



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA

**Función de producción de la mora de castilla en la parroquia San Luis,
cantón Riobamba, provincia de Chimborazo**

Trabajo de Titulación para optar al título de Economista

Autora:

Allauca Amaguaya, Marcia Jhoana

Tutora:

Econ. María Eugenia Borja Lombeida

Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Marcia Jhoana Allauca Amaguaya, con cédula de ciudadanía 0650247133, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Función De Producción De La Mora De Castilla En La Parroquia San Luis, Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 09 de mayo de 2024



Marcia Jhoana Allauca Amaguaya
C.I: 0650247133

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.19
VERSIÓN 02: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CARRERAS NO VIGENTES

En la Ciudad de Riobamba, a los 17 días del mes de abril de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **MARCIA JHOANA ALLAUCA MAGUAYA** con CC: **0650247133**, de la carrera **ECONOMÍA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA MORA DE CASTILLA EN LA PARROQUIA SAN LUIS, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

Econ. María Eugenia Borja
TUTOR(A)

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

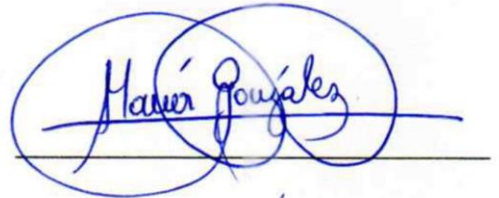
Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Función De Producción De La Mora De Castilla En La Parroquia San Luis, Cantón Riobamba, Provincia De Chimborazo, presentado por Marcia Jhoana Allauca Amaguaya, con cédula de identidad número 0650247133, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 09 de mayo de 2024.


Doris Gallegos Santillán, PhD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



María Gabriela González Bautista, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Diego Enrique Pinilla Rodríguez, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



María Eugenia Borja Lombeida, Econ.
TUTOR



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Allauca Amaguaya Marcia Jhoana** con CC: **0650247133**, estudiante de la Carrera **ECONOMÍA, NO VIGENTE**, Facultad de **CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA MORA DE CASTILLA EN LA PARROQUIA SAN LUIS, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**", cumple con el 4%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 30 de abril de 2024

Econ. María Eugenia Borja
TUTOR(A) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

A mis padres, Segundo Allauca y María Amaguaya, les debo mi éxito; su apoyo incondicional, sus enseñanzas y sus valores han sido mi pilar y mi inspiración a lo largo de este viaje académico.

A mis abuelitos Francisco y Manuela, José y Rosa, quienes ya no se encuentran físicamente junto a nosotros, pero, desde el cielo han sido mis ángeles quienes me han cuidado y guiado en este proceso.

A mis queridos hermanos, Sergio, Héctor, Elsa, Jessica, María José, Marcelo, Deysi y Mónica quienes han sido parte fundamental de cada logro y desafío que he enfrentado.

A mis sobrinitos, Samuel, David, Sebastián, Andrea, Jhordan, Adrián y Ian, quienes con su cariño y sus palabras y su entusiasmo han contribuido de manera significativa a la consecución de esta meta anhelada.

A Edgar Pasmay, por su apoyo incondicional durante este proceso final, por su aliento constante, su ayuda y su amor que ha sido una motivación invaluable durante este camino. Gracias por estar a mi lado y ayudarme a creer en mí.

Infinitamente agradecida, dedico este triunfo a todos aquellos que han sido parte de mi trayectoria y han dejado una huella imborrable en mi corazón.

Con amor, Jhoana

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, fuente inagotable de sabiduría, por guiarme y brindarme la fortaleza necesaria para culminar mi carrera universitaria.

A mi familia, cuyo amor incondicional, apoyo inquebrantable, y palabras alentadoras ha sido mi motor más importante en cada paso de este camino, ustedes son mi inspiración constante y mi ejemplo de dedicación.

A mi tutora, Econ. María Eugenia Borja quien a través de sus conocimientos, orientación, paciencia y sabiduría ha sido mi guía y apoyo para culminar esta etapa tan importante.

A mi mejor amigo, Neyson, a pesar de la distancia física su apoyo constante, y sus mensajes alentadores fueron de mucha ayuda, aunque nuestros caminos se separaron agradezco por tus consejos, tu apoyo y tu amistad.

Con gratitud y amor Jhoana

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes.....	14
1.2 Planteamiento del Problema.....	15
1.3 Objetivos	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos.....	17
CAPÍTULO II.....	18
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Estado del Arte	18
2.2 La producción agrícola y su importancia económica	20
2.3 Mora de Castilla	21
2.3.1 Proceso de producción	22
2.3.2 Técnicas del proceso de producción	23
2.4 Teoría de la producción	23
2.4.1 Función de producción.....	24
2.4.2 Factores de producción	25
2.4.3 Rendimientos a escala.....	26
2.4.4 Función de producción Cobb Douglas.....	26
2.5 Parroquia San Luis	27
2.5.4 Aspectos económicos.....	28

2.5.5 Aspectos socio culturales	28
CAPÍTULO III	30
3. METODOLOGÍA	30
3.1 Enfoque de la investigación	30
3.2 Tipo de investigación	30
3.3 Método	31
3.4 Instrumento.....	31
3.5 Variables.....	31
3.6 Población.....	32
3.7 Modelo	32
3.8. Ecuación de Cobb Douglas	33
3.9 Función logarítmica.....	34
CAPÍTULO IV	35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 Resultados de la Encuesta	35
4.2 Análisis de los resultados mediante la aplicación del modelo Cobb Douglas	38
4.2.1 Pruebas para la especificación del modelo.....	39
4.2.2 Detección de Multicolinealidad.....	39
4.2.3 Normalidad.....	40
4.2.4 Rendimientos a Escala	41
4.3 Discusión de resultados.....	41
CAPÍTULO V.....	43
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
5.1 Conclusiones.....	43
5.2 Recomendaciones	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estudios de productos agrícolas mediante la aplicación de la función de producción Cobb Douglas.	18
Tabla 2. Límites de la parroquia San Juan	27
Tabla 3. Variables de estudio	32
Tabla 4. Productores de San Luis	32
Tabla 5. Criterios de evaluación de α y β para determinar los rendimientos a escala en la función de producción de Cobb Douglas.	33
Tabla 6. Regresión lineal de los Mínimos cuadrados Ordinarios del cultivo de mora de castilla de la parroquia San Luis en el año 2023.	38
Tabla 7. Factor de inflación de varianza	39
Tabla 8. Estimador robust	40
Tabla 9. Pruebas de asimetría kurtosis para normalidad articulación.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Género de los productores	35
Gráfico 2. Capital invertido en la producción de mora de castilla.	35
Gráfico 3. Costo de mano de obra utilizado para la producción de mora de castilla.	36
Gráfico 4. Años de experiencia de los productores en el cultivo de mora.....	36
Gráfico 5. Capacitación y asesoramiento recibido por los productores.....	37
Gráfico 6. Técnicas de riego en el cultivo de mora de castilla.....	37

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo estimar la función de producción de mora de castilla en la parroquia San Luis, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, con el fin de hallar la participación de los factores de producción y el tipo de rendimiento a escala que presenta, para el año 2023. Se aplicaron 75 encuestas a los productores de mora de castilla, con la información obtenida se estimó la función de producción de Cobb Douglas, mediante la cual, se obtuvo las elasticidades para evaluar el tipo de rendimiento a escala y la participación que tiene cada uno de los factores productivos capital y trabajo con respecto a la cantidad cosechada de mora. Los resultados alcanzados explican que los factores trabajo y capital tienen una participación de 0,15 y 0,71 respectivamente, por ello, por cada 1% que varíe el trabajo y el capital la cantidad cosechada variará en el mismo sentido en 0,15% y 0,71%. De acuerdo al modelo aplicado se obtuvo que el costo de mano de obra y costo del capital muestran coeficientes significativos. Así mismo, la producción de mora de castilla presenta rendimientos decrecientes a escala, ya que la suma de las elasticidades fue de 0,87 menor a 1. Finalmente, los productores de la mora invierten más en el factor capital mientras que el trabajo tiene un aporte significativo en el proceso productivo, los rendimientos son decrecientes porque no existe la suficiente participación del trabajo por lo que, cuando los factores incrementen de manera simultánea, la producción obtenida crecerá, pero en una proporción limitado o menor a lo invertido.

Palabras claves: Función de producción, mora de castilla, Cobb Douglas, coeficientes, elasticidad, rendimientos a escala.

ABSTRACT

The current research aims to evaluate the production function of Castilla blackberry in the San Luis town, in the Riobamba canton, province of Chimborazo, to find the participation of the production factors and the type of scale performance it has for the year 2023. The researcher applied seventy-five surveys to Castilla blackberry producers. Due to the gathered information, it was possible to evaluate the Cobb Douglas production function. It allows for the elasticities obtained to assess the type of scale performance and the participation of each capital and labor productivity factor regarding the number of blackberries harvested. The results explain that the factors of labor and capital have a participation of 0.15 and 0.71, respectively; therefore, for every 1% that labor and capital vary, the amount harvested will vary in the same direction by 0.15% and 0.71%. According to the applied model, the cost of labor and capital show significant coefficients. Likewise, the Castilla blackberry production presents decreasing returns to scale since the sum of the elasticities was 0.87 less than 1. Finally, blackberry producers invest more in the capital factor, while labor significantly contributes to the production process. Productivity is decreasing because there is not enough participation of labor, so when the factors increase simultaneously, the production obtained will grow, but in a limited or smaller proportion than the amount invested.

Keywords: Production Function, Blackberry, Cobb Douglas, Coefficients, Elasticity, Returns to Scale.



Firmado electrónicamente por:
JESSICA MARIA
GUARANGA LEMA

Reviewed by:

Mgs. Jessica María Guaranga Lema

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0606012607

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La mora de castilla, también denominada como (*Rubus glaucus* Benth), es una fruta que forma parte del género *Rubus*. De acuerdo a López *et al.*, (2008) este fruto fue encontrado por Hartw y descrito por Benth. Sus términos, *rubus* en latín significa "rojo" y *glaucus* "blanquecino", en referencia al color del envés de las hojas de la mora. Es nativo de las regiones tropicales altas de América y principalmente se cultiva en Ecuador, Panamá, Colombia, Honduras y México. Su nombre proviene de la época colonial, cuando las familias nobles comenzaron a consumir frutas, entre las cuales se encontraba la mora. Estas familias creían que este fruto procedía de Castilla, España, por lo que fue identificado y llamado mora de castilla.

