizados en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia.
- Describir los pastos cultivados en función de los recursos utilizados para la determinación del perfil de la producción agrícola.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

La Producción Agrícola en el Ecuador forma parte de uno de los principales ingresos económicos del mismo, siendo el sector primario un gran contribuyente para los ingresos del sector rural, en el transcurso de los años se evidenció un crecimiento del Producto Interno Bruto y con esto el sector industrial busca nuevas alternativas para generar ingresos en el país (Chuncho Juca et al., 2021). La aplicación correcta de políticas gubernamentales permite el acceso a insumos agropecuarios, facilitando al productor ecuatoriano establecerse en el mercado. A pesar de contar con el apoyo del Estado, se evidenció diferentes posturas, entre ellas puede creerse que en el sector agrícola existe una crisis en el campo, mientras que otra postura defiende a la agricultura a través de una modernización tecnológica y un incremento en la productividad (De Grammont, 2010). La aplicación de los diferentes recursos productivos en los suelos, al igual que los trabajadores, permiten que los cultivos de pastos en el país sean de mejor calidad, tratando siempre de preservar la naturalidad de las plantaciones.

Los cultivos necesitan de una excelente calidad de suelos para desarrollarse, de tal manera que se pueda conseguir cosechas exitosas con el fin de comercializarlas en un mercado nacional e internacional. Las diferentes estacionalidades climáticas afectan los cultivos, de modo que se busca emplear diversas estrategias para el cuidado de los campos, la aplicación correcta de fertilizantes, plaguicidas, minerales permitirá mantener la productividad de las tierras ante situaciones climáticas poco controlables (Roncallo F. et al., 2012). El sector agrícola es considerado como una de las actividades más impactadas por el cambio climático (Álvarez, 2014), así como un sistema de producción abierto, y las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero son una de las causas del cambio

climático (Herrera, 2020). El cambio climático que afecta a la agricultura en todo el mundo es regionalmente heterogéneo, con aumentos moderados en la productividad de los cultivos (impacto positivo) en regiones de latitudes medias y altas, y baja productividad en regiones de latitudes bajas, especialmente en los trópicos (Viguera et al., 2017). Ecuador ha tomado varias medidas para mitigar el cambio climático, incluyendo la promoción del sistema silvopastoril con el cual se busca integrar pastos y forrajes para el consumo de los animales, el manejo de ecosistemas frágiles, el mejoramiento de áreas forestales y ganaderas y principalmente el manejo de fertilizantes vegetales biodigestivos (Solis-Charcopa et al., 2017).

La aplicación correcta de fertilizantes en los cultivos permite cuidar los suelos y por ende las cosechas, la aplicación de fertilizantes orgánicos como por ejemplo el compost beneficia las producciones debido a que sus componentes poseen un elevado número de nutrientes (López Astudillo et al., 2018). Aumentar la materia orgánica es esencial para mantener la fertilidad del suelo, además de los sistemas de producción ecológicos. A través de la fertilización orgánica, las entradas de nutrientes buscan llenar el déficit esperado entre las salidas, el manejo orgánico del suelo debe tener como objetivo aumentar o mantener la fertilidad del mismo, además de proporcionar los nutrientes necesarios para el cultivo (González & Pomares, 2008). La fertilización manual es el método más común para varios cultivos. La aplicación de fertilizantes generalmente aumenta la eficiencia y reduce la pérdida de nutrientes por escorrentía (Tang et al., 2000).

En los últimos años, la constante inserción de nuevos tipos de pastos y forrajes como método básico de alimentación de los rebaños de ganado ha creado nuevos problemas para su producción. Algunas de estas nuevas plantas son el resultado de un largo proceso de mejora genética y no presentan una alta resistencia a las plagas (Martínez-Mojena & Medina, 1989), los hongos, plagas, bacterias y virus están más involucrados, ya que no solo dañan los cultivos, sino que también provocan cambios significativos en los parámetros de los productos cosechados (Arias González et al., 2006). El uso excesivo y cotidiano de productos químicos como pesticidas complica los esfuerzos por preservar los

ecosistemas y recursos naturales, además que perjudica la salud de agricultores, consumidores y animales (Del Puerto Rodríguez et al., 2014).

Los productores a pesar de brindar a sus cultivos los mejores cuidados, la realidad es otra, el Ecuador y el mundo se enfrenta a una dura realidad, la pandemia COVID-19, en la actualidad se ha generado modificaciones en la producción de cultivos en específico de los pastos, esta pandemia está cambiando profundamente la forma en que los pequeños productores acceden a los mercados. Los impactos inmediatos suelen ser más severos para los productos de alto valor (FAO, 2020). La vulnerabilidad en el sector manufacturero se puede evaluar en términos de flexibilidad de dependencia y acceso a insumos productivos como capital de trabajo, mano de obra, semillas, fertilizantes, protección de cultivos y productos para la salud animal (FAO & CEPAL, 2020). Los efectos del COVID-19 aún no se han dejado sentir, pero su existencia pone de manifiesto la necesidad de una planificación a largo plazo y del desarrollo de sistemas integradores que sean sostenibles y conscientes de la sociedad y el medio ambiente (Luque Zuñiga et al., 2021).

2.1.2 Fundamentos teóricos

Economía Agrícola

La economía agraria es una rama de la economía aplicada cuyo desarrollo es el resultado de la especialización provocada por el avance y la complejidad de la ciencia y la tecnología (Vivas Viachica, 2010). La economía agrícola se ocupa de cuestiones relacionadas con la agricultura, la silvicultura, el sector económico de un país en particular (Zúñiga González, 2011), busca obtener la aceleración de procesos de desarrollo económico de un país. Los países dependientes de la economía agropecuaria son en su mayoría países Latinoamericanos, los cuales se fundamentan en principios teóricos relacionados con actividades agrícolas (Murcia, 1997).

Producción Agrícola en el Ecuador

El desarrollo de la economía ecuatoriana a través de la producción agrícola es de interés para los países con agricultura destacada, puesto que le da un giro a la actividad económica tradicional ecuatoriana (Viteri Vera & Tapia Toral, 2018). Las actividades agrícolas del Ecuador contribuyen a la creación de capital, permitiendo la movilización de industrias secundarias a través de la extracción de “materias primas” de las industrias primarias. Sin embargo, la estructura agrícola del país aún no ha alcanzado el nivel que permitiría transformar el sistema agroindustrial para generar cooperación financiera y comercial. El aumento de la productividad agrícola todavía debe recorrer un camino extenso en el país, para alcanzar mayores niveles de ingresos y satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos para la que América Latina tiene un gran potencial (Castillo V., 2014). Invertir en agricultura implica no solo la asignación de capital, sino también la implementación de políticas sostenibles regidas por instituciones que promuevan el desarrollo de capacidades humanas, la investigación y la innovación en este campo (Viteri Vera & Tapia Toral, 2018).

Factores de producción en las plantaciones de pastos cultivados del Ecuador

Al hablar de factores de producción hablamos de los recursos implementados para la producción de bienes y servicios, en base a la teoría clásica de la economía, se consideran los siguientes:

Tierra

Una extensión de tierra proporcionada naturalmente donde los recursos como el agua y los minerales se utilizan para la correcta producción de cultivos (Secretaría de Economía, 2012).

Este factor de no se refiere únicamente a la tierra misma como área utilizada para el desarrollo de actividades que faciliten la producción, el cultivo y la crianza de animales. La tierra contiene todos los recursos naturales que son útiles para la producción de bienes y servicios (Banrepcultural, 2022).

La tierra es también conocido como un recurso natural necesario para producir bienes y servicios. Mismo en el que se tiene presente al suelo donde se ubican cultivos, fábricas, además de minerales como son los recursos utilizados para la producción de energía y agua, que son los recursos hidroeléctricos como lagos y ríos. La remuneración que reciben los propietarios de este factor de producción se llama renta (Astudillo Moya & Paniagua Ballinas, 2012).

Trabajo

El trabajo, también conocido como mano de obra, es aquella actividad ejercida por las personas para producir bienes y servicios. Demostrando a través de sus capacidades físicas y mentales cuan eficiente es su trabajo para desarrollar actividades en beneficio personal y beneficio para la empresa. La calidad de su desempeño depende de los conocimientos y habilidades de las personas (Astudillo Moya & Paniagua Ballinas, 2012). Este factor se refiere a la contribución que hace un individuo a la producción de bienes o servicios mediante el uso de sus capacidades físicas y mentales. La compensación por este factor se llama salario o comisión (Pereira Morales et al., 2011) En ocasiones las remuneraciones son entregadas por parte del productor hacia el trabajador dependiendo la calidad de trabajo empleada en el cultivo o por el nivel de formación académica.

Capital

El capital corresponde a uno de los 3 factores de producción, en este factor se consideran edificios, máquinas o fábricas de cualquier tipo, se utilizan principalmente para realizar trabajo y producir bienes en combinación con otros factores (Real Academia Española, 2020). El capital, también conocido como capital físico, corresponde a todos los bienes que ayudan a producir otros bienes, así como los bienes producidos por los humanos. En este capital físico, el dinero no se considera un bien, ya que implica la intervención humana en la producción de cultivos (Resico, 2010)

Se debe tener presente que la producción requiere inversiones continuas para mejorar los cultivos cosechados.

Pastos cultivados

Hierbas o pastos destinadas a la alimentación de ganado (Real Academia Española, 2021). El cultivo de pastos y forrajes es la fuente de alimentación más económica para los ganaderos, satisfaciendo perfectamente las necesidades de crecimiento, mantenimiento y producción del ganado. Un tratamiento adecuado de estos cultivos generará mayores producciones de pasto y, por lo tanto, un alimento de excelente calidad para los animales.

Recursos utilizados en la producción de pastos

Producción de pastos

Los pastos cultivados tanto permanentes y temporales (anuales) se consideran el alimento más barato y conveniente para el sector ganadero, lo que proporciona el alimento más abundante, económico y de mayor rendimiento en la ganadería y la preparación adecuada del terreno (Fernández Medina et al., 2010). La alimentación del ganado involucra un número considerable de factores que influyen en ellos en mayor o menor grado, dependiendo de su participación en los complejos procesos que los animales rumiantes experimentan para obtener alimentos fibrosos como forrajes.

Riego

Las plantas necesitan absorber agua del suelo para poder crecer y desarrollarse sin mayores problemas. Los bajos niveles de humedad del suelo dificultan que las plantaciones absorban los recursos hídricos necesarios para desarrollarse plenamente. Debido a la variedad de métodos de riego, los agricultores toman las medidas adecuadas para garantizar que sus cultivos reciban la cantidad de agua necesaria (Demin, 2014).

Surco-inundación

El sistema de drenaje superficial conocido como "riego por surcos", a veces denominado "riego por gravedad", consiste en la introducción de agua en la parte superior de los surcos y la evacuación del agua del fondo, permitiendo que la gravedad lleve el agua a la posición más baja posible, ocurriendo así una infiltración valiosa sobre los suelos, este proceso de absorción por lo general se da al comienzo del campo (Cenicaña.org, 2023). Este tipo de

riego es una opción interesante para los pequeños productores. Dado que soluciona dos problemas habituales en las producciones agrícolas: el volumen contable insuficiente y la infrautilización. Además, con una inversión inicial pequeña, se puede administrar un sistema de riego atractivo que requiere de las habilidades del trabajador para una operación eficiente (Agrobit.com, 2023).

Aspersión

El riego por aspersión es un sistema de riego por presión de lluvia constante que pretende infiltrarse en el mismo lugar donde caen las gotas. Este tipo de riego puede regar áreas más grandes con menos agua que el sistema de surco-inundación. El riego puede producir incluso lluvias que se esparcen por grandes extensiones de terreno. Además, puede controlar la intensidad y la frecuencia del riego. Esto asegura que el agua se filtre en el subsuelo antes de que se distribuya más líquido (Vargas, 2022).

Microaspersión

La cantidad de agua que necesita una planta está determinada por la tasa de evaporación o la cantidad de agua en el suelo. La eficacia del riego por microaspersión es un 94-97% superior a la de otros métodos de riego porque garantiza una homogeneidad de la zona calentada y un volumen de agua constante, lo que permite una distribución uniforme y densa del sistema racial en todo el volumen. Mantiene el suelo húmedo y garantiza un suministro adecuado de agua y nutrientes (Traxco.es, 2016).

Goteo

En términos de eficiencia hídrica y fertilizante, los sistemas de riego por goteo alcanzan eficiencias de entre el 90 y el 95%, pero los sistemas de surco-inundación o cementerio sólo alcanzan entre el 55 y el 60%. Otros sistemas de riego son muy diferentes de los de goteo, por lo que deben gestionarse adecuadamente para maximizar los beneficios y minimizar los inconvenientes (Intagri.com, 2015).