En este sentido, la producción de la mora de castilla posee un gran potencial agronómico, ya que posee propiedades nutricionales como: su escaso contenido calórico, vitamina C, fibra, hierro, calcio, proteínas y propiedades medicinales como: emoliente, antineurálgico y analgésico (Usca, 2011). Por otra parte, Márquez (2019) manifiesta que la mora no solo aporta nutricionalmente, sino que fomenta a los productores a generar ingresos y fuentes de trabajo para los habitantes de la comunidad.

La mora es altamente solicitada en el mercado y su producción se concentra especialmente en 8 de las 24 provincias del Ecuador. Mayormente, es cultivada por pequeños y medianos agricultores en la región de la Sierra, específicamente en las provincias de Bolívar, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi (INIAP, 2016). Según el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), la producción de mora de castilla en Ecuador alcanzó las 29,920 toneladas en el 2022 (SIPA, 2022). Durante ese mismo año, las exportaciones totalizaron 2,531 millones de dólares, en tanto que las importaciones ascendieron a 4,026 millones. En la provincia de Chimborazo, la producción alcanzó las 268 toneladas ese mismo año.

La producción de este fruto se lleva a cabo en varias provincias del Ecuador, pero es notable su cultivo en Chimborazo, especialmente en Riobamba y sus diversas parroquias rurales. Entre ellas, la parroquia de San Luis que se destaca por su dedicación al cultivo de la tierra, en particular a la producción de mora. En esta zona, el 42,14% de la comunidad que tiene actividad económica está involucrada en esta actividad del sector primario, lo que demuestra su importancia como fuente económica para la parroquia (Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial-PDOT, 2015). En la parroquia de San Luis, existe un área total destinada a la producción agrícola de 1000 hectáreas, el 2% se emplea específicamente para el cultivo de mora, lo que equivale a 22.2 hectáreas distribuidas en diversas comunidades de la parroquia. En estas áreas, se logra un rendimiento promedio de 8.00 toneladas métricas por hectárea.

La Parroquia de San Luis posee varias características notables, ya que se encuentra situada al oeste del cantón Riobamba y limita al norte con la urbe de Riobamba, al sur con la parroquia de Punín, al este con el cantón Chambo, y al oeste con las comunidades de Yaruquíes y Cacha. Esta ubicación proporciona suelos fértiles ideales para la siembra y producción agrícola de diversos productos. Está compuesta por 9 comunidades, entre las que se incluyen: Candelaria, Corazón de Jesús, Guaslán, El Troje, San Antonio, San Vicente de Tiazo, Monjas Tunshi, La Inmaculada y La Libertad. En este estudio, se consideran especialmente estas comunidades a causa de su altitud sobre el nivel del mar, que favorece la producción de mora.

En esta parroquia se cultivan dos variedades de mora de castilla: con espina y sin espina. Según la INIAP (2013), la mora con espina se caracteriza por ser un producto más consistente, fuerte, rojo y duro que no se desgrana fácilmente a la hora de la cosecha, es de difícil manejo para la cosecha y poda de la planta. Mientras que la mora sin espinas resulta de una alteración de la semilla sexual de la mora de castilla con espinas esta facilita la cosecha y poda, pero sus frutos al ser cosechados tienen a desgranarse, en el estudio se considerará a las dos variedades.

La mora de castilla prospera en altitudes que van desde los 1.200 hasta los 3.500 metros, aunque su cultivo comercial se concentra en un rango de altitud de 1.800 a 2.400 por encima del nivel del mar. Para un desarrollo óptimo, requiere de temperaturas que oscilen entre los 11 y 18 °C, así como una humedad relativa del 70% al 80%. Es esencial que las áreas de cultivo reciban una lluvia anual que fluctúe en un rango de los 1.500 y 2.500 mm. Además, la planta de mora necesita recibir entre 1.200 y 1.600 horas de luz solar al año (Morales *et al.*, 2012).

El cultivo de la mora atraviesa varias etapas a lo largo de su proceso productivo, que incluyen el equipar del suelo, plantación, las labores agrícolas y la cosecha (INIAP, 2016). Para la preparación del suelo en el cultivo de la mora, se requiere un suelo con textura franco, que es el más idóneo para este tipo de cultivo, es esencial que el suelo tenga un alto nivel de contenido orgánico, lo que facilita el almacenamiento de agua, mejora la fertilidad y garantiza un drenaje adecuado. Este último aspecto es crucial, dado que la mora es altamente vulnerable al encharcamiento (Morales *et al.*, 2012).

La estimación del proceso productivo de la mora en la parroquia de San Luis es crucial debido a que los productores están empleando métodos rudimentarios y tradicionales. Además, carecen de conocimiento sobre el impacto de los insumos en la cantidad cosechada y los rendimientos de la producción. A pesar de manejar un sistema semi-tecnificado, no cuentan con capacitación en técnicas de producción agrícola, por lo que siguen prácticas agrícolas tradicionales recomendadas por los centros agroquímicos.

1.2 Planteamiento del Problema

En Ecuador, Fonseca *et al.* (2020) indican que la agricultura es la principal actividad económica en la región central del país. San Luis, una parroquia campestre situada en el

cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo, cuenta con tierras fértiles que facilitan la generación de una amplia variedad de bienes agrícolas., incluyendo el cultivo y la producción de la mora.

La producción de la mora depende de diversos factores que afectan el éxito o fracaso del proceso productivo, uno de las principales causas según, Abate et al. (2019) es falta de conocimiento técnico, la falta de acceso de formación y capacitación para el productor lo que conlleva a que los productores sigan utilizando prácticas y técnicas rudimentarias, por ende, no se logra un aumento en cuanto a la cantidad de mora producida y su nivel de rendimiento y ciclo de vida no estará dentro de los 10 a 12 años de vida.

En cuanto a la siembra, La INIAP (2016) indica que el suelo debe estar debidamente preparado y humedecido, pero sin llegar a inundarse. Las plantas deben ser dispuestas en surcos y cultivadas en ambos lados. Para el cultivo de la mora, se recomienda sembrar las plantas a una distancia que oscile entre 1.2 y 1.5 metros entre cada una, y entre 1.7 y 2.0 metros entre los surcos, aunque esta distancia puede aumentar a 3 metros si se va a utilizar maquinaria agrícola. Las plantas pueden ser trasplantadas al lugar definitivo tan pronto como separen las ramas de la planta principal, o máximo un mes más tarde. Se aconseja realizar la siembra al inicio de la temporada de lluvias si no se dispone de riego adicional. Por tanto, durante el trasplante, es crucial proporcionar agua para garantizar que la planta tenga la humedad necesaria para su crecimiento y desarrollo. Finalmente, se recomienda evitar sembrar mora en suelos con problemas de salinidad, ya que la especie no tolera altas concentraciones de sodio.

En el transcurso del desarrollo agrícola, se realizan todas las labores de control, incluyendo el manejo de malezas, enfermedades y plagas. Una vez que el cultivo ha alcanzado la madurez fisiológica, se procede a la cosecha. En el caso de la mora, se realiza de forma manual, recolectando las frutas directamente de la planta y colocándolas en cajas.

Otro de los factores que ocasionan la disminución de la producción son las asesorías técnicas que dan los vendedores de ciertos productos agroquímicos, los cuales no prestan su servicio técnico de manera adecuada, eficaz y oportuna para mejorar el cultivo, sino que solo tratan de vender y promover sus productos químicos (fertilizantes, pesticidas, fungicidas), estos solo representan un costo más para la producción. Biswas et al (2023) aclara que la mala aplicación de insumos químicos y exceso de estos ocasionan la disminución de la pérdida de fertilidad del suelo conduce a la erosión del mismo y los productos cultivados pueden llegar a ser de mala calidad para el consumo.

También, existen fenómenos como las heladas, la granizada, las fuertes lluvias e inundaciones y las sequías que son problemas a los cuales los productores de mora han tenido que enfrentarse, de acuerdo a Franco et al (2020), la helada y la granizada son fenómenos que se presentan inoportunamente provocando daños irreparables como la quemazón de las hojas, tallos, frutos brotados y flores, estos daños repercute en la pérdida de la producción y los ingresos de los cultivadores. Por otro lado, los productores de mora frecuentemente se

enfrentan a otros problemas como es la inestabilidad de los valores en el mercado al momento de vender el producto, problemas de carácter fitosanitario que según Martínez et al (2019), el cultivo de la mora es frecuentemente objeto de ataques por diversas plagas y enfermedades que afectan diferentes partes de la planta, tales como raíces, tallos, hojas, flores y frutos, lo que conlleva a una reducción en el volumen de la producción y, en casos extremos, a la pérdida total de la misma.

La relevancia de esta investigación reside en su contribución al entendimiento de la función del cultivo de la mora de castilla en la parroquia. Esto permitirá a los productores mejorar sus métodos y técnicas en el cultivo, por ende, aumentar sus ingresos, esto ayudará a mejorar el nivel de vida de los productores. Al determinar la cantidad adecuada de insumos necesarios para aumentar la productividad, se podrá conocer la intervención de los factores productivos en la cantidad cosechada de mora, así como el tipo de rendimiento a escala en relación con el volumen de producción.

Con base en lo expuesto surge la necesidad de analizar ¿Cómo afecta los factores trabajo, capital en la producción de la mora de castilla en la parroquia San Luis del cantón Riobamba?

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Estimar la función de producción de mora de castilla en la Parroquia San Luis, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir el proceso productivo de la mora de Castilla en la parroquia de San Luis.
- Caracterizar a los productores de mora de castilla de la Parroquia San Luis.
- Calcular los rendimientos a escala a través de un modelo de producción de Cobb-Douglas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

Existen múltiples estudios realizados acerca de la producción de mora de castilla en diferentes países, entre ellos se destaca el realizado en Colombia, Bogotá por Galindo (2019), el estudio examina los factores más eficientes en el cultivo de esta variedad de mora en el departamento de Cundinamarca, en el trabajo se concluyó que, la producción por hectárea es menos de tres mil plantas, y que los productores son clasificados en tres categorías; grandes, medianos y pequeños, diferenciados principalmente por la cantidad de tecnología en el proceso productivo respetando la agricultura tradicional, por lo que existe un constante conflicto a causa de la adaptación e implementación de tecnología y mano de obra, sin embargo, recalca que, la permanencia de la fruta en el mercado se debe la competitividad del mismo, asegurando el rendimiento y la ganancia de los agricultores.

En este mismo contexto, se realizó un estudio a nivel nacional con la finalidad de tipificar a los productores de mora del país, para optimizar el procedimiento del cultivo, mediante un examen de múltiples variables, incluyendo la evaluación de elementos y conglomerados con datos obtenidos de 392 productores desde agosto hasta marzo del 2016 en las siguientes provincias: Tungurahua, Cotopaxi, Carchi, Bolívar y Chimborazo, los resultados del estudio mostraron que, los productores se dividen de acuerdo al nivel de tecnología utilizado en el proceso de producción y cuál es su alcance en ventas, concluyendo que los agricultores dedicados principalmente a producir la mora de castilla, poseen mayores recursos económicos y una mejor calidad de vida, aunque resalta la dependencia de los ingresos por los intermediarios (Barrera, et al., 2016).

Por otra parte, se desarrolló un estudio en Ecuador por Olivo (2018), en el que se determinó el manejo de la postcosecha y se analizaron las pérdidas de la mora de castilla en Tungurahua, mediante un análisis estadístico y funcional en el que se concluyó que, la mora que se produce en la provincia abastece a gran parte de los mercados mayoristas del país, entre los que se destacan, los de Esmeraldas, Guayaquil y Santo Domingo de la región costa, Baños y Puyo del oriente y a Quito y Ambato de la región sierra, destacando que existen múltiples factores que influyen en los aspectos evaluados de los estándares de la mora de castilla, se destaca especialmente la técnica de empaquetado del producto, la época en la que se coseche y tiempo que tarda en transportarse, cabe destacar que este estudio demostró que, existe pérdida de la cantidad de producción en la fase de transporte y embalaje sin embargo, recalca que, este es de tan solo el 2%, mientras que, la pérdida a la hora de manipular las moras y envasarlas, la pérdida llega a ser del 25%.

Por otra parte, se analizó otro estudio en Ecuador únicamente orientado a la provincia de Tungurahua, con el objetivo de evaluar la tecnología utilizada en las etapas productivas de la mora de castilla con la inclusión de *Trichoderma* un hongo que protege al cultivo contra diferentes plagas, específicamente en el cantón Cevallos y Tisaleo, la metodología aplicada

fue un diseño de experimento, en particular el diseño de bloques completos al azar, incluyendo arreglos factoriales y tres repeticiones, los resultados demostraron que, el rendimiento de la cosecha así como sus costos son mayores con el uso de Trichoderma, sin embargo los beneficios también aumentan, considerándose esta alternativa como una forma limpia de producción, reduciendo el uso de pesticidas y químicos, mejorando las etapas productivas del cultivo de la mora de Castilla en ambas localidades (Martínez et al., 2019).

El estudio realizado por Iza et al., (2020), en la Granja Experimental Tumbaco del INIAP ubicada en Ecuador, tuvo como fin diferenciar los cultivos de mora que se producen en el país, entre los que se encuentra la mora de castilla, producida principalmente en las provincias de Chimborazo, Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, este cultivo a aumentando constantemente los grados de producción causado por un crecimiento de la productividad, pudiendo caracterizarse por tener ramas vegetativas, alrededor de 820 espinas, con pétalos de 5.2 milímetros de diámetro, con un peso de 4.5 gramos aproximado, el cual puede llegar a los 7.5 gramos, sin embargo cabe recalcar que, es el tipo de mora, de las analizadas, que más tiempo tarda para poder ser cosechada con un promedio de 185 días.

Con respecto a la documentación examinada acerca de la relación de producción de Cobb Douglas, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 1.
Estudios de productos agrícolas mediante la aplicación de la función de producción Cobb Douglas.

Autor	Tema	Objetivo	Variabes	Rendimientos obtenidos
(Shaikh et al., 2016)	Determinantes de la productividad del arroz: un análisis de Distrito de Jaffarabad – Baluchistán (Pakistán)	Identificar los determinantes de la productividad del arroz en el distrito de Jaffarabad Baluchistán (Pakistán).	<ul style="list-style-type: none"> • Producción agrícola • Trabajo • Capital • Educación de los productores. • Costo de los insumos • Experiencia de los productores. • Disponibilidad de créditos • Tamaño de la granja • Edad de los productores. 	$TRS = L(0.410) + K(0.59) = 1$ Rendimientos constantes a escala.
(Cortázar y Montaña, 2011)	La función Cobb Douglas en la producción de algodón del Valle de Juárez: Aplicación a	Elaborar una función de producción de algodón para el valle de Juárez	<ul style="list-style-type: none"> • Producción • Capital • Trabajo 	$RTS = K(0,9467) + L(0,4012) = 1,347$ Rendimientos crecientes a escala.

	factores definidos e interpretación específica de resultados				
(Cancino et al., 2021)	Determinación de una función Cobb-Douglas en la producción de durazno en Colombia	Elaborar una función de producción del durazno para los agricultores localizados en la Provincia de Pamplona, Norte de Santander.	<ul style="list-style-type: none"> • Producción • Capital • Trabajo 	RTS= (0,14929) + (0,29626) = 0,4455	K + L =
					Rendimientos decrecientes a escala.
(Akighir, 2011)	Eficiencia en el uso de recursos en la empresa de cultivo de arroz en Kwande Local Área gubernamental del estado de Benue, Nigeria.	Determinar la productividad y la eficiencia del uso de los recursos en el cultivo de arroz en Kwande Local, Estado de Benue, Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de arroz • Tierra • Fertilizantes • Herbicidas • Semillas • Trabajo 	RTS = (0,768)+ (0,131)+ (0,051) + (0,074) + (0,28)= 1,3	T F H S T
					Rendimientos crecientes a escala

Fuente: Elaboración propia

2.2 La producción agrícola y su importancia económica

Desde sus inicios Ecuador basó su sistema económico en el cultivo de diferentes plantas, entre las que se destaca el banano, el café y el cacao, lo cual indica una clara relación con el sector primario hasta los años 70, donde el boom petrolero cambio la matriz productiva hacia la industrialización, sin embargo el sector primario sigue siendo una de las principales fuente de ingresos para muchas familias a nivel nacional, no obstante el enfoque tradicional que persiste en las técnicas de producción en diferentes cultivos, ha provocado que, pese a poseer materia prima de excelente calidad, esta no pueda ser procesada, por falta de tecnificación agroindustrial y que el actual sector que más predomina actualmente sea el terciario, es decir, de servicios (Viteri y Tapia, 2018).

De acuerdo con el Investigación efectuada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 2019, el ámbito agropecuario equivale a cerca del 8% del Producto Interno Bruto del país, potencializando principalmente a las zonas rurales y disminuyendo la pobreza en este sector debido a la generación de empleo que se crea a partir del cultivo de diferentes productos como: hortalizas, verduras, frutas y más, estimando que durante el primer trimestre del 2019 esta actividad generó 2,2 millones de puestos de trabajo, por lo que el

ministerio ante la creciente necesidad de continuar generando empleo, otorgó 17 mil títulos de propiedad a agricultores medianos y pequeños para destinar al cultivo y producción agrícola (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019).

En 2021 Chunchu, et al, analizaron el sector agropecuario en el Ecuador desde el año 2000 al 2018, en el que se reitera que el sector agrícola es el principal sustento de la población hasta los años 70, antes del petróleo, donde aproximadamente el 40% de la población se dedicaba al cultivo de plantas, aun así la agricultura sigue siendo de especial relevancia para la economía ecuatoriana, debido a que la producción agrícola es la base y materia prima para el crecimiento de la industrialización, es decir que presentan una relación de crecimiento directa, en la que se espera que la materia prima pueda ser procesada a nivel nacional para posteriormente ser exportada, y no solo exportar materia prima que se procese en otros países y que lleguen a Ecuador como productos terminados a un mayor precio (Chunchu, et al, 2021).

La importancia de la agricultura en países menos desarrollados radica en la reducción de la pobreza que este sector aporta y el aporte al crecimiento económico (Banco Mundial , 2023). La agricultura es un sector más influyente en países con falta de desarrollo, pues una parte considerable de la población está involucrada en esta actividad y es por ello que se generan un gran número de puestos de trabajo, en zonas rurales, motivo por el cual, se reducen los niveles de pobreza en este sector, y al haber tantas personas ocupadas en esta actividad puede llegar a representar el 25% del Producto Interno Bruto, resaltando que una agricultura insuficiente o inadecuada puede conllevar el riesgo de malnutrición o desnutrición, ante las consecuencias de las variaciones climáticas y de los gases de invernadero en relación a los cultivos.

2.3 Mora de Castilla

La mora de castilla es una fruta originaria de regiones tropicales principalmente altas del continente americano, entre estos países se destacan, Salvador, Honduras, Panamá, Ecuador, Colombia, México y Guatemala, entre estos países también se encuentra Estados Unidos, sin embargo, su nombre proviene de España, de la época en la que solo la alta sociedad tenía acceso a esta fruta, y creyeron que la mora provenía de Castilla ubicada en España, Hartw fue quien la descubrió y Benth quien la describió. Su nombre en latín es *Rubus glaucus* Benth, en honor a la persona que la descubrió, *Rubus*, que proviene del latín y significa rojo en referencia al color del fruto, y *glaucus*, que significa blanco, a causa del color de las hojas. La mora de castilla pertenece a la grupo de los rosales, a la familia *rosaceae*, al género *rubus*, de la especie *glaucus* (Franco et al., 2020).

En el año 2016, en Ecuador se destinaban aproximadamente 5 mil hectáreas para el cultivo de moras, las cuales a su vez generan empleo al requerir de aproximadamente 15 mil productores entre medianos y pequeños, sin embargo esto involucra que los rendimientos sean bajos siendo estos de 5 toneladas por hectárea, en comparación a otros países, debido al bajo nivel tecnológico que se aplica en el proceso de producción, mientras que el rendimiento con la aplicación de sistemas tecnológicos puede alcanzar hasta las 8 a 10

toneladas por hectárea. Pese al gran interés que existe en esta fruta, debido a que solo se da en la zona andina, la producción de la mora de castilla sigue siendo principalmente para consumo nacional, sin embargo, se plantea la posibilidad de exportarla a países de Europa y Asia (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2016).