Un sistema de riego por goteo envía el agua a través de una red de tuberías y permite aplicarla a los cultivos a través de emisores que liberan periódicamente pequeñas cantidades de agua. El agua se aplica en forma de gotas con un cuentagotas (Liotta, 2015).

Nebulización

Método de riego en el que un atomizador crea un polvo fino, el agua a presión sale por un pequeño orificio y la chispa resultante golpea una pared enrollada antes de lanzarla y dispersarla en un polvo fino. Estos sistemas suelen funcionar a presiones relativamente altas, de entre dos y cuatro bares (iRiego, 2016). Estos sistemas pueden alterar las boquillas de acuerdo con las necesidades de producción ajustando el tamaño de gota y el caudal. También se consigue el mismo objetivo ajustando la aplicación de fertilizantes y productos sanitarios a la producción, la humidificación, la refrigeración, el riego o la aplicación controlando la presión del agua en el cabezal (Novagric, 2022).

Fertilizantes

Los fertilizantes proporcionan los nutrientes que las plantas necesitan, con la aplicación de estos es posible mejorar la baja fertilidad de los suelos sobreexplotados y producir alimentos y cultivos más nutritivos, fomentando así el bienestar de los consumidores de una provincia y de todo un país. Los agricultores confían en que sus cultivos respondan favorablemente al uso de fertilizantes, mejorando así las oportunidades de producción (FAO, 2002).

Plaguicidas

Como parte de una buena práctica agrícola, el uso de plaguicidas de síntesis química es fundamental para proteger la sanidad vegetal en la producción agrícola. Los pesticidas se usan directamente en el suelo y los cultivos o se usan para mantener y limpiar infraestructura, herramientas y equipos. Entre los factores más importantes que limitan la producción agrícola se encuentran las plagas que afectan los cultivos. Existen diversas medidas que permiten reducir estas plagas para que no causen daños económicamente significativos (Ministerio de Agricultura y Ganadería - Costa Rica, 2010).

Semillas

Las semillas son la unidad de reproducción sexual de las plantas, funcionando para multiplicarse y perpetuar la especie a la que pertenecen, y son uno de los elementos más eficaces de reproducción en el tiempo y en el espacio al proporcionar un mecanismo para sustentar formas de supervivencia (Doria, 2010). Las semillas corresponden la parte inicial o punto cero de una producción agrícola, la correcta elección de una semilla permitirá que los cultivos se desarrollen de manera positiva, generando grandes ingresos al final de la cosecha. Las semillas con el tiempo van evolucionando y mejorando, permitiéndole al agricultor escoger la más apropiada para sus tierras. Las nuevas variedades de semillas han sido trabajadas, analizadas con el fin de generar mayores cosechas de una calidad superior.

Suelos

El suelo corresponde al soporte de los cultivos, áreas de trabajo, lugar en donde crecer y comparten espacio los seres humanos, los animales, las plantas.

Un suelo ideal está constituido por cuatro componentes en proporciones bien definidas: materia orgánica (5%), aire (25%), material mineral (45%) y agua (25%). La mayor parte del suelo está constituido por materiales minerales, producto de la descomposición de la roca madre de la corteza por la acción de cambios climáticos, los cuales son fuertemente impactados por los cambios de temperatura del día y de la noche (Acosta, 2007).

Trabajadores

Personal designado al desempeño de actividades laborales en distintos campos con la finalidad de percibir un salario (Cambridge Dictionary, 2022), en el área de la economía agrícola se puede mencionar como trabajador a los agricultores, productores, ganaderos es decir personas dedicadas al trabajo rural.

2.2. Preguntas de investigación

¿Cuáles son los recursos utilizados para la producción de pastos cultivados?

¿Cómo está organizada la información de la producción de los pastos cultivados en función de los recursos utilizados?

¿Cuál es el comportamiento de los recursos utilizados establecidos para la producción de pastos cultivados durante la pandemia COVID-19?

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

La investigación busca aplicar variables con la finalidad de observar los recursos aplicados en el tratamiento de cultivos, en especial en los pastos cultivados del Ecuador. El análisis respectivo de la base de datos se realizó con la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), con su Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) misma que fue aplicada al sector productivo de pastos, el período analizado es durante la pandemia COVID-19 correspondiente a los años 2020-2021.

Población

Una población de estudio corresponde a un conjunto definido, limitado y accesible de casos que formarán un objeto de referencia para la selección de muestras, y así satisfacer un conjunto de criterios predeterminados (Arias-Gómez et al., 2016). Esta población debe definirse de tal manera que quede claro si un elemento en particular pertenece a la población (Levin & Rubin, 2004). Es importante especificar la población de estudio, dado que al final de la investigación una muestra de la población será posible generalizar o inferir a partir de estudiar otras poblaciones o universos (Arias-Gómez et al., 2016), en efecto, la población considerada en este estudio son los propietarios o campesinos que para la presente investigación lo constituyen 11360 encuestados en el año 2020 y 15401 en el año 2021, los mismos que están registrados en la nómina del INEC a través de la ESPAC.

Fuentes secundarias

La presente investigación es ejecutada con el tratamiento de fuentes secundarias, las cuales corresponden a aquella información tratada con anterioridad, pero más bien

representa una referencia del documento original (Bernal, 2006), entre las fuentes a utilizarse constan diversas bases de información científica y académica en donde se obtiene información confiable, por ejemplo: Redalyc, ScIELO, Google Académico, Web of Science, Dialnet, Scopus y repositorios virtuales proporcionados por diversas universidades.

Cabe recordar que el tratamiento de la base de datos fue trabajado en un inicio con 92 variables aplicadas a los individuos encuestados del sector agrícola. A través de la ESPAC se completó un cuestionario dirigido al sector agrícola con el fin de obtener información verídica para el estudio correspondiente en el área, además con la aplicación de la técnica de observación “Guía de observación estructurada” se busca obtener información controlada, categorizada y estructurada (Campos y Covarrubias & Lule Martínez, 2012) a fin de conocer aspectos relevantes del sector agrícola durante la pandemia COVID-19 en el Ecuador.

3.2 Tratamiento de la información

La presente investigación es ejecutada bajo enfoques cuantitativos y cualitativos, puesto que se utilizó variables numéricas y categóricas en el tratamiento de la base de datos publicado por la ESPAC. Se aplicó diferentes enfoques metodológicos, entre ellos descriptivos, correlacionales y explicativos.

Para el desarrollo de la investigación se conocen los elementos de la base de datos a emplearse como son: el diccionario de variables, manual del encuestador, guía del uso de base de datos, metodología de la ESPAC, mismos que son proporcionados por el INEC. Es importante conocer la estructura de la base de datos utilizada y por ende el procedimiento para la depuración necesaria de la misma en específico de los años 2020 y 2021, en la medida en que se pueda conocer las diferentes variables a trabajarse en las diversas pruebas estadísticas.

La correcta depuración de datos perdidos de la variable dependiente “Superficie plantada por hectáreas” facilitó uno de los principales tratamientos brindados a esta base de datos, el cual consistió en conocer sobre las unidades de medida de los diversos fertilizantes,

herbicidas y plaguicidas aplicados en los suelos de los cultivos de los pastos cultivados, con el fin de unificar estos valores con respecto al Sistema Internacional de Unidades, en este caso la unidad tomada como referencia fueron los kilogramos (kg).

Posteriormente, es primordial ejecutar pruebas de normalidad y de esta manera determinar si se aplican pruebas paramétricas o no paramétricas respecto a los resultados obtenidos con el fin de cumplirse todos los objetivos propuestos en la investigación.

Análisis descriptivo

Con el fin de identificar los recursos utilizados en la producción de los pastos cultivados, se aplicó estadística descriptiva, siendo esta una rama de la estadística que hace recomendaciones de manera clara y sencilla sobre cómo resumir los datos de un estudio a través de cuadros, tablas, figuras o gráficos, siendo el objetivo final la obtención de evidencia objetiva para poder sustentar hipótesis planteadas (Rendón-Macías et al., 2016). Posteriormente, se logró identificar las medidas de tendencia central tales como:

Media Aritmética:

Corresponde a la suma de los valores de un conjunto de datos y dividida entre el número total de las observaciones aplicadas (Mendenhall et al., 2006).

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} \quad (1)$$

Mediana:

Valor de x en la posición media cuando las medidas se ordenan de menor a mayor (Mendenhall et al., 2006).

Moda:

Valor más común de x. La media y la mediana se utilizan tanto para conjuntos de datos grandes como pequeños, aunque las modas se suelen utilizar para describir conjuntos de datos grandes. (Mendenhall et al., 2006)

Desviación:

La desviación estándar mide qué tan lejos están los datos de la media de la muestra (Orellana, 2001).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}} \quad (2)$$

Donde:

N = número de datos; X_i = *i*ésimo datos; \bar{X} = media aritmética

Varianza:

La varianza se puede definir como la media de las desviaciones al cuadrado sobre el promedio (Orellana, 2001).

Logrando así sintetizar la información correspondiente a los recursos utilizados en las plantaciones de pastos; además, se aplicó pruebas de normalidad para conocer la distribución de los datos de las variables cuantitativas, basándose principalmente en la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual es conocida para comprobar si los datos de la muestra proceden de una distribución normal, este tipo de prueba es aplicado cuando existe un tamaño muestral superior a 50 datos (Romero - Saldaña, 2016).

La principal función de las pruebas de significación estadística es evaluar si las muestras se dieron para refutar la validez de la hipótesis (Silva-Aycaguer, 2016) por ende para la aplicación de la prueba se plantea la hipótesis nula H_0 : La distribución de los datos es normal y una hipótesis alternativa H_1 : La distribución de los datos no es normal. Posteriormente, se aplica la regla de decisión donde si $p\text{-valor} \leq 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y si es $\geq 0,05$ se acepta H_0 .

Por último, con la verificación de las pruebas de normalidad de la variable dependiente y variables independientes, se determina si los datos son paramétricos o no paramétricos; obteniendo como resultado datos “no paramétricos”.

Análisis correlacional

Para la determinación del comportamiento de los recursos utilizados en la producción de pastos cultivados durante la pandemia, se ejecutó la aplicación de pruebas correlacionales bivariadas, con los resultados obtenidos en las pruebas de normalidad se determinó ejecutar correlaciones de Spearman, de esta manera se buscó reducir en grupos pequeños los diversos recursos utilizados en la producción de pastos; consiguiendo así observar cómo se relaciona la variable dependiente con la aplicación de fertilizantes (orgánicos o químicos), fitosanitarios, plaguicidas (orgánicos o químicos), herbicidas, insecticidas, fungicidas. La Correlación de Spearman corresponde a un método estadístico no paramétrico que tiene como objetivo examinar la fuerza de la relación entre dos variables cuantitativas (Mondragón Barrera, 2014). Se utilizó el coeficiente de correlación de rangos de Spearman (ρ) para obtener la correlación entre el área regada por hectárea y los diferentes grupos de recursos utilizados en la producción de pastos, donde los valores tomados varían entre +1 a -1, dependiendo si existe una correlación positiva, negativa o nula (Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015).

La fórmula de aplicación de la correlación de Spearman es:

$$r_s = 1 - \frac{(6 \times \sum d^2)}{n \times (n^2 - 1)} \quad (3)$$

En donde d representa la variable X (independiente) siendo esta los recursos utilizados, mientras que la variable Y (dependiente) corresponde a la superficie plantada por hectáreas; n representa el número de observaciones del muestreo (Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015).

Las interpretaciones planteadas de las correlaciones de Spearman fueron realizadas bajo los parámetros de la tabla 1.

Tabla 1

Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman

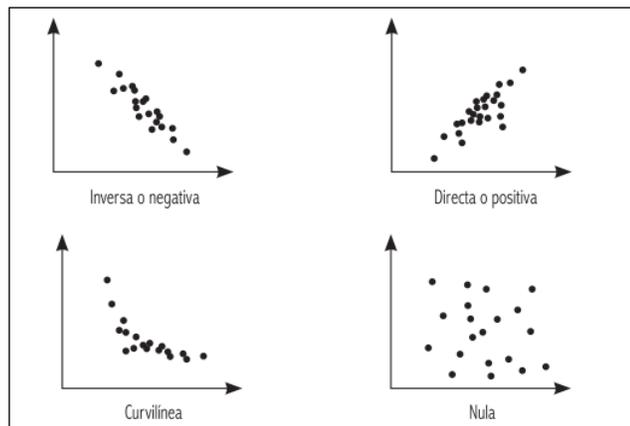
Valor de rho	Significado	Valor de rho	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta	0	Correlación nula
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta	0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta	0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada	0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa muy baja	0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja	0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
0	Correlación nula	1	Correlación positiva grande y perfecta

Nota. Valores referenciales para la interpretación de los resultados obtenidos en las correlaciones de Spearman Fuente: Adaptado de Martínez Rebollar & Campos Francisco, 2015.

Las diferentes figuras de los resultados que se obtuvieron en la correlación de Spearman se pueden resumir en la figura 1.

Figura 1

Tipos de correlaciones



Nota. Posibles representaciones gráficas de las correlaciones ejecutadas Fuente: Tomado de Mondragón Barrera, 2014.

Análisis explicativo

La descripción de los pastos cultivados en función de los recursos utilizados para la determinación del perfil de la producción agrícola fue hallada con el empleo de un análisis de Regresión Lineal Múltiple, de tal manera que este análisis permitió estudiar las variables relacionadas de un modo amplio.

Según Vilà Baños (2019) un modelo lineal está estructurado por la presente ecuación:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \mu \quad (4)$$

Donde $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ muestran la magnitud del efecto de las variables independientes sobre la dependiente Y. Mientras que β_0 corresponde a un término constante del modelo de análisis y por consiguiente μ es el error.

Si la finalidad del análisis explicativo es aplicar una Regresión Lineal Múltiple, este debe cumplir ciertos criterios, tales como linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad (Vilà Baños et al., 2019).

Para el cumplimiento de los supuestos de Regresión Lineal Múltiple fue necesario un nuevo tratamiento de la base datos, el cual consiste en aplicar logaritmo natural a cada variable del grupo de recursos utilizados en la producción de pastos, incluida la variable dependiente, en este caso la superficie plantada por hectáreas.

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2

Variable dependiente: Producción de pastos cultivados

Conceptualización	Categorías (dimensiones)	Indicadores	Ítems	Técnica / instrumento
<p>Producción de pastos cultivados</p> <p>Son los pastos que han sido sembrados y que rebrotan después de haber sido cortados o pastados. Se destinan principalmente para alimento del ganado. Se incluyen aquellos pastos que siendo naturales reciben labores culturales como riego, aplicación de fertilizantes (ESPAC, 2021).</p>	Cultivo	<p>-Superficie Sembrada</p> <p>-Superficie Cosechada</p> <p>-Superficie Regada</p>	<p>¿Cómo es la producción de pastos cultivados?</p> <p>¿Cuál es la superficie sembrada de los pastos cultivados?</p> <p>¿Cuál es la superficie cosechada de los pastos cultivados?</p> <p>¿Cuál es la superficie regada de los pastos cultivados?</p>	<p>Guía de observación estructurada</p>

Nota. Producción de pastos cultivados en el Ecuador, en donde se toma como variable dependiente a la superficie plantada por hectáreas.

Tabla 3*Variables independientes: Recursos utilizados*

Conceptualización	Categorías (dimensiones)	Indicadores	Ítems	Técnica / instrumento
Recursos utilizados para la Tierra producción agrícola tales como: riegos, fertilizantes, plaguicidas, semillas, trabajadores contratados, trabajadores familiares.	Capital Trabajo	Riego	¿Qué método de riego utiliza en sus cultivos?	Guía de observación
		Fertilizantes	¿Utiliza en sus cultivos fertilizantes?	estructurada
		Plaguicidas	¿Utiliza en sus cultivos plaguicidas?	
		Trabajadores	¿En sus cultivos participan trabajadores contratados o familiares?	

Nota. Recursos aplicados en la producción de pastos del Ecuador.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

La aplicación de herramientas estadísticas y metodologías de la investigación ha facilitado la obtención de los resultados para la presente investigación, logrando así el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en el Capítulo I. En primer lugar, se logró identificar los recursos utilizados en la producción de pastos cultivados para la obtención de componentes relevantes del sector, con la aplicación de pruebas de significancia estadística, logrando observar los mejores recursos aplicados en las plantaciones de pastos del Ecuador en los años 2020 y 2021, período correspondiente a la pandemia COVID-19.

A continuación, con la aplicación de correlaciones de Spearman se determinó el comportamiento de los recursos utilizados en la producción de pastos durante la pandemia COVID-19, observando así el recurso más significativo en la producción de pastos. Los pastos cultivados del Ecuador durante la pandemia COVID-19 presentaron constantes cambios, en los cuales la utilización de diferentes recursos en los suelos, además de contar con la ayuda de los trabajadores, permitió sobrellevar problemáticas ambientales, de producción, así como el cuidado y preservación de plantaciones con la aplicación de cantidades necesarias y adecuadas de fertilizantes orgánicos y químicos, al igual que plaguicidas, herbicidas, insecticidas, fungicidas.

Por último, al lograr la identificación y determinación de los recursos utilizados en las producciones de pastos, se procedió a describir los pastos cultivados para la determinación del perfil de la producción agrícola.

4.1 Resultados y discusión

Tabla 4

Superficie plantada por hectáreas de los años 2020 y 2021

		Estadísticos	
		2020	2021
N	Válido	11360	15401
	Perdidos	0	0
Media		32,772	24,465
Mediana		3,5	2,5
Desv. Desviación		110,58	89,168
Varianza		12227,913	7950,945
Mínimo		0,010	0,010
Máximo		3000,00	2797,00
Kolmogorov- Smirnov		0,000	0,000
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable dependiente.

Los datos presentados en la tabla 4 corresponden a encuestas realizadas durante el período de pandemia COVID-19 en el Ecuador, específicamente en los años 2020 y 2021, con el fin conocer valores estadísticos se encuestaron en el año 2020 a 11360 individuos pertenecientes al sector agrícola del país, los cuales en su mayoría cuentan con al menos 0,010 hectáreas para trabajar; mientras que en el año 2021 está encuesta se aplicó a 15401 individuos; contrastando los dos años en donde la pandemia generó diversos efectos en las producciones, se puede decir que en el 2021 el sector agrícola mostró mayor participación de agricultores en las producciones de pastos del Ecuador, en donde el promedio de la población agrícola que se dedica al cultivo de pastos cuenta con un 24,465 de superficie plantada por hectáreas, siendo esta inferior a la superficie plantada en el año 2020, en donde la cifras de superficie plantada de pastos alcanza una media de 32,772; evidenciándose así una diferencia de 8,307 en cuestión de superficies plantadas.

Tabla 5

Recurso Riego años 2020 y 2021

Estadísticos 2020									
		Riego	Surcos-inundación (%)	Aspersión (%)	Microaspersión (%)	Goteo (%)	Nebulización (%)	Riego-otro (%)	
N	Válidos	11360	1592	1859	69	5	0	17	
	Perdidos	0	9768	9501	11291	11355	11360	11343	
Media		1,7	96,92	97,38	97,83	98	0	90	
Mediana		2	100	100	100	100	0	100	
Desv. Desviación		0,46	13,24	12,25	10,27	4,47	0	22,64	
Varianza		0,21	175,22	149,94	105,5	20	0	512,5	
Mínimo		1	0	0	50	90	0	30	
Máximo		2	100	100	100	100	0	100	
Kolmogorov-Smirnov		0	0	0	0	0,001	0	0	
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	
Estadísticos 2021									
		Riego	Surcos-inundación (%)	Aspersión (%)	Microaspersión (%)	Goteo (%)	Nebulización (%)	Riego_ otro (%)	
N	Válido	15401	1883	2488	45	6	7	7	
	Perdidos	0	13518	12913	15356	15395	15394	15394	
Media		1,72	96,77	97,6	95,22	33,33	95,71	100	
Mediana		2	100	100	100	0	100	100	
Desv. Desviación		0,45	13,06	11,21	17,96	51,64	11,34	0	
Varianza		0,2	170,55	125,6	322,68	2666,67	128,57	0	
Mínimo		1	0	0	0	0	70	100	
Máximo		2	100	100	100	100	100	100	
Kolmogorov - Smirnov		0	0	0	0	0,002	0	0	
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable independiente recurso “Riego”.

El riego es considerado uno de los recursos fundamentales en la producción de pastos, los diferentes métodos de riego mencionados en la tabla 5 permitieron al agricultor tomar decisiones asertivas en cuanto al empleo de estos en sus respectivos cultivos, en el año 2020 así como en el año 2021 los métodos aplicados que cuentan con un registro de uso corresponden a: surcos-inundación, aspersión, microaspersión, goteo, nebulización y riego otro, en el año 2020 la media del método de microaspersión presenta un valor de 97,83 considerándose como un método empleado con cierta frecuencia por los agricultores en sus cultivos, en el mismo año el método de aspersión se sitúa como el segundo método de aplicación regular en la superficie plantada por hectáreas con un valor promedio de 97,38, y por último, el riego por surco-inundación en promedio es aplicado en un 96,92 % por superficie plantada; a pesar de evidenciar una media de 98 y un 90 % como mínimo de aplicación del riego por goteo, no se llega a considerar como oportuno debido a que la mayoría de las personas productoras (PP) no presentan respuesta alguna en este tipo de riego.

En el año 2021, las decisiones de las personas productoras varían mínimamente, mientras que en el año 2020 los métodos de riego tienen un orden de aplicación como microaspersión, aspersión, surco-inundación; en el año 2021 la media del método de aspersión es de 97,60, siguiéndole a este el riego por surco-inundación con una media de 96,77, y, por último, el riego por microaspersión muestra una media de 95,22.

Con el fin de conocer la normalidad de los datos analizados, se ejecutó pruebas de normalidad Kolmogorov -Smirnov en los períodos 2020 y 2021, encontrando significancias de 0,000; con lo cual se plantea la hipótesis nula y la hipótesis alterna:

H_0 : La distribución de los datos es normal.

H_1 : La distribución de los datos no es normal.

Posteriormente, se aplica la regla de decisión donde si $p\text{-valor} \leq 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y si es $\geq 0,05$ se acepta H_0 ; concluyendo que se aceptó H_1 , puesto que la distribución de los datos no es normal (no paramétrico).

Se llega a creer que el único método que los productores aplican en sus cultivos es el riego por surco – inundación, puesto que es uno de los métodos más tradicionales y antiguos aplicado en los cultivos, a pesar de ser un método económico y de fácil implementación, es uno de los riegos pobremente eficientes (Moreta & Ortiz, 2022) debido a que no cuenta con una tecnificación necesaria para cubrir grandes extensiones de terreno, esto motiva a buscar diferentes métodos y así los cultivos puedan sobresalir con su producción.

Tabla 6*Fertilizantes Orgánicos*

Estadísticos 2020						
		Uso de fertilizantes orgánicos	Cantidad fo (Estiércoles)	Cantidad fo (Fermentados)	Cantidad fo (Líquidos)	
N	Válido	11360	2314	52	51	
	Perdidos	0	9046	11308	11309	
Media		1,790	6253,441	37547,285	3038,961	
Mediana		2,000	500,000	8500,000	300,000	
Desv. Desviación		0,407	45382,477	97444,139	7584,573	
Varianza		0,166	2059569206,135	9495360275,854	57525748,486	
Mínimo		1	0,227	0,250	0,250	
Máximo		2	1750000,00	652000,00	40000,00	
Kolmogorov-Smirnov		0,000	0,000	0,000	0,000	
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	
Estadísticos 2021						
		Uso de fertilizantes orgánicos	Cantidad fo (Estiércoles)	Cantidad fo (Fermentados)	Cantidad fo (Líquidos)	
N	Válido	15334	3237	70	120	
	Perdidos	67	12164	15331	15281	
Media		1,78	7423,27514	16699,63143	20738,70200	
Mediana		2,00	800,00000	3300,00000	200,00000	
Desv. Desviación		0,415	74477,675755	30049,085820	89108,335813	
Varianza		0,172	5546924185,843	902947558,641	7940295511,389	
Mínimo		1	0,050	0,00	0,00	
Máximo		2	3500000,00	150000,00	840000,00	
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,049	0,033	0,000	
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable independiente recurso “Fertilizantes Orgánicos”.

Los fertilizantes orgánicos en los pastos cultivados del Ecuador durante la pandemia COVID-19 presentan a través de la tabla 6 una aplicación considerable, principalmente el fertilizante orgánico estiércol en el año 2020 presenta una media de 6253,44; estableciendo así que, la mayoría de los agricultores optan por esparcir en sus cultivos al menos 0,227 kilogramos de estiércol, mientras que en el año 2021 la media de aplicación de estiércol es de 7423,275, en contraste con el año anterior en el 2021 se aplica 0,050 kilogramos de estiércol sobre los pastos. Cabe mencionar que hubo un incremento en la toma de decisión sobre qué fertilizante orgánico aplicar en los cultivos, en el año 2020 las personas productoras que aplican estiércol en sus producciones son 2314, pero, en el 2021, esta cifra asciende a 3237.