Las características de la Mora de Castilla se pueden agrupar en diferentes campos, en primer lugar está la morfología dentro de este grupo se hace referencia al peso, el cual puede variar de acuerdo a diferentes factores de entre los 2 a los 16 gramos, el diámetro de la fruta se encuentra desde los 11 a los 33 milímetros y la longitud es de entre 10 a 44 milímetros, estos datos fueron obtenidos de la producción de mora a 1.800 a 2.500 metros de altitud con una temperatura que osciló de los 11 a los 18 grados centígrados. Por otra parte, a nivel interno la mora puede evaluarse de acuerdo con la cantidad de jugo que posee, es decir, que mientras el fruto esté más maduro más jugo contendrá en su interior, el contenido de azúcar, al igual que en el caso anterior, mientras más madura sea la fruta, más dulce es al contener más azúcar y el nivel de acidez, en el que ante un menor nivel de madurez posea la fruta, más ácida será esta ante el paladar (Rojas, 2004).

2.3.1 Proceso de producción

El artículo elaborado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2013), explica que, el cultivo de la mora de castilla se divide en diferentes etapas, desde la preparación del material vegetal hasta su comercialización. La fase de preparación del material vegetal consiste en, seleccionar las mejores plantas, a ser posible con un período de dos años o más, se selecciona una rama que crezca desde la base del suelo y que posea las características adecuadas (tallo fuerte y grandes espinas) y enterrar esta rama 10 centímetros, que esta técnica es adecuada cuando el cultivo se haga por estaca o acodo, caso contrario se realiza analizando la semilla o mediante invitro.

La segunda fase es la preparación del terreno, para ello se requiere que el terreno cumpla con ciertas características, como: la tierra debe tener más de medio metro de profundidad para que la raíz de la mora de castilla se pueda desarrollar con libertad, la tierra deber ser rica en nutrientes (potasio, fosforo, calcio, nitrógeno y magnesio principalmente) y tener la capacidad de retener mucha humedad. Una vez se elige el terreno se ejecuta el trazado en forma de curvas cuando la pendiente es mayor al 5% o en caso contrario es en forma de cuadros con distancia de dos metros (DANE, 2013).

Continuando con el proceso anterior el DANE (2013) explica que, procede la siembra la cual se produce al inicio de la época de lluvias, a continuación de realiza el manejo y sostenimiento el cual se explica más a detalle en el apartado de técnicas del proceso de producción, y finalmente se lleva a cabo la cosecha y comercialización, tras 7 o 9 meses después de la siembra, siendo la máxima producción a los 15 meses con un rendimiento promedio de 19 toneladas por hectárea en un año, se sabrá que es el momento de la cosecha cuando la fruta presenta un color vino tinto un poco pálido.

2.3.2 Técnicas del proceso de producción

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2016) dentro de las técnicas de producción de mora se encuentra el control de la maleza, debido a que este tipo de plantas requiere luz y nutrientes que puede quitar al cultivo y por ende reducir o dañar su rendimiento, al evitar el desarrollo y desarrollo apropiado de las plantas de mora de castilla, la aparición de maleza conlleva un aumento de riesgo en la aparición de plagas, debido a que estas anidan en este tipo de plantas, por lo que perjudicaría mucho a la productividad.

En este sentido, es importante la poda, para asegurar una plantación sana, siendo la poda considerada como la fase de cuidado más importante, al asegurar la recepción de luz hacia la planta y el aire adecuado para su crecimiento, para lo cual se desinfectan las tijeras que serán utilizadas entre planta y planta. Este proceso se realiza 3 veces, durante la formación, en el mantenimiento y finalmente en la renovación, la primera de ellas se ejecuta al mes y medio o dos meses tras la siembra, y tras ello se realiza cada dos semanas o cada mes para asegurar el bienestar de la planta, finalmente el último tipo de poda se realiza cuando la planta ya está vieja y ya no produce frutos, por lo que se la corta a ras del suelo e inicia el proceso nuevamente (DANE, 2013).

Existen diferentes técnicas para la extracción de la maleza, en primer lugar se destaca el manual el cual conlleva que se quite la maleza a mano con mucho cuidado y a 30 cm de la raíz, por otra parte, se pueden aplicar químicos, cuando la maleza sean plantas gramíneas, puede ser de tipo mecánico es decir, con la utilización de maquinaria, otro método es la cobertura vegetal la cual consiste en intercalar pastos que mantengan la humedad del suelo y eviten la germinación de maleza y finalmente se encuentran los acolchados, consiste en acolchonar el suelo con tamo, aserrín, paja, entre otros materiales evitando el crecimiento de la maleza (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016).

2.4 Teoría de la producción

La teoría de la producción es un enfoque principalmente económico destinado a investigar y comprender la creación de mercancías y actividades dentro de una economía. Esta teoría analiza principalmente todos los componentes implicados en el ciclo productivo, es por ello por lo que la teoría engloba múltiples temas tales como, el trabajo, los elementos de producción, la relación de producción, los rendimientos a escala, la eficiencia, los gastos de producción, fronteras y puntos óptimos de producción, así como el comportamiento del consumidor Chilán (2022). En relación con todo lo anterior, se puede observar que la teoría abarca múltiples temas, con el propósito de evaluar la mezcla perfecta de factores productivos que aumenten al máximo los niveles de producción y reduzcan al mínimo los costos.

Aunque es difícil establecer un punto exacto de origen de esta teoría, se pueden rastrear los primeros indicios en los escritos de Adam Smith en su libro *La Riqueza de las Naciones*, donde analiza la separación del trabajo y su productividad. También se encuentran fundamentos en la obra *Principios de Economía Política y Tributación* de David Ricardo,

quien inició el estudio de los rendimientos a escala. Sin embargo, la teoría en su forma consolidada fue desarrollada principalmente por Keynes, quien profundizó en el análisis de la producción mediante el estudio de la demanda agregada y la relación entre los factores de producción (Garza, 1999).

2.4.1 Función de producción

La función de producción es una expresión que determina el tope máximo de un bien que es posible producir, considerando ciertos factores de producción o recursos específicos. Inicialmente, estos recursos se clasificaban en tres categorías: la tierra, que representa las materias primas naturales empleadas en el ciclo productivo; el capital, que incluye el dinero o el equipo requerido para realizar la producción; y el trabajo, que se relaciona con la fuerza laboral de los empleados. Dentro de estos factores, algunos pueden considerarse fijos y otros variables, dependiendo del horizonte temporal, tanto a corto como a largo plazo. En el corto plazo, solo el capital y el trabajo son variables, mientras que la tierra se considera fija. Por otro lado, a largo plazo, ningún factor es fijo, ya que el horizonte temporal permite que la cantidad de tierra pueda variar (Valencia, 2015).

Para expresar la función de producción determina la cantidad que es capaz de ser producida se expresa con la letra Q, en mayúscula, para que este nivel de producción se cumpla, debe existir una eficiencia técnica, es decir, está maximizando sus recursos y beneficios, aunque este caso no siempre se dé. La función de producción argumenta que, solo existen 2 factores, el trabajo expresado con una L mayúscula y el capital, representado con una K, por lo que se representa con la siguiente función (Sánchez, 2018):

$$Q = F(K, L) \quad (1)$$

La función antes descrita, representa la cantidad máxima de producción dada una cantidad determinada de capital y trabajo, la función, a distintas combinaciones de factores de capital y trabajo se obtendrá un mismo nivel de producción, dado que, para cualquier valor de K y L, la producción aumentará cuanto el otro factor lo haga. La función de producción establece que la empresa alcanzará su máxima eficiencia y producción únicamente aumentará cuando aumenten los niveles de los factores, la mano de obra se puede sustituir con capital destinado a tecnología o, que, la tecnología se puede reemplazar por mano de obra, por lo que algunos recursos serán fijos y otros variables.

A causa de lo mencionado anteriormente, es muy común que la función de producción se relacione principalmente con la tierra y el trabajo, sin embargo, en la actualidad existen más factores de producción igual de importantes o más representativos, como sucede con los elementos naturales, la inversión y la tecnología., a continuación, se presenta la fórmula matemática que expresan esta función:

$$Q = f(T, L, Rn, K) \quad (2)$$

En el siguiente segmento se detallará cada uno de estos elementos, considerando que en la actualidad, la tierra ya no es el factor predominante para determinar el nivel de producción, sino que las empresas enfocan su atención en el desarrollo de la tecnología (Chávez, 2023).

2.4.2 Factores de producción

En un principio se explicó que existen únicamente 3 factores productivos, sin embargo, con el paso del tiempo, esta combinación ha evolucionado, y en la actualidad la función de producción se basa en 4 factores.:

- T: es el factor tierra, el cual incluye dentro todo tipo de recursos naturales, principalmente lo que son terrenos y agua, es decir que, también se incluyen recursos minerales o fósiles (Sánchez, 2018).
- L: factor trabajo, dentro de este se incluye las capacidades de los trabajadores, las cuales pueden ser físicas o intelectuales (Valencia, 2015).
- K: Capital, es el grupo de elementos y bienes creados por el ser humano, que se refiere a maquinaria e instalaciones (Infante, 2016).
- Tecnología: la tecnología contraria al capital hace referencia al compendio de saberes y metodologías científicas que mejoran los procesos de producción, cabe destacar que algunos autores consideran que la tecnología y capital es lo mismo, pues consideran que tienen una relación muy estrecha, debido a que el conjunto de tecnologías a su vez se convierte en capital (Chávez, 2023).
- Rn: hace referencia a los recursos naturales, pese a que muchos autores incluyen este recurso, en el factor tierra, existen otros que los separan como un factor, al hacer referencia específicamente a los recursos que se puede obtener del suelo y no al suelo como tal (Vargas, 2014).

Los factores de producción a su vez, tiene un precio para poder ser usados o una forma de retribución los cuales se explican a continuación (Chávez, 2023):

- Tierra: el precio que se paga por hacer uso de la tierra puede ser de dos tipos, cuando es propia se pagan impuestos al Estado por su uso, mientras que cuando la tierra es alquilada el pago se denomina renta.
- Trabajo: el trabajo al igual que la tierra tiene dos tipos de remuneraciones, el primer caso se da cuando existe relación de dependencia entre el empleado y el empleador y se llama salario, mientras que cuando el pago es hacia uno mismo, es decir que trabaja de forma autónoma o independiente, el pago se denomina beneficio.
- Capital: El pago por el empleo del capital se conoce como interés, ya sea por el uso del servicio o por el pago del préstamo obtenido para el capital.
- Tecnología: al ser un factor de producción tan reciente aún no se ha determinado con exactitud cuál es su retribución.

2.4.3 Rendimientos a escala

Para comprender cómo opera la función de producción, es importante destacar que su objetivo principal es maximizar la eficiencia y productividad de una empresa mediante diversas combinaciones de factores de producción. Por esta razón, está estrechamente relacionada con los rendimientos a escala, ya que ambos analizan cómo varían los niveles de producción al modificar los niveles de los factores de producción. Los rendimientos a escala indican el cambio en los niveles de producción cuando los factores varían en la misma proporción, es decir, cuando se multiplican por la misma cantidad (Vargas, 2014).

Existen tres tipos de rendimientos a escala (Rubio, 1990):

- Rendimientos decrecientes: implica que, cuando se incrementan la producción los factores de producción aumentan de manera proporcional, se refleja en un incremento en el nivel de producción es inferior, es decir, que, si el capital y el trabajo aumentan al doble, se espera que el nivel de producción sea el doble, sin embargo, un rendimiento decreciente indicará que, pese a que el nivel de producción aumento no llevo a ser el doble, por lo que se demuestra ineficiencia en el uso de los recursos.
- Rendimientos constantes: estos rendimientos implican que el nivel de producción aumenta proporcionalmente al aumento en los factores de producción, es decir que, si los factores de producción aumentan al triple, el nivel de producción también se triplicará, por lo que se concluye que la función es lineal.
- Rendimientos crecientes: en este caso, un incremento cuando los factores de producción experimentan un aumento proporcional, esto resulta en un incremento más significativo en el nivel de producción. Por ejemplo, si los factores de producción se duplican, el nivel de producción es mayor al doble, a esta situación se le denomina economías de escala, es decir, que mientras más produce más eficiente es.

Es importante comprender los conceptos anteriores para poder explicar que la función de producción también puede ser utilizada para examinar qué tipo de rendimientos exhibe una empresa y así establecer su grado de eficiencia.

Una vez que una empresa concluye el tipo de rendimientos aplicarán las decisiones más convenientes, en el caso de que el rendimiento sea creciente, los costos de producción disminuirán a medida que aumenten los niveles de producción, mientras que, cuando los rendimientos sean decrecientes los costos irán aumentando mientras más crezca la producción.

2.4.4 Función de producción Cobb Douglas

Una vez que se han definido la función de producción y los elementos productivos, y se comprende su importancia, se procede a explicar la función de producción de Cobb-Douglas. Esta función tiene como objetivo proporcionar la información necesaria para mejorar la eficacia de los procesos productivos, al analizar la combinación de diferentes factores de producción. Es una de las funciones más utilizadas en estudios debido a su

capacidad para mostrar el vínculo entre la eficiencia y el desarrollo económico. Se trata de un modelo algebraico que representa la relación entre los factores de producción y el nivel total de producción. Los factores considerados son la productividad, el trabajo y el capital, lo que la convierte en una herramienta de análisis del proceso productivo tanto en el corto como en el largo plazo (Feraudi y Ayaviri, 2018).

Una función de producción Cobb-Douglas se caracteriza por tener tres parámetros. El primero de ellos son los rendimientos constantes a escala, lo que significa que si todos los elementos productivos se incrementan en igual medida, existirá un aumento proporcional en el nivel de producción, hoy el segundo parámetro es que los rendimientos marginales de los factores de producción son decrecientes es decir que tanto el factor capital como trabajo a medida que aumentan existe un punto a partir del cual cada vez aporta menos al nivel de producción y finalmente el tercer parámetro es que cumple con ciertas condiciones, esto implica que cuando el producto marginal de los factores tiende a cero sí el factor tiende a infinito y viceversa el producto marginal de los factores tiende a infinito hoy cuando el factor tiende a cero (Mejía, et al, 2023).

2.5 Parroquia San Luis

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, esta parroquia está situada en la parte occidental del cantón Riobamba. Los límites se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2.
Límites de la parroquia San Juan

Zona	Límite
Norte	Riobamba
Sur	Punín
Este	Chambo
Oeste	Yaruquíes/Cacha

Nota: la tabla anterior muestra los límites administrativos de la parroquia San Luis en cada uno de los puntos cardinales. Obtenido del PDOT de San Luis, (2015).

Al ser una parroquia esta puede a su vez dividirse en las siguientes comunidades (PDOT, 2015):

- Cabecera cantonal
- San Vicente Tiazo
- San Antonio
- Monjas Tunshi
- Candelaria
- El Troje
- Guaslán
- Corazón de Jesús
- La Libertad
- La Inmaculada

El total de la población en la parroquia San Luis es de alrededor de 12,055 habitantes y está ubicada a una altura de 2, 500 metros de elevación sobre el nivel del mar, el clima que predomina es principalmente andino, teniendo temperaturas que oscilan desde los 10 a los 18 grados, es decir que el promedio es de aproximadamente 14°C. Estas características permiten que los suelos de esta zona sean fértiles al tener más de medio metro de profundidad en tierra, con poca pendiente, un bajo nivel de acidez y buena retención de la humedad en la tierra. Todos estos factores han logrado que parte del número de habitantes en la parroquia se dedique a actividades relacionadas con la agricultura, debido a su cercanía con los ríos Chambo y Chibunga (PDOT, 2015).

De acuerdo con los datos presentados en el PDOT (2015), la población de San Luis se identifica principalmente en 2 grupos étnicos, la mestiza y la indígena, en relación al total de las comunidades cuatro de ellas presentan una población mayoritariamente mestiza, mientras que, 6 comunidades se identifican mayoritariamente como indígenas, la población que se identifica mayoritariamente como mestizas son aquellas que se encuentran más cercanas a Riobamba, mientras que, las que se encuentran más alejadas y por ende pertenecen a sectores rurales, se identifican más como indígena respetando sus orígenes ancestrales.

2.5.4 Aspectos económicos

De acuerdo con el PDOT (2015), del total de la población aproximadamente el 60% representa a la población económicamente activa, de este 60% el 98% se encuentra ocupada, es decir que únicamente el 2% de la parroquia se encuentra desempleada, representando a 129 personas, de la PEA, el 55% son varones, y el 45% mujeres. De la totalidad de residentes activos económicamente, el 42% se dedica a actividades agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras, mientras que un 10% está involucrado en el comercio al por mayor y al por menor. Además, un 8% está dedicado a la construcción, mientras que el resto se dedica a diversas actividades. Se puede concluir que el 42% de la población labora en segmento primario, el 16% en el segmento secundario y el 21% en el sector terciario de la población económicamente activa. Además, el 43% trabaja por cuenta propia, lo que significa que no son empleados y tienen su propio proceso de producción y comercialización. En la parroquia, los principales productos cultivados incluyen hortalizas, tomate riñón, frutillas, alfalfa, maíz, papa, tomate de árbol, brócoli, pimientos, frijoles, arvejas y moras, específicamente la mora de castilla.

2.5.5 Aspectos socio culturales

El aspecto más importante por destacar de la parroquia es la cultura, pues este territorio genera y perpetua prácticas sociales relacionadas con la lengua y el patrimonio, donde la personas sin importar su edad o género realizan tareas domésticas, potencializando sus habilidades y reduciendo la inequidad. La población muestra una clara tendencia creciente, los estudios afirman que este fenómeno se debe a construcción de la vía Riobamba

– Macas, las cuales han generado diversas fuentes de empleo, que han evitado la migración hacia la ciudad. La población de la parroquia es principalmente joven de entre 5

a 24 años, donde hay más mujeres que hombres. Por otra parte, gracias al acceso gratuito a la educación, se muestra que, el 93.66% estudian la educación básica, un 54,8% cursa el bachillerato y el 24.2% va a la universidad. Respecto a las necesidades básicas insatisfechas se observa que todas las comunidades tienen acceso al agua para consumo y a luz eléctrica, sin embargo, se evidencia que algunas comunidades carecen de alcantarillado y telefonía fija (PDOT, 2015).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación fue de naturaleza cuantitativa, ya que se utilizó el análisis estadístico para interpretar y analizar los datos recopilados. Se aplicó la función de producción Cobb-Douglas, que es un modelo matemático que describe el vínculo entre los factores de producción y el nivel de producción. Hernández et al., (2010) expresa que el enfoque de investigación cuantitativa se centra en cálculos y valoraciones numéricas. Utiliza el análisis estadístico, partiendo de la observación de la causa o proceso mediante la recolección y procesamiento de datos, teniendo en cuenta el cálculo de los parámetros de la muestra o población estudiada.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es de campo, ya que se recopiló información primaria mediante encuestas realizadas a los cultivadores de mora en la parroquia de San Luis del cantón Riobamba. Esta información fue fundamental para establecer la función de producción de Cobb-Douglas y realizar el análisis estadístico necesario para la investigación. Müggenburg y Pérez (2007) dicen que la investigación de terreno es aquella que se lleva a cabo en el lugar donde ocurre el evento o hecho por ende su estudio es de ambiente natural, la recopilación de datos e información se las toma en ambientes reales.

La investigación aplicada tecnológica y científica fue parte del estudio con la finalidad principal de mejorar el nivel de vida de los productores de mora de castilla mediante la generación de un nuevo conocimiento. Se considera científica porque implicó la medición del comportamiento de las variables, en este caso, del nivel de producción en respuesta a cambios en los factores de producción. De acuerdo a Esteban (2018) La investigación aplicada, tecnológica y científica busca abordar los problemas que surgen en el ciclo de producción, distribución y consumo de productos y servicios en la actividad humana. Su enfoque se enfoca en la solución de los inconvenientes o situaciones presentes en la actividad productiva. Además, busca mejorar, perfeccionar y optimizar los procesos y estándares tecnológicos conforme avanza la ciencia y la tecnología.