Los fertilizantes orgánicos han presentado una aplicación reducida a lo largo de las últimas cuatro décadas, debido a que la agricultura presenció un gran crecimiento, por ende la aplicación de estos fertilizantes se vieron reemplazados por abonos químicos, los cuales con el pasar del tiempo han generado problemas medioambientales en diversas partes tanto del país como del mundo (Ramos Agüero & Terry Alfonso, 2014). El aporte nutricional que puede presentar un fertilizante orgánico en los suelos permite que este se oxigene, ayudando así que el desarrollo de los pastos sea eficaz (FONAG, 2010).

Tabla 7

Fertilizante químico

Estadísticos 2020						
	Fertilizante químico	Cantidad fq (NPK)	Cantidad fq (N)	Cantidad fq (P)	Cantidad fq (K)	
N	Válido	11360	1199	796	99	167
	Perdidos	0	10161	10564	11261	11193
Media		1,82	3803,734	2038,698	1645,666	1433,978
Mediana		2,00	300,000	200,000	50,000	100,000
Desv. Desviación		0,380	14492,848	7755,351	10978,872	8729,261
Varianza		0,145	210042639,715	60145470,220	120535631,042	76200004,017
Mínimo		1	0,060	0,113	0,50	0,045
Máximo		2	330000,00	84900,00	4000,00	108000,00
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,026	0,001	0,001	0,016
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos
Estadísticos 2021						
	Fertilizante químico	Cantidad fq (NPK)	Cantidad fq (N)	Cantidad fq (P)	Cantidad fq (K)	
N	Válido	15336	1991	1194	78	346
	Perdidos	65	13410	14207	15323	15055
Media		1,79	3560,889	1981,883	953,595	304,143
Mediana		2,00	200,000	200,000	200,000	100,000
Desv. Desviación		0,409	13089,640	14477,694	2187,567	801,228
Varianza		0,167	171338678,519	209603623,025	4785451,091	641965,822
Mínimo		1	0,227	0,00	4,536	0,10
Máximo		2	200000,00	331200,00	12000,00	8900,00
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable independiente recurso “Fertilizantes Químicos”.

La pandemia COVID-19 originó cambios en la aplicación de fertilizantes químicos en los pastos cultivado del país, evidenciándose en la tabla 7 un incremento en la toma de decisiones de las personas productoras, en el año 2020 solo 1199 agricultores aplicaban fertilizantes químicos como el NPK (nitrógeno, fósforo y potasio), pero en el 2021 el registro muestra un incremento en el que 1991 personas decidieron aplicar este tipo de fertilizante a sus cultivos.

En el 2020 se aplica la cantidad mínima de 0,060 kilogramos, mientras que en el año 2021 se aplica recurrentemente la mínima cantidad de 0,227 kilogramos del fertilizante NPK sobre las hectáreas plantadas, esta cantidad aplicada varía en cuestión de la superficie que la persona productora posea. Además del fertilizante NPK, los agricultores esparcen nitrógeno, fósforo y potasio por separado de acuerdo con las necesidades de su terreno, siendo el nitrógeno el segundo fertilizante químico de mayor aplicación con una media en kilogramo por año de 2038,698 y 1981,883 respectivamente.

Tabla 8 Plaguicida Orgánico

Plaguicida Orgánico

Estadísticos 2020			
		Plaguicida orgánico	Cantidad plaguicida orgánico
N	Válido	11355	7
	Perdidos	5	11353
Media		1,999	302,222
Mediana		2,000	10,000
Desv. Desviación		0,025	402,234
Varianza		0,001	161792,242
Mínimo		1	0,02
Máximo		2	1000,00
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,015
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos
Estadísticos 2021			
		Plaguicida orgánico	Cantidad plaguicida orgánico
N	Válido	15248	18
	Perdidos	153	15383
Media		1,999	37,753
Mediana		2,000	2,180
Desv. Desviación		0,034	117,061
Varianza		0,001	13703,163
Mínimo		1	0,05
Máximo		2	500,00
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,000
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable independiente recurso “Plaguicida Orgánico”.

Los plaguicidas orgánicos (tabla 8) en los suelos de los pastos del Ecuador son aplicados en un mínimo de 0,02 kilogramos en el año 2020, mientras que en el año 2021 esta cantidad mínima aplicada es de 0,05 kilogramos, buscando así estabilizar los cultivos, dejando como promedio de aplicación de 302,22 kg y 37,75 kg respectivamente; el motivo por el cual se evidencian estas cantidades en la media se debe al registro de las personas productoras, obteniendo así 7 productores en el año 2020 y 18 en el año 2021, tal diferencia motiva a que la media se vea muy dispersa.

Los plaguicidas orgánicos corresponden a aquellos compuestos químicos que se obtienen a partir de la materia orgánica. Estos compuestos son utilizados para controlar plagas en cultivos agrícolas, pero también pueden tener efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana (Bellinger, 1999). No siempre es necesaria la aplicación de estos plaguicidas sobre los alimentos cultivados en este caso en los pastos, debido a que es ingerido directamente por el ganado.

Tabla 9

Plaguicida Químico

Estadísticos 2020						
		Plaguicida químico	Cantidad herbicida	Cantidad insecticida	Cantidad fungicida	Cantidad otros pq
N	Válido	11358	1902	167	40	5
	Perdidos	2	9458	11193	11320	11355
Media		1,822	114,090	30,565	11,850	5,180
Mediana		2,000	20,000	2,000	4,000	2,000
Desv. Desviación		0,383	386,405	106,822	24,649	7,682
Varianza		0,146	149308,580	11410,838	607,556	59,012
Mínimo		1	0,04	0,02	0,04	1,00
Máximo		2	9250,00	800,00	141,00	18,90
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos
Estadísticos 2021						
		Plaguicida químico	Cantidad herbicida	Cantidad insecticida	Cantidad fungicida	Cantidad otros pq
N	Válido	15248	2755	232	38	18
	Perdidos	153	12646	15169	15363	15383
Media		1,807	104,572	16,800	94,309	39,412
Mediana		2,000	20,000	1,125	2,000	10,000
Desv. Desviación		0,394	483,921	47,256	312,282	69,814
Varianza		0,156	234179,467	2233,102	97520,248	4874,036
Mínimo		1	0,01	0,01	0,06	0,20
Máximo		2	20000,00	500,00	1744,00	259,00
Kolmogorov - Smirnov		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Regla de decisión		No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos	No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable independiente recurso “Plaguicida Químico”.

Los pastos cultivados en Ecuador reciben un cuidado de acuerdo con las necesidades que sus suelos presenten, en la tabla 9 se menciona algunos plaguicidas químicos como por ejemplo herbicidas, insecticidas, fungicidas, otros, ayudan a mantener los cultivos haciendo que estos sean más productivos, pero, estos plaguicidas deben ser aplicados en dosis pequeña dado que así se pueden evidenciar cambios desde un inicio, en el año 2020, alrededor de 1902 personas productoras mencionan que aplican en sus cultivos herbicidas con una media de 114,090 kilogramos sobre la superficie plantada por hectáreas; mientras que en el año 2021 son 2755 personas las que decidieron aplicar sobre sus cultivos herbicidas en una cantidad promedio de 104,572 kilogramos sobre la superficie plantada por hectáreas de los pastos; la cantidad mínima aplicada en la producción de pastos corresponde a 0,04 y 0,01 respectivamente, siendo estas cantidades aplicadas de acuerdo al número total de hectáreas que posea cada persona productora.

A los herbicidas le sigue el uso de insecticidas, siendo este aplicado por 167 productores en el año 2020 y mostrando un incremento en el año 2021 con 232 productores, la cantidad media de kilogramos aplicada sobre la superficie plantada en hectáreas corresponde a 30,565 en el año 2020 y 16,800 en el año 2021; mientras que la cantidad mínima es de 0,02 y 0,01 en los años correspondientes.

Los plaguicidas químicos deben mantener la pureza de los compuestos para ser más efectivos en su aplicación. Se recomienda que esta pureza sea del 75-90%. Estos principios son solo una pequeña parte de los productos vendidos a los productores (Sánchez Martín & Sánchez Camazano, 1984). La mayoría de los plaguicidas químicos funcionan en cantidades muy pequeñas, a veces alcanzando varios gramos de ingrediente activo por hectárea de cultivo. Dado que estas pequeñas cantidades no pueden medirse con precisión ni distribuirse uniformemente en el sitio, estos productos están formulados para usarse directamente o dispersarse en agua.

Tabla 10

Trabajadores

Estadísticos 2020				
		Trabajadores contratados	Trabajadores familiares	
N	Válido	1406		1098
	Perdidos	9954		10262
Media		3,06		1,47
Mediana		2,00		1,00
Desv. Desviación		6,847		1,533
Varianza		46,880		2,349
Mínimo		0		0
Máximo		145		40
Kolmogorov - Smirnov		0,000		0,000
Regla de decisión		No paramétricos		No paramétricos
Estadísticos 2021				
		Trabajadores contratados	Trabajadores familiares	
N	Válido	3756		2896
	Perdidos	11645		12505
Media		1,34		0,24
Mediana		0,00		0,00
Desv. Desviación		23,693		0,704
Varianza		561,359		0,496
Mínimo		0		0
Máximo		1380		10
Kolmogorov - Smirnov		0,000		0,000
Regla de decisión		No paramétricos		No paramétricos

Nota. Estadísticos descriptivos de la variable independiente recurso “Trabajadores”.

La mano de obra ejecutada por los trabajadores contratados y trabajadores familiares permite que los cultivos estén cuidados y administrados de manera adecuada, en el año 2020 donde la pandemia COVID-19 tuvo su origen en Ecuador, los niveles laborales del país se vieron afectados no solo para el sector agrícola, sino en todos los sectores productivos del mismo, alrededor de 115 000 trabajadores de acuerdo al Ministerio de Trabajo perdieron su empleo (Del Castillo, 2021), elevando de manera significativa el desempleo y los índices de pobreza; además se evidenció grandes impactos en actividades comerciales por las restricciones sanitarias impuestas en ese período de pandemia generándose así temor e incertidumbre en cada hogar.

Los años 2020 y 2021 representan momentos difíciles para la economía de la región, a pesar de la pandemia algunos agricultores tomaron la decisión de continuar con sus actividades productivas, en el caso de los pastos en el año 2020 la media de los trabajadores contratados es de 3,06 y de los trabajadores familiares es de 1,47; en contraste con el año 2021 la media de los trabajadores contratados es de 1,34 y 0,24 de los trabajadores familiares.

Se puede evidenciar que las cantidades de las medias del año 2021 disminuyen en comparación con el año 2020, esto se debe a que la cantidad mínima de trabajadores es de cero mientras que la cantidad máxima varía de acuerdo a la toma de decisiones de las personas productoras, en el año 2020 la cantidad máxima de trabajadores contratados es de 145 personas y trabajadores familiares es de 40 personas, pero, en el 2021 esta cantidad asciende a 1380 trabajadores contratados y desciende a 10 los trabajadores familiares.

Tabla 11*Correlación de Spearman recurso "Riego"*

Correlaciones RIEGO 2020									
			Superficie plantada hectáreas	Surcos- inundación (%)	Aspersión (%)	Microaspersión (%)	Goteo (%)	Nebulización (%)	Riego_ otro (%)
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	-,241**	-,173**	-0,020	-0,707		-0,417
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,873	0,182		0,095
		N	11360	1592	1859	69	5	0	17
Correlaciones RIEGO 2021									
			Superficie plantada hectáreas (%)	Surcos- inundación (%)	Aspersión (%)	Microaspersión (%)	Goteo (%)	Nebulización (%)	Riego_ otro (%)
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	-,266**	-,185**	-,389**	-,840*		-0,618
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,008	0,036	0,139	
		N	15401	1883	2488	45	6	7	7

Nota. Correlación de Spearman del recurso “riego” mismo que es utilizado en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia COVID-19.

Con el fin de conocer como está determinado el comportamiento de los recursos utilizados en la producción de pastos durante la pandemia COVID-19, se aplicaron correlaciones de Spearman, permitiendo así conocer la significancia y correlación de los recursos con la superficie plantada por hectáreas.

Teniendo en cuentas los diferentes recursos y su importancia en la aplicación de estos, se puede evidenciar en la tabla 11 que el recurso riego en el año 2020, así como en el año 2021, muestra una significancia de 0,000 en los tipos de riego como surcos- inundación y aspersion con una correlación negativa baja de -0,241 y una correlación negativa muy baja de -0,173 respectivamente.

En el año 2021 ya no se muestran solo 2 tipos de riego significativos, sino que esta significancia se nota en 4 métodos de riego que son surco-inundación, aspersion, microaspersion y goteo; la significancia que presenta el riego por microaspersion es de 0,008 y el riego por goteo muestra una significancia de 0,036, en donde las correlaciones que se presentan con la superficie planta es de -0,266 en surco-inundación siendo esta una correlación negativa baja; la aspersion presenta una correlación negativa muy baja con -0,185, mientras que el método de microaspersion tiene una correlación negativa baja con un valor de -0,389 y por último goteo con un valor de -0,840 presenta una correlación negativa alta .