Por otro lado, en cuanto a la profundidad del objeto de estudio, la investigación fue tanto explicativa como exploratoria. Fue explicativa porque se examinaron las causas y consecuencias de un fenómeno, específicamente se analizó cómo cambia el nivel de producción ante variaciones en los factores de producción. También fue exploratoria porque el objeto de estudio no había sido analizado en detalle previamente. Aunque existen estudios sobre la producción de mora, ninguno de ellos se ha centrado específicamente en la parroquia San Luis. Cauas (2015) afirma que la investigación explicativa es aquella que busca responder a los ¿por qué? de la investigación y tiene como fin principal explicar la causa, fenómeno o suceso. Mientras que la investigación exploratoria se centra en estudiar y

examinar un tema poco analizado, con el fin de generar nuevos conocimientos sobre el tema y precisando mejoras o soluciones para el fenómeno de estudio.

Finalmente, basado en la temporalidad, es una investigación transversal, pues únicamente se realizó en un determinado momento en el tiempo y el análisis se basó en ese único periodo (Müggenburg y Pérez, 2007).

3.3 Método

En la investigación se empleó el método inductivo, partiendo de la observación y recopilación de datos específicos de los cultivadores de mora de la localidad de San Luis. Posteriormente, se aplicó la función de producción de la mora de castilla, basada en un modelo matemático que evalúa el impacto de las variaciones en los factores sobre el nivel de producción. Andrade et al., (2018) explican que el método inductivo parte de lo particular hacia lo general.

Se empleó el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) el cual según Torres (2020) se emplea para calcular la relación de producción mediante la linealización del modelo utilizando una función logarítmica. Esto se debe a que el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) facilita la estimación de parámetros que reducen al mínimo la suma de los errores al cuadrado. Además, ayuda a abordar la falta de cumplimiento de los supuestos de multicolinealidad, autocorrelación y heteroscedasticidad.

3.4 Instrumento

Para la presente investigación, se empleó un instrumento llamado formulario para la obtención de información. Esto implica el desarrollo de un cuestionario con interrogantes cerradas que nos permiten obtener la información deseada. En este caso, se buscaba recabar datos sobre el nivel de producción en cajas de 6 lb por metro cuadrado anualmente, la cantidad de fertilizantes, pesticidas y semillas utilizadas, así como el costo de la maquinaria el valor en dólares y el costo asociado a la mano de obra, también medido en dólares. Según López y Fachelli (2016) el formulario se utiliza para recolectar datos necesarios e importantes en relación al tema o fenómeno estudiado para obtener una visión clara y verdadera enfocada a soluciones.

3.5 Variables

La población que se utiliza para la presente investigación serán todos los productores de Mora de Castilla de la parroquia San Luis, las variables serán las siguientes:

Tabla 3.
Variables de estudio

Tipo de variables	Representación	Variable	Descripción
Dependiente	Q	Producción	Ingreso de producción de la Mora de Castilla
Independiente	L	Trabajo	Costo de trabajo utilizado en el proceso de producción
	K	Capital	Costo de capital utilizado en el proceso de producción

Nota: la tabla anterior muestra las variables de estudio, analizando el tipo de variable, su representación, nombre y descripción

3.6 Población

La recopilación de datos para esta investigación se realizó de forma presencial, mediante la aplicación de 75 encuestas. El investigador recolectó los datos en un período máximo de una semana, viajando hasta la parroquia San Luis ubicada en Riobamba, con la finalidad de obtener datos directamente de los productores, pues al requerir de datos exactos es necesario que el investigador realice el estudio en el sitio con evidencia física que constaten esta información sin riesgo de sesgar los resultados. Las encuestas fueron aplicadas de la siguiente manera:

Tabla 4.
Productores de San Luis

Comunidad	N°
Cabecera Central	4
Corazón de Jesús	8
Guaslán	17
La Libertad	1
La Inmaculada	4
Monjas Tunshi	3
San Antonio	33
San Vicente de Tiazo	5
Total	75

Nota: La tabla anterior muestra el número de productores de mora de San Luis según Espinoza (2023) encargado público de Ep-Emmpa.

3.7 Modelo

Existen varias funciones de producción, y una de las más reconocidas es la función de producción Cobb-Douglas. Esta permite estimar la sensibilidad del nivel de producción en relación con el capital y al trabajo, asumiendo que en el mercado existe competencia perfecta. Esto implica que la proporción de capital y trabajo con respecto a la producción se mantiene constante (Pinos et al., 2021).

3.8. Ecuación de Cobb Douglas

A continuación, (Nicholson , 2008) plantea expresión matemática que describe la función de producción de Cobb-Douglas es la siguiente:

$$Q = f (K, L) = AL^\alpha K^\beta \quad (3)$$

Donde:

Q: Nivel de producción

A: Proceso técnico. (conocimiento de los empresarios y trabajadores, la estructura organizativa de la empresa y el nivel de adopción de tecnología son consideraciones importantes).

α y β : constantes positivas entre cero y uno, participaciones del K y L en la producción.

K: Capital empleado en la producción.

L: Trabajo empleado en la producción.

Donde α y β representaran las elasticidades producto del capital y trabajo, según (Morales et al., 2018) estos parámetros en la función de producción de Cobb-Douglas representan la importancia relativa del capital y el trabajo en la producción tota, por lo que se muestran constantes y son determinadas por la tecnología disponible.

De acuerdo a la relación de α y β , como relación marginal del (K) y (L) que define la función de producción Cobb-Douglas, al definir la producción, exhibe varios tipos de rendimientos a escala, los cuales, según (Feraudi y Ayaviri, 2018)son:

Tabla 5.

Criterios de evaluación de α y β para determinar los rendimientos a escala en la función de producción de Cobb Douglas.

Rendimientos de Escala	Criterio	Explicación
Rendimientos Constantes	Si $\alpha + \beta = 1$	Si el productor aumenta la inversión en K y L, la producción total se duplicara obteniendo recompensa de esfuerzo asignado en el K y L.
Rendimientos Crecientes	Si $\alpha + \beta > 1$	Si el productor duplica el esfuerzo e invierte más en el K y L, la producción total tendrá resultados sumamente beneficiosos para el productor ya que su esfuerzo tendra mayores recompensas.
Rendimientos Decrecientes	Si $\alpha + \beta < 1$	Si el productor invierte en K y L, los resultados de producción total se mostrarán en una proporción menor a el esfuerzo e inversión que realiza el productor.

Nota: Elaboración propia

De esta manera, para realizar las diferentes estimaciones de los factores capital y trabajo se debe transformar a logaritmos la función de Cobb Douglas, para establecer una función lineal que permita medir el impacto que posee las variaciones de los factores en la producción.

3.9 Función logarítmica

$$\ln Q = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L \quad (4)$$

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \mu \quad (5)$$

Según los logaritmos definidos, la valoración de la función de producción Cobb-Douglas se lleva a cabo utilizando la metodología de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que implica linealizar la ecuación a partir de los logaritmos naturales. De este modo el modelo econométrico será el siguiente:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \mu_i \quad (6)$$

Donde:

$\ln Y_i$: logaritmo natural del ingreso de la cantidad de mora cosechada en cajas. (USD)

$\ln X_1$: logaritmo natural del costo en peones contratados para la producción de mora (desde la disposición del terreno, plantación, poda, regulación de maleza, control de plagas y enfermedades, recolección, selección). (USD)

$\ln X_2$: logaritmo natural de los costos del capital invertido (Créditos, plantas, fertilizantes, fungicidas, abono orgánico, maquinaria tractor, bomba de fumigar, tijeras podadoras, cajas, Pago alquiler.) (USD)

β_1, β_2 : Coeficientes de la estimación.

β_0 : constante tecnológica.

μ_i : termino de alteración estocástica en el periodo i

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

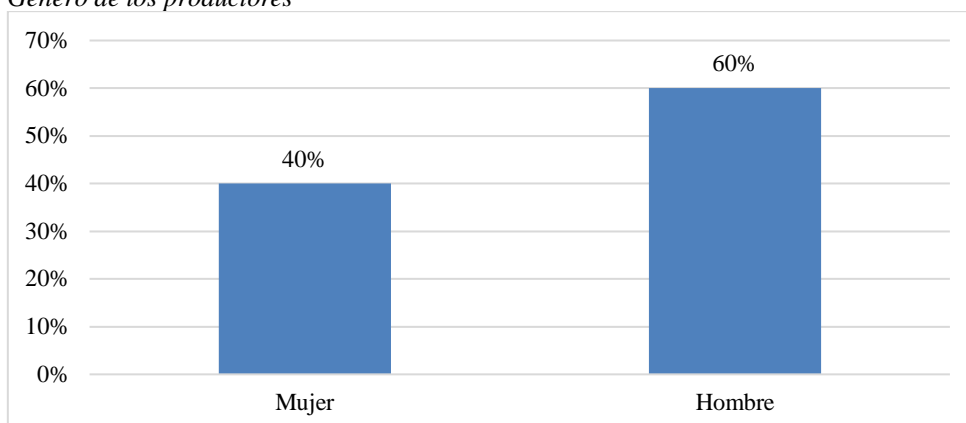
4.1 Resultados de la Encuesta

En la parroquia de San Luis del cantón Riobamba se aplicó 75 encuestas a los productores de mora de las 8 comunidades con mayor producción.

Aspectos sociales

Gráfico 1.

Género de los productores



Fuente: elaboración propia

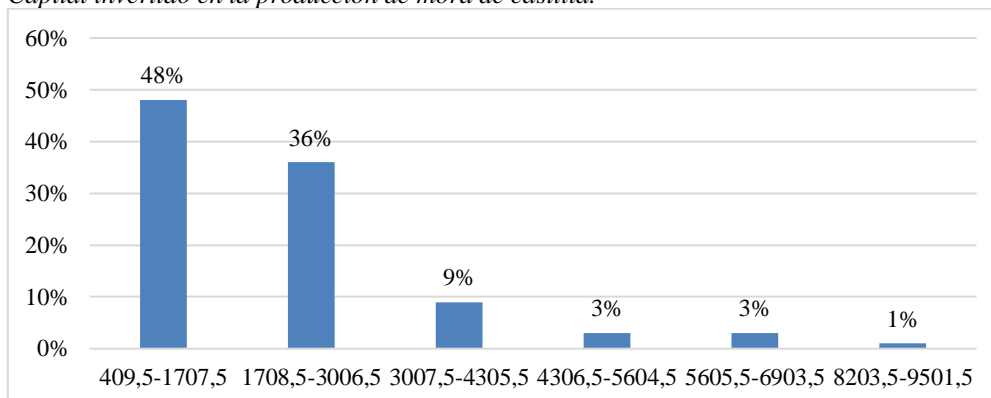
Dentro del aspecto social se analizó al género donde, el 60 % de los encuestados representan al género masculino quienes son jefes del hogar dedicados a la agricultura y realizan esta actividad económica como el cultivo de mora de castilla constituye una fuente de ingresos principal para sus hogares, y aproximadamente el 40 % de los productores son mujeres.