Tabla 12*Correlación de Spearman recurso “Fertilizante Orgánico”*

Correlaciones Fertilizante Orgánico 2020						
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad fo (Estiércoles)	Cantidad fo (Fermentados)	Cantidad fo (Líquidos)
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,619**	,826**	,685**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000
		N	11360	2314	52	51
Correlaciones Fertilizante Orgánico 2021						
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad fo (Estiércoles)	Cantidad fo (Fermentados)	Cantidad fo (Líquidos)
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,586**	,494**	,661**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000
		N	15401	3237	70	120

Nota. Correlación de Spearman del recurso “fertilizante orgánico” mismo que es utilizado en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia COVID-19.

Los fertilizantes orgánicos (fo) aplicados sobre las hectáreas trabajadas con pastos muestran una significancia de 0,000 en el año 2020, así como en el año 2021; la aplicación de fertilizantes orgánicos como el estiércol muestra un mayor registro de agricultores que aplican este recurso sobre sus suelos, presentándose así una correlación positiva moderada con un valor de 0,619 en el año 2020, mientras que en el año 2021 con un valor de 0,586 se evidencia una correlación positiva moderada de la superficie plantada por hectáreas con el fertilizante orgánico estiércol en kilogramos.

En el año 2020 a la cantidad de fo estiércol le sigue el fertilizante orgánico fermentado con un registro de aplicación por parte de los agricultores de 52 kg, al ser una cantidad inferior muestra una correlación mayor obteniendo así una correlación positiva alta de 0,826, mientras que en el año 2021 este tipo de fertilizante se posiciona en tercer lugar, con un registro de aplicación por parte de los usuarios de 70 kg, en donde el coeficiente de correlación muestra un valor de 0,494 considerándose así una correlación positiva moderada.

Los fertilizantes orgánicos líquidos obtenidos a través de un proceso de fermentación de estiércoles con distintos líquidos, en el año 2020, con una correlación positiva moderada, permite evidenciar que su valor correlacional con la superficie plantada de pastos por hectáreas es de 0,685, en contraste con el año 2021 esta correlación positiva moderada se mantiene, pero un valor correlación distinto siendo este de 0,661.

Tabla 13

Correlación de Spearman recurso “Fertilizante Químico”

Correlaciones Fertilizante Químico 2020							
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad fq (NPK)	Cantidad fq (N)	Cantidad fq (P)	Cantidad fq (K)
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,752**	,654**	,507**	,655**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,000
		N	11360	1199	796	99	167
Correlaciones Fertilizante Químico 2021							
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad fq (NPK)	Cantidad fq (N)	Cantidad fq (P)	Cantidad fq (K)
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,765**	,701**	,859**	,519**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,000
		N	15401	1991	1194	78	346

Nota. Correlación de Spearman del recurso “fertilizante químico” mismo que es utilizado en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia COVID-19.

Los suelos de los pastos requieren de otros recursos para su producción, por ejemplo, los fertilizantes químicos (fq), permitiendo así que la superficie plantada por hectáreas se relacione con estos recursos, evidenciándose que en el año 2020 y 2021 la correlación entre la superficie y los fertilizantes químicos es significativa con un valor de 0,000 en los 4 tipos de fq como son: NPK, N, P, K (tabla 13).

El fertilizante químico NPK en el año 2020 muestra una correlación de 0,752, considerando a este valor como una correlación positiva alta, el recuento de la aplicación de este fertilizante por parte de los productores corresponde a 1199 kg; el segundo fertilizante químico de mayor aplicación en este año es N, aplicando 796 kg en las superficies plantadas por hectáreas, además de contar con una correlación positiva moderada de 0,654; en tercera posición consta K con una correlación positiva moderada de 0,655, siendo 167 kg la cantidad recurrentemente aplicada por parte de los agricultores.

Por otro lado, en el año 2021, las cantidades vertidas de estos fertilizantes muestran un incremento, el fertilizante químico NPK con una cantidad de 1991 kg es vertido en las superficies plantadas de pastos por hectáreas, además este fertilizante muestra una correlación positiva alta de 0,765; al igual que en el año 2020 el fertilizante N ocupa un segundo lugar en la aplicación más frecuente de este tipo de fertilizantes presentando una correlación de 0,701 considerándole así a este valor como positiva alta. El valor del fertilizante K que es vertido en la superficie de pastos corresponde a 346 kg, con lo cual la correlación positiva moderada existente es de 0,519.

Tabla 14*Correlación de Spearman recurso “Plaguicida Orgánico”*

Correlaciones Plaguicida Orgánico 2020				
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad plaguicida orgánico
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,793*
		Sig. (bilateral)		0,033
		N	11360	7
Correlaciones Plaguicida Orgánico 2021				
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad plaguicida orgánico
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,760**
		Sig. (bilateral)		0,000
		N	15401	18

Nota. Correlación de Spearman del recurso “plaguicida orgánico” mismo que es utilizado en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia COVID-19.

Los plaguicidas orgánicos vertidos en la superficie de pastos representan una manera de preservar y mantener los cultivos de la manera más sana posible, pero, este recurso es aplicado por muy pocos usuarios como se muestra en la tabla 14, su empleo con el tiempo llegará a generar problemas en los suelos, es por ello que la correlación existente entre este recurso y la superficie plantada por hectáreas en el año 2020 es positiva alta con un valor de 0,793, misma que presenta una significancia de 0,033; a pesar de ser una correlación alta la cantidad vertida es tan solo de 7 kilogramos.

En contraste con el año 2020, el año 2021 muestra una significancia de 0,000, obteniendo así una correlación positiva alta de 0,760; a pesar de presentar una correlación positiva alta en los dos años se evidencia que el valor del año 2021 desciende, esto se debe a una mayor presencia en la cantidad vertida de este plaguicida en los cultivos.

Tabla 15

Correlación de Spearman recurso “Plaguicida Químico”

Correlaciones Plaguicida Químico 2020							
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad herbicida	Cantidad insecticida	Cantidad fungicida	Cantidad otros pq
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,841**	,821**	,676**	0,447
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,450
		N	11360	1902	167	40	5
Correlaciones Plaguicida Químico 2021							
			Superficie plantada hectáreas	Cantidad herbicida	Cantidad insecticida	Cantidad fungicida	Cantidad otros pq
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coefficiente de correlación	1,000	,833**	,826**	,919**	,552*
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000	0,000	0,018
		N	15401	2755	232	38	18

Nota. Correlación de Spearman del recurso “plaguicida químico” mismo que es utilizado en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia COVID-19.

Plaguicidas químicos (pq) como herbicidas, insecticidas, fungicidas y otros plaguicidas químicos representan un grupo de recursos de vital importancia en la producción de pastos; en el año 2020 y 2021 la significancia de los herbicidas, insecticidas y fungicidas es de 0,000, mientras que otros plaguicidas químicos muestra una significancia de 0,018 en el año 2021.

En el año 2020 el plaguicida químico que presenta una distribución mayor en la superficie plantada son los herbicidas con una cantidad aplicada de 1902 kg, obteniendo así una correlación positiva alta de 0,841; posteriormente los insecticidas cuentan con una correlación positiva alta de 0,821 y la cantidad esparcida de este plaguicida químico es de 167 kilogramos; en tercer lugar constan los fungicidas con una correlación de 0,676 siendo esta una correlación positiva moderada pero con una cantidad baja de aplicación siendo esta de tan solo 40 kilogramos.

En el año 2021, la cantidad esparcida de herbicidas asciende a 2755 kilogramos, con una correlación positiva alta de 0,833, posteriormente los insecticidas cuentan con una correlación de 0,826 siendo esta una correlación positiva alta, al igual que los herbicidas la cantidad regada de insecticidas sobre la superficie plantada por hectáreas asciende a 232 kilogramos. Otro plaguicida químico que tiene fuerte presencia en las producciones de los pastos son los fungicidas, en contraste con el año 2020, en el año 2021 la cantidad utilizada de este recurso desciende a 38 kg, mostrando una correlación de 0,919 siendo esta una correlación positiva muy alta, pero, esto se debe a que la cantidad registrada es inferior por ende existe a mayor dispersión menor concentración y a menor dispersión mayor concentración.

Tabla 16*Correlación de Spearman recurso “Trabajadores”*

Correlaciones Trabajadores 2020					
			Superficie plantada hectáreas	Trabajadores contratados	Trabajadores familiares
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coeficiente de correlación	1,000	,475**	,135**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000
		N	11360	1406	1098
Correlaciones Trabajadores 2021					
			Superficie plantada hectáreas	Trabajadores contratados	Trabajadores familiares
Rho de Spearman	Superficie plantada hectáreas	Coeficiente de correlación	1,000	,524**	,282**
		Sig. (bilateral)		0,000	0,000
		N	15401	3756	2896

Nota. Correlación de Spearman del recurso “trabajadores” mismo que es utilizado en la producción de pastos cultivados estableciendo su situación durante la pandemia COVID-19.

La producción agrícola representa un gran aporte en la economía de un país indistintamente del producto sembrado y cosechado, tal actividad depende en su mayoría de la mano de obra por parte de los trabajadores estos pueden subdividirse como muestra la tabla 16 en trabajadores contratados (temporalmente) y trabajadores familiares.

En el año 2020 y 2021, la significancia que se presenta en los dos grupos de trabajadores es de 0,000. En el año 2020 los trabajadores contratados muestran una correlación moderada de 0,475 en relación con la superficie plantada, el número de trabajadores contratados temporalmente corresponde a 1406; por otro lado, los trabajadores familiares que se encuentran presentes en la superficie plantada por hectáreas corresponden a 1098, con una correlación de 0,135 siendo esta una correlación positiva muy baja.

Con la pandemia COVID-19 las actividades laborales del país se redujeron en el año 2020, pero, en el año 2021 esta actividad mostro un ligero incremento a pesar de las incertidumbres de las personas.

En el año 2021, los trabajadores contratados temporalmente muestran un incremento en el campo con un registro de 3756 personas y una correlación positiva moderada de 0,524, mientras que los trabajadores familiares muestran un registro de 2896 personas sobre las superficies plantadas por hectáreas, además este grupo de trabajadores tiene una correlación positiva baja de 0,282.

Tabla 17

Regresión Lineal Múltiple 2020

		Coeficientes ^a 2020							
	Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF	
Riego	1	(Constante)	1,678	0,025		67,483	0,000		
		ln de riego aspersión	-0,315	0,012	-0,225	-25,361	0,000	0,980	1,021
		ln de riego surco-inundación	-0,464	0,013	-0,310	-34,992	0,000	0,980	1,020
Fertilizante Orgánico	1	(Constante)	1,449	0,024		61,287	0,000		
		ln fo estiércol	-0,247	0,008	-0,283	-31,581	0,000	0,999	1,001
		ln fo fermentados	0,227	0,037	0,055	6,097	0,000	0,999	1,001
		ln fo líquidos	0,260	0,052	0,045	5,028	0,000	0,999	1,001
Fertilizante Químico	1	(Constante)	1,080	0,024		45,473	0,000		
		ln fq NPK	0,116	0,012	0,094	10,008	0,000	0,982	1,018
		ln fq K	-0,121	0,037	-0,032	-3,286	0,001	0,946	1,057
Plaguicida Orgánico	1	(Constante)	1,142	0,022		51,303	0,000		
		ln plag. orgánico	0,381	0,194	0,018	1,964	0,050	1,000	1,000
Plaguicida Químico	1	(Constante)	0,750	0,021		35,497	0,000		
		ln plag. qui. herbicida	0,765	0,014	0,445	53,097	0,000	0,993	1,007
		ln plag. qui. insecticida	0,448	0,074	0,051	6,015	0,000	0,976	1,025
		ln plag. qui. fungicida	0,377	0,164	0,019	2,294	0,022	0,981	1,019
Trabajadores	1	(Constante)	1,028	0,022		45,761	0,000		
		ln trabajadores contratados	1,457	0,058	0,231	25,203	0,000	0,995	1,005
		ln trabajadores familiares	-0,379	0,132	-0,026	-2,874	0,004	0,995	1,005

Nota. Resumen de la Regresión Lineal Múltiple del año 2020.

Para el cumplimiento del tercer objetivo, mismo que consiste en describir los pastos cultivados en función de los recursos utilizados para la determinación del perfil de la producción agrícola, se ejecutó una Regresión Lineal Múltiple, en donde se buscó en primer lugar cumplir con los cinco supuestos establecidos en el apartado del tratamiento de la información en el Capítulo 3, estos supuestos del modelo corresponden a: linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad.

Para conocer si estas variables son predictoras se observa la significancia de estas variables en cada grupo de recursos, en el año 2020, gran parte de las variables presentan una significancia de 0,000; estableciendo así un orden jerárquico de acuerdo al peso de Beta en los Coeficientes Estandarizados, encontrando el siguiente orden: plaguicida químico herbicida (0,445), trabajadores contratados (0,231), fertilizante químico NPK (0,094), plaguicida orgánico (0,018), fertilizante orgánico estiércol (-0,283) y riego por surco inundación (-0,310); al observar estos datos se encuentra una tendencia positiva y negativa; en el caso del estiércol y el riego por surco inundación muestran una Beta negativa indicando así que la superficie plantada por hectáreas absorbe de mejor manera los recursos diferentes a estos.

En cuanto a la tolerancia de las variables, la teoría menciona que esta debe tener un valor mayor a 0,10 (Vilà Baños et al., 2019), puesto que si este es inferior, se presentarían grandes problemas de colinealidad. Para comprobar la tolerancia se puede evidenciar en la tabla 17 columna 8 que todos los valores se encuentran en un rango de 0,9 a 1,000. La tolerancia tiene un valor recíproco al factor de inflación de la varianza (VIF), mismo que debe tener un valor menor a 10 (Vilà Baños et al., 2019), si existe un valor mayor a este existen graves problemas de colinealidad, en el año 2020 el VIF se encuentra en un rango de 1,000 y 1,057.

A través de B de los coeficientes no estandarizados se analiza la influencia del recurso con la variable dependiente, encontrando que con la mano de obra de trabajadores contratados temporalmente y la aplicación de herbicidas, plaguicidas orgánicos y fertilizante químico NPK, se genera la mejor plantación de pastos, el riego por surco-

inundación y los estiércoles muestran datos negativos, por ende, entre menos se llegue a aplicar estos recursos será más beneficioso para la plantación.

Tabla 18

Regresión Lineal Múltiple 2021

Modelo		Coeficientes ^a 2021					Estadísticas de colinealidad	
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	Tolerancia	VIF
		B	Desv. Error	Beta	t			
Riego	1	(Constante)	1,327	0,021		64,401	0,000	
		ln de riego surco-inundación	-0,424	0,012	-0,276	-35,92	0,000	0,985 1,015
		ln de riego aspersión	-0,277	0,01	-0,203	-26,419	0,000	0,985 1,015
		ln de riego microaspersión	-0,227	0,072	-0,024	-3,167	0,002	0,999 1,001
Fertilizante Orgánico	1	(Constante)	1,169	0,02		58,603	0,000	
		ln fo estiércoles	-0,21	0,006	-0,263	-33,852	0,000	1,000 1,000
		ln fo líquidos	0,26	0,03	0,067	8,578	0,000	0,978 1,023
Fertilizante Químico	1	(Constante)	0,84	0,02		41,734	0,000	
		ln fq NPK	0,088	0,009	0,079	9,84	0,000	0,985 1,015
		ln fq K	-0,233	0,026	-0,073	-9,034	0,000	0,997 1,003
Plaguicida Orgánico	1	(Constante)	0,882	0,019		47,66	0,000	
		ln plag. orgánico	0,626	0,215	0,023	2,91	0,004	1,000 1,000
Plaguicida Químico	1	(Constante)	0,467	0,017		26,917	0,000	
		ln plag. qui. herbicida	0,783	0,012	0,471	66,341	0,000	0,990 1,010
		ln plag. qui. insecticida	0,496	0,057	0,062	8,714	0,000	0,971 1,030
		ln plag. qui. fungicida	0,362	0,114	0,023	3,174	0,002	0,982 1,018
		ln plag. qui. otros pq	0,334	0,164	0,014	2,039	0,041	0,995 1,005
Trabajadores	1	(Constante)	0,8	0,019		43,128	0,000	
		ln trabajadores contratados	1,5	0,063	0,189	23,823	0,000	0,995 1,005

Nota. Resumen de la Regresión Lineal Múltiple del año 2021.

En el año 2021, para conocer si existen variables predictoras en cada grupo de los recursos utilizados para la producción de pastos en la pandemia COVID-19, se observa en primer lugar la significancia, misma que en su mayoría presenta un valor de 0,000, posteriormente de acuerdo al peso de Beta en los Coeficientes Estandarizados, encontrando el siguiente orden: plaguicida químico herbicida (0,471), trabajadores contratados (0,189), fertilizante químico NPK (0,079), plaguicida orgánico (0,023), fertilizante orgánico estiércol (-0,263) y riego por surco inundación (-0,276); al observar estos datos se encuentra una tendencia positiva y negativa; en el caso del estiércol y el riego por surco inundación muestran una Beta negativa indicando así que la superficie plantada por hectáreas absorbe de mejor manera los recursos diferentes a estos.

En cuanto a la tolerancia de las variables, la teoría menciona que esta debe tener un valor mayor a 0,10 (Vilà Baños et al., 2019), puesto que si este es inferior, se presentarían grandes problemas de colinealidad. Para comprobar la tolerancia se puede evidenciar en la tabla 18 columna 8 que todos los valores se encuentran en un rango de 0,9 a 1,000.

La tolerancia tiene un valor recíproco al factor de inflación de la varianza (VIF), mismo que debe tener un valor menor a 10 (Vilà Baños et al., 2019), si existe un valor mayor a este existen graves problemas de colinealidad, en el año 2021 el VIF se encuentra en un rango de 1,000 y 1,030.

A través de B de los coeficientes no estandarizados se analiza la influencia del recurso con la variable dependiente, encontrando que con la mano de obra de trabajadores contratados temporalmente y la aplicación de herbicidas, plaguicidas orgánicos y fertilizante químico NPK, se genera la mejor plantación de pastos, el riego por surco-inundación y los estiércoles muestran datos negativos, por ende, entre menos se llegue a aplicar estos recursos será más beneficioso para la plantación.

4.2 Fundamentación de las preguntas de investigación

Una vez terminada la ejecución de los resultados de cada objetivo planteado para la investigación se verifica las preguntas de investigación.

¿Cuáles son los recursos utilizados para la producción de pastos cultivados?

La identificación de los diferentes grupos de los recursos utilizados para la obtención de componentes relevantes del sector permite conocer qué métodos de riego, además de la adecuada cantidad de fertilizantes orgánicos, fertilizantes químicos, plaguicidas orgánicos, plaguicidas químicos y número de trabajadores son necesarios en cada parte de la superficie plantada por hectáreas para obtener una producción eficaz.

¿Cómo está organizada la información de la producción de los pastos cultivados en función de los recursos utilizados?

Con el tratamiento adecuado de la base de datos se observó que la información proporcionada por el INEC a través de la ESPAC muestra que cada grupo de recursos utilizados cuenta con determinadas variables independientes, mismas que pueden ser tratadas de manera individual o en conjunto al momento de ejecutarse las diferentes metodologías estadísticas para cada objetivo. La superficie plantada por hectáreas corresponde a la variable dependiente, siendo así que la correlación de esta variable con cada recurso permite ver cual de estos es el más apropiado para los cultivos de pastos.

¿Cuál es el comportamiento de los recursos utilizados establecidos para la producción de pastos cultivados durante la pandemia COVID-19?

La obtención de componentes principales significa identificar y agrupar el principal recurso de cada grupo constituido, la significancia y las diferentes correlaciones de estos recursos permite observar la interacción de estos con la superficie plantada, mostrando así como es el comportamiento de cada recurso en los suelos de los pastos en el país, en específico durante los años 2020 y 2021 época de pandemia en Ecuador.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

De la investigación anterior se desprende, que los recursos identificados para la aplicación de estos en los cultivos de pastos del Ecuador corresponden a aquellos métodos de riego, fertilizantes (orgánicos o químicos), plaguicidas (orgánicos o químicos), además de los trabajadores (contratados temporalmente y familiares); mismos recursos que interactúan de manera positiva en la producción de pastos, permitiendo así obtener componentes relevantes en cada parte de la superficie plantada por hectáreas.

Se considera que la mejor parte plantada es aquella en la que se utiliza el riego por surco-inundación, aspersión y microaspersión, teniendo en cuenta que uno de estos es un método tradicional (Moreta & Ortiz, 2022), lo cual hace que los trabajadores puedan controlar su aplicación sobre los cultivos de manera más cómoda, dado que no todos los agricultores cuentan con un conociendo previo en los diferentes métodos de riego, es decir, los métodos por aspersión y microaspersión cuentan con una tecnificación que necesita ser supervisada por trabajadores capacitados en el tema, evitando así que los cultivos sufran afectaciones por un mal manejo de estos tipos de riego.

De este modo, los otros recursos como fertilizantes y plaguicidas son de vital importancia sobre los cultivos dependiendo de las necesidades que el suelo presenta para así lograr una aplicación y distribución correcta de estos; fertilizantes orgánicos como el estiércol representan un cuidado primordial de las plantaciones siendo este fertilizante el menos invasivo y el más natural. En la actualidad, gran parte de las producciones agrícolas trabajan con fertilizantes químicos con el fin de obtener cosechas más prontas para su comercialización. La aplicación de estos productos químicos necesita de una supervisión por parte de trabajadores contratados y familiares para que los suelos de las hectáreas trabajadas no pierdan sus componentes naturales ni presenten alteración alguna, es tan solo necesario pequeñas proporciones de plaguicidas químicos para grandes extensiones de terreno.

Los recursos utilizados durante la pandemia COVID-19 presentaron cambios en contraste con años anteriores, un claro ejemplo es el trabajo en los sectores agrícolas, en el año 2020 donde la pandemia generó un declive en el empleo, trabajadores contratados (temporales) por personas productoras incrementan los índices de desempleo del país (Del Castillo, 2021). En el Ecuador para el cuidado de pastos durante el período de pandemia inicial tan solo se registró una cantidad máxima de colaboradores contratados temporalmente de 145, tiempo después en el año 2021 a pesar del temor e incertidumbre generado por una enfermedad desconocida hizo que las personas busquen ingresos para sus hogares, generándose así una participación en el trabajo agrícola y estas cifras de trabajadores contratados temporalmente se elevó a 1380, ayudando así a abastecer diferentes zonas del país.

En el segundo objetivo a través de una correlación de Spearman se buscó determinar el comportamiento de los recursos utilizados en la producción de pastos, encontrando datos significativos que muestran correlaciones de nivel moderada y alta entre los recursos y la variable dependiente la cual corresponde a la superficie plantada por hectáreas, visualizándose así que el riego por surco-inundación, el fertilizante orgánico estiércol, el fertilizante químico NPK, plaguicida orgánico natural, plaguicida químico como el herbicida y trabajadores contratados temporalmente muestran un comportamiento favorable, de tal manera que la aplicación conjunta de estos recursos sobre la producción de pastos generará la mejor cosecha.

Por último, con la ejecución de una Regresión Lineal Múltiple, se describe los pastos cultivados en función de los recursos utilizados para la determinación del perfil de la producción agrícola. Mencionando de tal modo que un cultivo de pasto que cuente con la presencia de un buen riego, en especial que sea tradicional y de fácil aplicación, como lo es surco-inundación, al igual que la aplicación de estiércol, plaguicida NPK y herbicidas en conjunto con la mano de obra de trabajadores contratados generará una producción eficaz.

5.2 Limitaciones del estudio

Basándose en lo expuesto anteriormente, las diferentes limitaciones que se presentaron en la investigación corresponden en su mayoría a inconvenientes con las diversas bases de datos proporcionadas por la ESPAC, mismas que presentaban problemas en el registro de datos, existiendo así una gran cantidad de datos perdidos, a pesar de contar con diversas variables independientes (recursos utilizados) estos no presentan información válida para el tratamiento de la información, puesto que muestran una dispersión de datos y por ende complicaba la ejecución de las metodologías de la investigación.

Al ser una encuesta con diferentes opciones de respuesta, los encuestados responden a estas interrogantes de manera diferente, siendo así un problema al momento de filtrar los datos en específico de los datos correspondiente a las unidades de medida, estas unidades se plantean en opciones como litro, libra, quintal, tonelada y kilogramo, de tal manera que el investigador depuró la base de datos estableciendo como unidad de medida a trabajar los kilogramos.

Para el cumplimiento del tercer objetivo fue necesario realizar una normalización de datos por el método de logaritmos, al encontrarse datos muy dispersos los resultados de la Regresión Lineal Múltiple no permitían cumplir con los supuestos establecidos en el tratamiento de la información.

5.3 Futuras temáticas de investigación

La Economía Agrícola es uno de los temas fundamentales en el presente proyecto de investigación, tanto teorías clásicas como modernas permiten obtener información para tratarla de la mejor manera posible de acuerdo con el eje temático a estudiarse.