Aspectos económicos

Capital

Gráfico 2.

Capital invertido en la producción de mora de castilla.



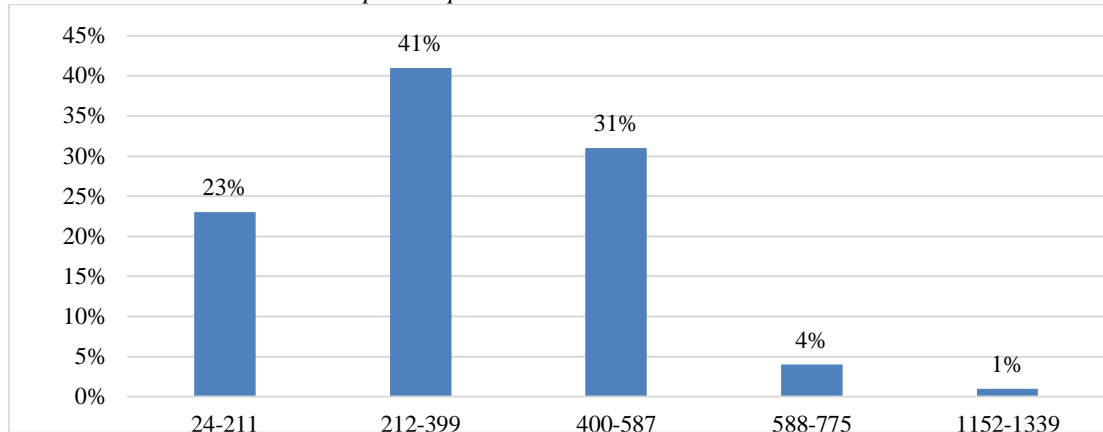
Fuente: elaboración propia

El 48% de los cultivadores de mora de la localidad de San Luis invierten en el capital de 409 a 1707 dólares en maquinaria, insecticidas, fertilizantes, abono orgánico y plantas, mientras que el 36% de los productores tienen un gasto en capital de 1708 a 3006 dólares está inversión la realizan de acuerdo a las plantas que tienen sembradas, y a la cantidad de ingredientes de fumigación que necesitan para que exista mayor productividad.

Trabajo

Gráfico 3.

Costo de mano de obra utilizado para la producción de mora de castilla.



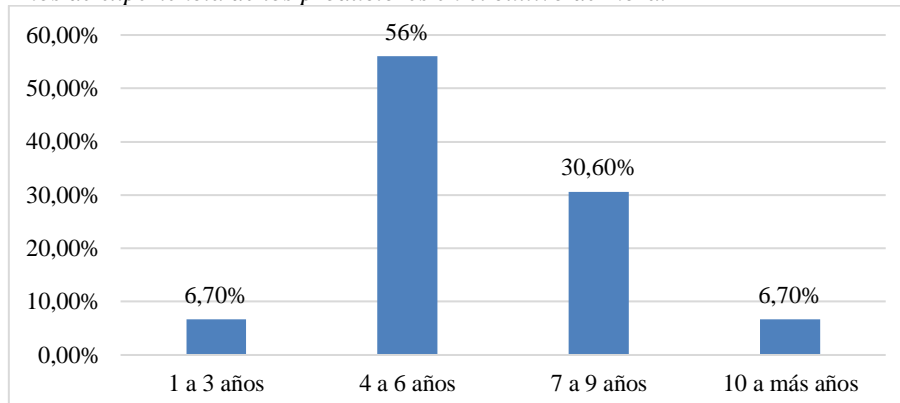
Fuente: elaboración propia

El 41% de los productores destinan entre 212 a 399 dólares en mano de obra para la realizar las labores culturales del cultivo, el costo de la mano de obra no es sustancialmente elevado debido a que los productores realizan el trabajo de sus cultivos y cuentan con la ayuda de los integrantes de su familia, por otro lado, el 31% de los productores mantienen un costo de 400 a 587 dólares en el pago a los jornaleros el cual está enfocado en la limpieza, poda y cosecha del cultivo.

Experiencia de los productores

Gráfico 4.

Años de experiencia de los productores en el cultivo de mora.



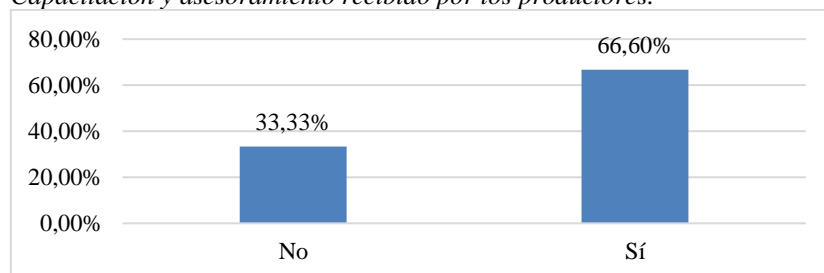
Fuente: elaboración propia

EL 56% de los productores afirman que tienen de 4 a 6 años de experiencia en la producción de mora de castilla, el conocimiento que han adquirido durante estos años permite al productor tomar decisiones acertadas cuando se les presente una plaga o algún hecho que este afectando al cultivo, el 30,60% de los productores expresan que tienen experiencia de 7 a 9 años por lo cual sus cultivos muestran una mayor productividad debido a las habilidades, técnicas y destrezas aplicadas de manera oportuna y eficiente, mientras el 6,70% de los productores tienen experiencia de 1 a 3 años.

Asesoramiento técnico

Gráfico 5.

Capacitación y asesoramiento recibido por los productores.



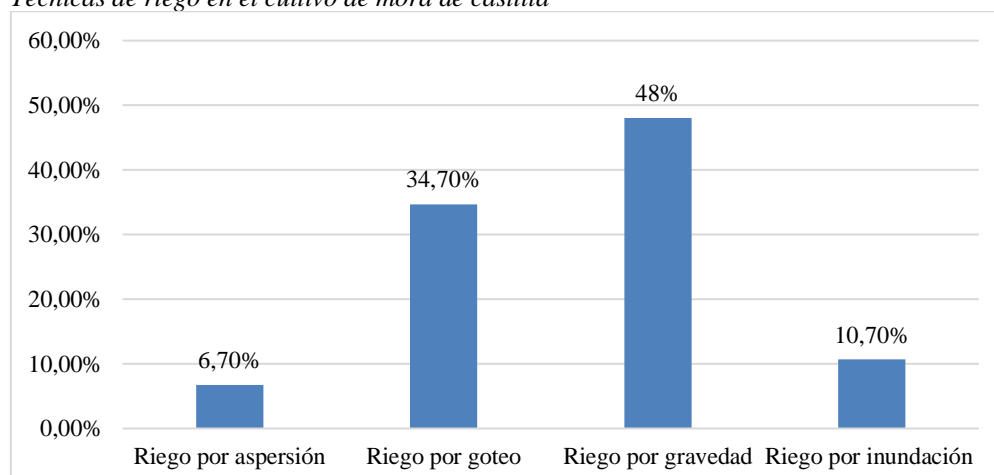
Fuente: elaboración propia

La producción de mora de castilla en la localidad de San Luis presenta un proceso productivo de forma tecnificada, de acuerdo a los resultados presentados el 66,60 % de los agricultores utilizan asesoramiento técnico y capacitaciones por parte de ingenieros agrónomos con la finalidad de perfeccionar la calidad del producto y aumentar la producción, mientras que el 33,33% de los productores no tienen ningún asesoramiento y se basan en técnicas tradicionales.

Técnicas de riego de los productores

Gráfico 6.

Técnicas de riego en el cultivo de mora de castilla



Fuente: elaboración propia

El 48 % de los productores de mora de castilla en la parroquia de San Luis emplean el riego por gravedad, una técnica tradicional que implica la distribución de agua a través de surcos para que se infiltre en el suelo y mantenga los cultivos hidratados. El 34,70 % utiliza el riego por goteo, que suministra agua directamente a las raíces en forma de gotas. Por otro lado, el 6,70 % de los productores utiliza el riego por aspersión, un sistema que expulsa agua bajo presión para que caiga sobre los cultivos como lluvia.

4.2 Análisis de los resultados mediante la aplicación del modelo Cobb Douglas

Para determinar la función de producción de mora de castilla en la parroquia de San Luis en 2023, se emplearon datos de un solo año. Se aplicó un modelo Log-Log para examinar la conexión entre la variable dependiente y las variables independientes. Este modelo permite comprender el comportamiento de cada variable y su contribución. Para obtener las sensibilidades de los elementos de producción, respecto a los ingresos de la cosecha, se calculó una función de producción lineal tipo Cobb Douglas, expresada en términos logarítmicos como se muestra a continuación:

Tabla 6.

Regresión lineal de los Mínimos Cuadrados Ordinarios del cultivo de mora de castilla de la parroquia San Luis en el año 2023.

Variable dependiente				
<i>lnYi(Ingreso de la cantidad cosechada de mora)</i>				
VARIABLES INDEPENDIENTES	Coef.	St. Err	P value	Sig.
<i>lnX1(trabajo)</i>	0,155	0,062	0,014	**
<i>lnX2(capital)</i>	0,715	0,067	0,000	***
Constante	3,205	0,281	0,000	***
N (observaciones)	75			
R2 ajustado	0,888			
F – test	284,554			
Prob > F	0,000			

Nota: *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Fuente: Elaboración Propia

La tabla proporciona información relevante sobre los elementos de producción y el ingreso de la cantidad de mora cosechada. El modelo obtenido es altamente significativo a nivel global, con un nivel de significancia del 1%. Las variables trabajo y capital, expresadas en términos logarítmicos, muestran una significancia del 5% y del 1%, respectivamente. Además, la correlación entre los elementos y el ingreso de la cantidad cosechada es positiva. El coeficiente de determinación (R cuadrado) del modelo es de 0,888, lo que indica que las variables exógenas explican el 88,8% de la variabilidad de la variable dependiente. Es decir, la tasa de variación del capital y el trabajo explica el 88,8% de la tasa de cambio del ingreso de la producción de mora.