La producción de pastos cultivados en el Ecuador es primordial para diferentes sectores económicos del país como por ejemplo un principal beneficiario es el sector ganadero, la investigación presentada permite conocer los recursos aplicados en estas producciones, mismos recursos que pueden ser aplicados en cultivos de flores ya sean estos cultivos permanentes o transitorios.

Como se menciona con anterioridad la ganadería es el sector principalmente beneficiado por el cultivo de pastos, sería prudente relacionar de mejor manera la economía con estas actividades económicas del sector rural del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C. (2007). *El suelo agrícola, un ser vivo*. Universidad Complutense Madrid. [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-79266/El suelo vivo.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-79266/El_suelo_vivo.pdf)
- Agrobit.com. (2023). *Riego por surcos*. Agrobit.Com. https://agrobit.com/info_tecnica/agricultura/Riego/AG_000009ri.htm
- Álvarez, A. (2014). El cambio climático y la producción animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1), 7–10.
- Álvarez Adán, A. (2019). Variación de los periodos de crecimiento para tres pastos tropicales, bajo los efectos del cambio climático. *Pastos y Forrajes*, 42(2), 104–113. <https://orcid.org/0000-0001-7533-3481>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arias González, G., López Mesa, M. O., Amat Novo, Z., Estrada Vilardel, G., López Manes, D., Areces Bernal, B., Granda, A., Rodríguez Gutiérrez, G., Figueredo González, L., Pupo Zayas, A. D., Ramos, M., González, M., Ruiz Guardado, M., Pérez Guevara, I., Nápoles Albanés, C., García Rivero, G., Sánchez, C. R., Buchillón, C., & López, M. (2006). Fitopatógenos en los cultivos de pastos y forrajes en Cuba. *Fitosanidad*, 10(1), 11–18. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209116158002.pdf>
- Astudillo Moya, M., & Paniagua Ballinas, J. F. (2012). *Fundamentos de Economía*.
- Banrepcultural. (2022). *Factores de producción*. Banrepcultural.Org. https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Factores_de_producción
- Bazán Blas, F., León Salvador, R., Ling Laguna, A. M., Zuiko Fuyiko, A., Alarcón Mandujano, P., Linares Peña, G., Pérez Salinas, J., Canales Sierra, L., Valer Barazorda, F., & Mora Aquino, A. (2014). Siembra y manejo de pastos cultivados para familias rurales. In *Fancodes*. <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/129.pdf>
- Bellinger, R. G. (1999). *Pesticidas orgánicos y biopesticidas*. Home & Garden Information Center. [https://hgic.clemson.edu/factsheet/pesticidas-organicos-y-biopesticidas/#:~:text=Los pesticidas orgánicos son aquellos,bóricos o tierra diatomácea.](https://hgic.clemson.edu/factsheet/pesticidas-organicos-y-biopesticidas/#:~:text=Los%20pesticidas%20orgánicos%20son%20aquellos,bóricos%20o%20diatomeas)
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la Investigación*. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1485/METODOLOGÍA-BERNAL.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Bula, A. (2020). Importancia de la agricultura en el desarrollo socio-económico. *Puente Académico*, 16, 1–29. <https://observatorio.unr.edu.ar/wp->

content/uploads/2020/08/Importancia-de-la-agricultura-en-el-desarrollo-socio-económico.pdf

- Cainelli, C. (1965). *La economía Agrícola sus métodos y aportes a la Planificación Económica*.
http://rafaela.inta.gov.ar/info/bolintdiv/inta_rafaela_boletin_interno_divulgacion_002.pdf
- Cambridge Dictionary. (2022). *Cambridge Dictionary*. Dictionary.Cambridge.Org.
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/spanish-english/trabajador>
- Campos y Covarrubias, G., & Lule Martínez, N. E. (2012). La Observación, un Método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45–60.
<https://doi.org/10.37646/xihmai.v7i13.202>
- Castillo V., M. J. (2014). Productividad agrícola en Ecuador: Un largo camino por recorrer. *Ecuador Debate - FLACSO Andes*, 92, 133–164.
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/9488/1/REXTN-ED92-11-Castillo.pdf>
- CEDLA. (2012). *Tipos de unidades productivas agropecuarias y pastos cultivados*. Centro de Estudios Para El Desarrollo Laboral y Agrario.
<https://cedla.org/publicaciones/prya/tipos-de-unidades-productivas-agropecuarias-y-pastos-cultivados/>
- Cenicaña.org. (2023). *Riego por surcos*. Cenicaña.Org. <https://www.cenicana.org/riego-por-surcos/>
- Chuncho Juca, L., Uriguen Aguirre, P., & Apolo Vivanco, N. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1), 08–17.
<https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.547>
- De Grammont, H. C. (2010). La Evolución de la Producción Agropecuaria en el Campo Mexicano: Concentración Productiva, Pobreza Y Pluriactividad. *Andamios, Revista de Investigación Social*, 7(13), 85–117. <https://doi.org/10.29092/uacm.v7i13.119>
- Del Castillo, J. (2021). *Pandemia y Agricultura Campesina*. OCARU - Observatorio Del Cambio Rural. <https://ocaru.org.ec/wp-content/uploads/2021/08/SERIE-jovenes-investigadorxs-2.pdf>
- Del Puerto Rodríguez, A. M., Tamayo Suárez, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372–387. <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n3/hig10314.pdf>
- Demin, P. E. (2014). *Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego Métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf

- Derichs, K., Mosquera, J., Ron-garrido, L. J., Puga-torres, B., & De la Cueva, F. (2021). Intervalos de corte de pasto Saboya (*Panicum máximum* Jacq.), sobre rendimiento de materia seca y composición química de su ensilaje. *SIEMBRA*, 8(2), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.2506>
- Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas: Su producción , conservación y almacenamiento. *Cultivos Tropicales*, 31(1), 74–85.
- ESPAC. (2021). *Manual del encuestador, supervisor, digitador. ESPAC 2021*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Manual ESPAC 2021.pdf
- FAO. (2002). *Los Fertilizantes y su uso*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FAO. (2020). La COVID-19 y el acceso de los pequeños productores a los mercados. *Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura*. <https://doi.org/10.4060/ca8657es>
- FAO. (2022). *El sector agrícola y el crecimiento económico*. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s05.htm#TopOfPage>
- FAO, & CEPAL. (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe : Impactos y oportunidades en la producción de alimentos frescos. *Cepal*, 11, 1–24. <https://doi.org/10.4060/cb0501es>
- Fernández Medina, A. A., Martínez Berrocal, L., Paredes Marcelo, L. F., Quispe Sulca, G. G., Pareja Loayza, J. C., Moore Laura, J., Pérez Chauca, L. M., Lázaro Ortiz, C. E., & Palomino Cuenca, W. (2010). *Tecnología productiva de lácteos. Producción de pastos y forrajes*. Solid OPD (Organización Privada de Desarrollo). https://www.academia.edu/4657150/4_Produccion_de_pastos_Marco_referencial1
- FONAG. (2010). Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana. *Fondo Para La Protección Del Agua*, 25. http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- gob.pe. (2021). *Producción de Pastos y Forrajes*. Gobierno Del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/inia/campañas/5759-produccion-de-pastos-y-forrajes>
- González, V., & Pomares, F. (2008). *La fertilización y el balance de nutrientes en sistemas agroecológicos*. Sociedad Española de Agricultura Ecológica-SEAE. <https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/manuales-tecnicos/manual-fertilizacion-fpomares.pdf>
- Herrera, R. S. (2020). Relación entre los elementos climáticos y el comportamiento de los pastos y forrajes en Cuba. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 24(2), 23–38.
- INEC. (2022). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua Boletín*

técnico. 1–15.

- Intagri.com. (2015). *Sistema de Riego por Goteo*. Intagri.Com.
<https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/sistema-de-riego-por-goteo>
- iRiego. (2016). *Riego por nebulización*. Iagua.Es.
<https://www.iagua.es/noticias/iriego/16/02/29/riego-nebulizacion>
- Levin, R. I., & Rubin, D. S. (2004). *Estadística para administración y economía*.
<https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Estadística-para-administración-y-economía-Richard-I.-Levin.pdf>
- Liotta, M. (2015). *Manual de capacitación: Riego por goteo*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_riego_por_goteo.pdf
- López Astudillo, A., Rodríguez, L. M., Lubo, C. M., López, J. A., Orozco, O. A., Sandoval, J. S., & Arenas, F. (2018). Evaluación de las emisiones de GEI por fertilización del cultivo de caña de azúcar, desde un enfoque en dinámica de sistemas. *Ingeniería y Desarrollo*, 36(1), 1–17.
<https://doi.org/10.14482/inde.36.1.10936>
- Luque Zuñiga, B. G., Moreno Salazar Calderon, K. A. B., & Lanchipa Ale, T. M. (2021). Impactos del COVID-19 en la agricultura y la seguridad alimentaria. *Centro Agrícola*, 47(1), 72–82.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852021000100072&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Martínez-Mojena, A., & Medina, N. (1989). Los Insectos Como Enemigos De Los Pastos Y Forrajes. Su Combate. *Pastos y Forrajes*, 12(3), 199–207.
- Martínez Rebollar, A., & Campos Francisco, W. (2015). Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 36(3), 181–191. <https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.4>
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning.
<https://www.fcfm.buap.mx/jzacarias/cursos/estad2/libros/book5e2.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería - Costa Rica. (2010). *Uso y manejo de plaguicidas*. Ministerio de Agricultura y Ganadería Costa Rica.
<https://hdl.handle.net/20.500.12324/14740>
- Mondragón Barrera, M. A. (2014). Uso De La Correlación De Spearman En Un Estudio De Intervención En Fisioterapia. *Movimiento Científico*, 8(1), 98–104.
<https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.08111>
- Moreta, M., & Ortiz, D. (2022, July 12). El riego por surcos e inundación requiere optimizar los recursos. *El Comercio*.
<https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/riego-surcos-inundacion-recursos->

optimizacion.html

- Murcia, H. (1997). *Fundamentos de Economía Agrícola*.
<http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/12690/BVE20108483e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Novagric. (2022). *Riego por Nebulización*. Novagric.Com.
<https://www.novagric.com/es/riego/sistemas-de-riego/riego-por-nebulizacion>
- Orellana, L. (2001). *Estadística Descriptiva*. Universidad de Buenos Aires.
[https://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo descriptiva.pdf](https://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf)
- Pereira Morales, C. A., Maycotte Morales, C. C., Restrepo, B. E., Mauro, F., Calle Montes, A., & Esther Velarde, M. J. (2011). *Economía I*. Univeridad Autónoma Del Estado de Hidalgo.
<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4775/economia-1.pdf>
- Ramírez de la Ribera, J. L., Zambrano Burgos, D. A., Campuzano, J., Verdecia Acosta, D. M., Chacón Marcheco, E., Arceo Benítez, Y., Labrada Ching, J., & Uvidia Cabadiana, H. (2017). El clima y su influencia en la producción de los pastos. *REDVET.Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(6), 1–12.
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63651420007.pdf>
- Ramos Agüero, D., & Terry Alfonso, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52–59. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española (2001) RAE - ASALE*. Diccionario de La Lengua Española (2001) RAE - ASALE.
<https://www.rae.es/drae2001/capital>
- Real Academia Española. (2021). *Diccionario de la lengua española RAE - ASALE*. Diccionario de La Lengua Española RAE - ASALE.
<https://dle.rae.es/forraje?m=form>
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407.
<https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>
- Resico, M. F. (2010). *Introducción a la Economía Social de Mercado Edición latinoamericana*. Konrad-Adenauer-Stiftung.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/54340.pdf>
- Romero- Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Enfermería Del Trabajo*, 6(3), 105–114.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Roncallo F., B., Sierra A., A. M., & Castro R., E. (2012). Rendimiento de forraje de gramíneas de corte y efecto sobre calidad composicional y producción de leche en el Caribe seco. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13(1), 71–78.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol13_num1_art:242

- Sánchez Martín, M. J., & Sánchez Camazano, M. (1984). Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1*, 1–51. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/12919/1/plaguicidas.pdf%3B>
- Santana, L., dos Santos Difante, G., Costa, M. G., Emerenciano Neto, J. V., de Araújo, I. M. M., Santos Dantas, J. L., & Chaves Gurgel, A. L. (2020). Estructura del pasto, y rendimiento de ovejas suplementadas con diferentes pastos tropicales en la estación seca. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias, 11*(1), 89–101. <https://doi.org/10.22319/RMCP.V11I1.5083>
- Sarandón, S. J. (2020). *Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable*. <https://www.agroecologia.net/wp-content/uploads/2020/12/biodiversidad-agroecologia-santiago-sarandon.pdf>
- Secretaría de Economía. (2012). *Secretaría de Economía-Factores de producción*. Economía.Gob.Mx. <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/economia-para-todos/abc-de-economia/8357-factores-de-produccion>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2008). *La Biodiversidad y la Agricultura Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*.
- Silva-Aycaguer, L. C. (2016). Las pruebas de significación estadística: seis décadas de fuegos artificiales. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 34*(3), 372–379. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n3a11>
- Solis-Charcopa, K. F., Quiroz-Ponce, F., Vernaza-Quiñonez, L. M., & Carrera-Villacrés, F. (2017). Biofertilizantes una alternativa ecológica para la agricultura frente al cambio climático en el Ecuador. *Dominio de Las Ciencias, 3*(4), 75–88. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6155630.pdf>
- SUTTIE, J. M. (2003). *Conservación de heno y paja*.
- Tang, M. K., Nazeeb, M., & Loong, S. G. (2000). Tipos de fertilizantes y métodos de aplicación en plantaciones de palma de aceite malasia. *Revista Palmas, 21*(2), 242–257. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/836/836/>
- Traxco.es. (2016). *Riego por microaspersión en árboles*. Traxco.Es. <https://www.traxco.es/blog/tecnologia-del-riego/riego-por-microaspersion>
- Vargas, C. (2022). *Riego por aspersion: clasificación, componentes y ventajas*. Grupo Hidráulica. <https://grupohidraulica.com/noticias/2022/05/23/riego-por-aspersion-clasificacion-componentes-ventajas/>
- Viguera, B., Martínez-Rodríguez, M. R., Donatti, C. I., Harvey, C. A., & Alpizar, F. (2017). *Módulo 2. Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación*. Conservación Internacional-CATIE. https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade_modulo-2-impactos-del-cambio-climatico-en-la

agricultura-de-centroamerica.pdf

- Vilà Baños, R., Torrado Fonseca, M., & Reguant Álvarez, M. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d'Innova i Recerca En Educació*, 12(2), 1–10. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
- Viteri Vera, M. del P., & Tapia Toral, M. C. (2018). Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio. *Revista Espacios*, 39(32), 30. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p30.pdf>
- Vivas Viachica, E. A. (2010). *Economía Agraria*. <https://repositorio.una.edu.ni/2465/1/ne10v855e.pdf>
- Zúñiga González, C. A. (2011). *Texto Básico de economía agrícola: su importancia para el Desarrollo Local Sostenible*.

ANEXOS

Anexo 1. Pruebas de normalidad variable dependiente

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Superficie plantada hectáreas 2020	0,384	11360	0,000
Superficie plantada hectáreas 2021	0,392	15401	0

Anexo 2. Pruebas de normalidad variables independientes recursos “riego”

	Pruebas de normalidad 2020						Pruebas de normalidad 2021					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.
Riego	0,442	1136	0,00				0,454	1540	0,00			
		0	0					1	0			
Surcos- inundación	0,531	1592	0,00	0,243	159	0,00	0,316	118	0,00	0,833	11	0,00
		0	0		2	0		0	0		8	0
Aspersión	0,536	1859	0,00	0,218	185	0,00	0,316	118	0,00	0,833	11	0,00
		0	0		9	0		0	0		8	0
Microaspersión	0,540	69	0,00	0,207	69	0,00	0,516	45	0,00	0,297	45	0,00
		0	0		0	0		0	0		0	0
Goteo	0,473	5	0,00	0,552	5	0,00	0,407	6	0,00	0,640	6	0,00
		1	0		0	0		2	0		1	0
Nebulización	0,000	0,00	0,00	0,000	0	0,00	0,504	7	0,00	0,453	7	0,00
		0	0		0	0		0	0		0	0
Riego_ otro	0,494	17	0,00	0,497	17	0,00		7			7	
		0	0		0	0						

Anexo 3. Pruebas de normalidad variables independientes recursos “fertilizantes orgánicos”

	Pruebas de normalidad 2020						Pruebas de normalidad 2021					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.	Estadístic o	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.

Uso de fertilizantes orgánicos	0,487	11360	0,000	0	0	0	0,482025951	15334,000	0,000	0,000	0	0
Cantidad fo (Estiércoles)	0,372	17	0,000	0,633	17	0,000	0,340209244	5,000	0,049	0,753	5,000	0
Cantidad fo (Fermentos)	0,355	17	0,000	0,625	17	0,000	0,360249939	5,000	0,033	0,767	5,000	0
Cantidad fo (Líquidos)	0,349	51	0,000	0,441	51	0,000	0,407983275	120,000	0,000	0,232	120,000	0

Anexo 4. Pruebas de normalidad variables independientes recursos “fertilizantes químicos”

	Pruebas de normalidad 2020						Pruebas de normalidad 2021					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fertilizante químico	0,502	11360	0,000	0	0	0	0,486	15336	0,000	0	0	0
Cantidad fq (NPK)	0,323	7	0,026	0,691	7	0,003	0,393	1991	0,000	0,274	1991	0,000
Cantidad fq (N)	0,412	7	0,001	0,620	7	0,000	0,446	1194	0,000	0,098	1194	0,000
Cantidad fq (P)	0,398	7	0,001	0,631	7	0,001	0,377	78	0,000	0,463	78	0,000
Cantidad fq (K)	0,337	7	0,016	0,668	7	0,002	0,352	346	0,000	0,323	346	0,000

Anexo 5. Pruebas de normalidad variables independientes recursos “plaguicidas orgánicos”

	Pruebas de normalidad 2020						Pruebas de normalidad 2021					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Plaguicida orgánico	0,000	7	0,000	0,000	7	0,000	0,000	18	0,000	0,000	18	0,000
Cantidad plaguicida orgánico	0,338	7	0,015	0,788	7	0,031	0,390	18	0,000	0,353	18	0,000

Anexo 6. Pruebas de normalidad variables independientes recursos “plaguicidas químicos”

	Pruebas de normalidad 2020						Pruebas de normalidad 2021					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Plaguicida químico		190	0,00	0,000	190	0,00	0,000	275	0,00	0,000	275	0,00
		2	0		2	0		5	0		5	0
Cantidad herbicida	0,384	190	0,00	0,255	190	0,00	0,414	275	0,00	0,149	275	0,00
		2	0		2	0		5	0		5	0
Cantidad insecticida	0,413	167	0,00	0,305	167	0,00	0,347	13	0,00	0,656	13	0,00
			0			0			0			0
Cantidad fungicida	0,330	40	0,00	0,487	40	0,00	0,374	13	0,00	0,632	13	0,00
			0			0			0			0
Cantidad otros pq	0,461	5	0,00	0,600	5	0,00	0,343	18	0,00	0,627	18	0,00
			1			1			0			0

Anexo 7. Pruebas de normalidad variables independientes recursos “trabajadores contratados y familiares”

	Pruebas de normalidad 2020						Pruebas de normalidad 2021					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Trabajadores contratados	0,377	23	0,00	0,264	23	0,00	0,482	259	0,00	0,019	259	0,00
		6	0		6	0		8	0		8	0
Trabajadores familiares	0,240	23	0,00	0,768	23	0,00	0,528	259	0,00	0,207	259	0,00
		6	0		6	0		8	0		8	0

Anexo 8. Regresión Lineal Múltiple recurso “Riego”

Coeficientes ^a 2020							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	1,678	0,025		67,483	0,000		
ln de riego aspersión	-0,315	0,012	-0,225	-25,361	0,000	0,980	1,021
ln de riego surco-inundación	-0,464	0,013	-0,310	-34,992	0,000	0,980	1,020
ln de riego microaspersión	-0,090	0,059	-0,013	-1,538	0,124	0,998	1,002
ln de riego goteo	-0,278	0,216	-0,011	-1,283	0,200	1,000	1,000
ln de riego otro	-0,069	0,121	-0,005	-0,569	0,569	1,000	1,000
Coeficientes ^a 2021							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	1,327	0,021		64,401	0,000		
ln de riego surco-inundación	-0,424	0,012	-0,276	-35,920	0,000	0,985	1,015
ln de riego aspersión	-0,277	0,010	-0,203	-26,419	0,000	0,985	1,015
ln de riego microaspersión	-0,227	0,072	-0,024	-3,167	0,002	0,999	1,001
ln de riego goteo	-0,077	0,334	-0,002	-0,231	0,817	1,000	1,000
ln de riego nebulización	-0,186	0,180	-0,008	-1,034	0,301	1,000	1,000
ln de riego otro	0,229	0,178	0,010	1,282	0,200	1,000	1,000

Anexo 9. Regresión Lineal Múltiple recurso “Fertilizantes orgánicos”

Coeficientes ^a 2020							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	1,449	0,024		61,287	0,000		
ln fo estiércol	-0,247	0,008	-0,283	-31,581	0,000	0,999	1,001
ln fo fermentados	0,227	0,037	0,055	6,097	0,000	0,999	1,001
ln fo líquidos	0,260	0,052	0,045	5,028	0,000	0,999	1,001
Coeficientes ^a 2021							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	1,169	0,020		58,603	0,000		
ln fo estiércoles	-0,210	0,006	-0,263	-33,852	0,000	1,000	1,000
ln fo fermentados	-0,019	0,033	-0,005	-0,578	0,563	0,977	1,023
ln fo líquidos	0,260	0,030	0,067	8,578	0,000	0,978	1,023

Anexo 10. Regresión Lineal Múltiple recurso “Fertilizantes químicos”

Coeficientes ^a 2020							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	1,080	0,024		45,473	0,000		
ln fq NPK	0,116	0,012	0,094	10,008	0,000	0,982	1,018
ln fq N	0,007	0,016	0,004	0,418	0,676	0,967	1,034
ln fq P	-0,010	0,052	-0,002	-0,194	0,846	0,932	1,073
ln fq K	-0,121	0,037	-0,032	-3,286	0,001	0,946	1,057
Coeficientes ^a 2021							
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	0,840	0,020		41,734	0,000		
ln fq NPK	0,088	0,009	0,079	9,840	0,000	0,985	1,015
ln fq N	0,009	0,013	0,006	0,746	0,456	0,978	1,023
ln fq P	-0,085	0,047	-0,015	-1,821	0,069	0,982	1,018
ln fq K	-0,233	0,026	-0,073	-9,034	0,000	0,997	1,003

Anexo 11. Regresión Lineal Múltiple recurso “Plaguicidas orgánicos”

Coeficientes ^a 2020							
Modelo	B	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Estadísticas de colinealidad	
		Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	1,142	0,022		51,303	0,000		
ln plag. orgánico	0,381	0,194	0,018	1,964	0,050	1,000	1,000

Coeficientes ^a 2021							
Modelo	B	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Estadísticas de colinealidad	
		Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	0,882	0,019		47,660	0,000		
ln plag. orgánico	0,626	0,215	0,023	2,910	0,004	1,000	1,000

Anexo 12. Regresión Lineal Múltiple recurso “Plaguicidas químicos”

Coeficientes ^a 2020							
Modelo	B	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Estadísticas de colinealidad	
		Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	0,750	0,021		35,497	0,000		
ln plag. qui. herbicida	0,765	0,014	0,445	53,097	0,000	0,993	1,007
ln plag. qui. insecticida	0,448	0,074	0,051	6,015	0,000	0,976	1,025
ln plag. qui. fungicida	0,377	0,164	0,019	2,294	0,022	0,981	1,019
ln plag. qui. otros pq	1,002	0,667	0,013	1,503	0,133	0,999	1,001

Coeficientes ^a 2021							
Modelo	B	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Estadísticas de colinealidad	
		Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	0,467	0,017		26,917	0,000		
ln plag. qui. herbicida	0,783	0,012	0,471	66,341	0,000	0,990	1,010
ln plag. qui. insecticida	0,496	0,057	0,062	8,714	0,000	0,971	1,030
ln plag. qui. fungicida	0,362	0,114	0,023	3,174	0,002	0,982	1,018
ln plag. qui. otros pq	0,334	0,164	0,014	2,039	0,041	0,995	1,005

Anexo 13. Regresión Lineal Múltiple recurso “Trabajadores”

Coefficientes^a 2020								
Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados			Estadísticas de colinealidad		
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF	
1 (Constante)	1,028	0,022		45,761	0,000			
ln trabajadores contratados	1,457	0,058	0,231	25,203	0,000	0,995	1,005	
ln trabajadores familiares	-0,379	0,132	-0,026	-2,874	0,004	0,995	1,005	
Coefficientes^a 2021								
Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados			Estadísticas de colinealidad		
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF	
1 (Constante)	0,800	0,019		43,128	0,000			
ln trabajadores contratados	1,500	0,063	0,189	23,823	0,000	0,995	1,005	
ln trabajadores familiares	0,274	0,183	0,012	1,500	0,134	0,995	1,005	