4.2.1 Pruebas para la especificación del modelo

Se identificaron varias pruebas como respuesta a los parámetros básicos que deben cumplir las estimaciones para que sean confiables. En primer lugar, se consideró la multicolinealidad, se refiere a la relación que existe entre las variables independientes del modelo. En segundo lugar, se evaluó la heterocedasticidad, que se produce cuando la dispersión de los errores no es uniforme en todas las observaciones del modelo de regresión lineal. Por último, se examinó el supuesto de normalidad a través de la prueba de asimetría y curtosis para la normalidad, la cual indica si los residuos se ajustan a la distribución normal (Gujarati y Porter, 2010).

4.2.2 Detección de Multicolinealidad

4.2.2.1 Factor inflacionario de la varianza

De acuerdo a Abanto (2009) la prueba VIF muestra los coeficientes que reflejan las variables explicativas, el mismo que, es usado para detectar la colinealidad entre estas. Por otro lado, para evaluarlo se cuenta con puntos críticos los cuales son expresados de la siguiente manera:

VIF =1: No existe correlación entre entre las variables

$1 < \text{VIF} < 5$: Existe una correlación moderada entre las variables.

$\text{VIF} > 5$: Existe multicolinealidad severa entre las variables.

Tabla 7.
Factor de inflación de varianza

	VIF	1/VIF
ln capital	3.482	.287
ln trabajo	3.482	.287
Mean VIF	3.482	.

Fuente: elaboración propia

El valor VIF obtenido en el modelo es de 3,482 lo que expresa que hay una relación moderada entre las variables porque es menor a 5, de esta manera se confirma que no existen problemas de multicolinealidad en el modelo.

4.2.2.2 Heteroscedasticidad

Estimador robust

De acuerdo a Abanto (2009) robust es un estimador que calcula la varianza robusta, los errores estándares robustos con la finalidad de producir intervalos de confianza y pruebas de significancia que muestren si los resultados son robustos a heterocedasticidad, tomando en cuenta el valor de significancia si es menor a 5 no existe heterocedasticidad, si por el contrario es mayor a 5 existe heterocedasticidad.

Tabla 8.*Estimador robust*

ln_ingresos	Coef.	Robust St.Err.	T	p> t	[95% Conf	Interval]
ln_trabajo	.155	.071	2.17	0.033	.012	.297
ln_capital	.715	.094	7.58	0.000	.527	.903
_cons	3.205	.367	8.71	0.000	2.471	3.937

Fuente: elaboración propia

Según los resultados del estimador robusto aplicado en los errores estándar, se observa que los coeficientes son significativos con un grado de importancia inferior a 0,05. Esto sugiere que no hay evidencia de heterocedasticidad en el modelo.

4.2.3 Normalidad

4.2.3.1 Test de Curtosis y Asimetría

Según (Iñiguez & María, 2016) es un test de normalidad para las variables especificadas del modelo que muestra los valores de la curtosis y asimetría para después aplicarlo en un test estadístico t. Para lo cual se expresa las siguientes hipótesis:

H₀: El error se distribuye normalmente H₀ > 0,05

H₁: El error no se distribuye normalmente H₁ < 0,05

Tabla 9.*Pruebas de asimetría kurtosis para normalidad articulación*

Variable	Obs	Pr(Skewnes s)	Pr(Kurtosi s)	adj_chi2(2)	Prob>chi 2
error	75	0.055	0.505	4.250	0.120

Fuente: elaboración propia

Según los hallazgos de la tabla el valor probabilístico de la asimetría es de 0,055 lo que refleja que existe una distribución normal de los errores, porque es mayor a 0,05, por consiguiente, se valida la hipótesis nula.

Por otro lado, la regresión de la función de producción Cobb Douglas obtenida en términos logarítmicos, muestra que el ingreso de la cantidad cosechada de mora de castilla depende del capital y del trabajo invertido. Las variables utilizadas exponen mucha información por lo cual se obtiene resultados significativos.

$$\ln Y_i = 3,205 + 0,1550(X)_1 + 0,7150(X)_2 + \mu_i \quad (7)$$

$$\ln \text{Ingreso de la cantidad cosechada} = 3,205 + 0,1550 (\text{Trabajo}) + 0,7150 (\text{Capital}) + \mu_i \quad (8)$$

Por lo tanto, según la regresión, se obtienen las sensibilidades de los elementos de producción en relación con el ingreso de la cantidad cosechada de mora de castilla. La elasticidad del número de trabajadores (X1) es de 0,1550, lo que significa que por cada aumento del 1% en el costo de los jornales contratados, la cantidad cosechada de mora variará en un 0,15%. En cuanto al factor capital (X2), se observa una elasticidad de 0,7150, lo que indica que por cada incremento del 1% en el costo del capital, la cantidad cosechada de mora en cajas variará en un 0,71%.

4.2.4 Rendimientos a Escala

Según los datos recopilados, los rendimientos a escala de la función de producción de mora de castilla en la localidad San Luis se calculan mediante la suma de las elasticidades parciales o de los coeficientes, como se presenta a continuación:

$$\sum_1^n \beta_i \quad (9)$$

$$\sum_1^n \beta_1 + \beta_2$$

$$\sum_1^n (0,15501576 + 0,71506216) = 0,870$$

Entonces, la suma de los coeficientes de la función de producción da como resultado un valor de 0,87. Esto indica que la producción muestra rendimientos decrecientes a escala, ya que la suma de las elasticidades es menor a uno. En otras palabras, si el productor invierte simultáneamente en los factores de producción, los resultados totales de producción serán proporcionales a una cantidad menor que el esfuerzo e inversión realizados por el productor.

4.3 Discusión de resultados

La obtención de resultados en los estudios de mora de castilla de Galindo (2019) y Barrera, et al., (2016) muestran que el cultivo de mora aporta en los ingresos económicos de las familias involucradas en esta actividad, en cuanto a la mano de obra lo realizan los mismo integrantes de la familia para no tener mayores gastos y tener mayor rendimiento y rentabilidad al momento de vender el producto, cabe recalcar que en estos estudios utilizan técnicas tradicionales del cultivo. En cuanto al estudio realizado en la localidad de San Luis el jefe del hogar es quien se dedica a este trabajo de campo ya que, es el ingreso para el sustento de su hogar, en cuanto a la mano de obra no tiene mayor participación, porque los productores no quieren incurrir en mas gastos, por ello, las labores culturales tambien la realizan ellos con la ayuda de los integrantes de su familia, sus cultivos con semi tecnificados pues ya utilizan maquinarias de mayor gama para ser mas eficientes, disminuir gastos de mano de obra y optimizar recursos.

Shaikh et al., (2016) muestran resultados similares con respecto a la participación del trabajo y capital En la producción de arroz en el Distrito de Jaffarabad, Pakistán, se observa que el capital tiene una elasticidad de 0,59 y el trabajo de 0,41. Esto implica que por cada

variación del 1% en el factor capital, la producción varía en la misma dirección en un 0,59%. De manera similar, se destaca que los productores de arroz enfocan una mayor inversión en el capital. Este hallazgo guarda similitud con el estudio realizado sobre el cultivo de mora en la localidad San Luis, donde se evidencia una mayor atención de los productores hacia la inversión en capital (maquinaria, fumigación, entre otros.), ya que, de esto depende una mayor producción. En cuanto a, los rendimientos obtenidos por Shaikh et al, (2016) en la producción de arroz fueron constantes mientras que en la producción de mora muestran rendimientos decrecientes debido a la poca inversión en mano de obra.

Por otro lado, Cortázar y Montaña (2011) obtienen resultados similares en su estudio sobre el cultivo de algodón del Valle de Juárez (México), con respecto a la participación del trabajo es de 0,40, esto se debe a que los agricultores no invierten lo suficiente en mano de obra, debido a que reemplazan las labores culturales como (deshiervar, deserbar) con la utilización de fungicidas para que la maleza sea eliminada de forma directa sin considerar el esfuerzo adicional de un jornal, en correlación a la producción de mora en la localidad de San Luis, se observa que el trabajo tiene una elasticidad de 0,15, la participación es mínima debido a que los productores de mora consideran que pueden realizar ellos conjuntamente con sus familiares las labores culturales para que no represente un costo más dentro de su inversión.

Por otro parte, en estudios realizados por Shaikh et al., (2016); Cortázar y Montaña (2011) expusieron que la participación y el aporte del capital (insumos agrícolas, maquinaria, instrumentos, fertilizantes, abono orgánico, entre otros) es significativo, porque el adecuado y mayor uso de los mismos garantiza una excelente y abundante producción, con respecto al cultivo de mora en la parroquia de San Luis el capital se muestra muy significativo y tiene una alta participación en el proceso productivo, los productores prefieren invertir mucho más en capital para obtener mejores cosechas.

Los resultados obtenidos del tipo de rendimiento a escala fueron decrecientes en el estudio de la producción de mora en la localidad San Luis. La suma de los coeficientes dio como resultado 0,87, lo que sugiere una baja participación del factor trabajo en la producción. Sin embargo, es crucial tener presente que la mano de obra también tiene una importancia significativa y afecta de manera significativa las labores culturales y, por ende, la producción. Este hallazgo coincide con el estudio de Cancino et al. (2021) sobre la producción de durazno en Colombia, donde también se encontró un rendimiento a escala decreciente. En ese estudio, la suma de las elasticidades fue de 0,44, lo que indica una baja inversión tanto en capital como en trabajo.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El proceso productivo de la mora de castilla en la parroquia San Luis se realiza en tres etapas como son la siembra, las labores culturales y la cosecha, la cual, se realiza de manera tecnificada, porque cumplen actividades agrícolas en las que intervienen maquinaria e instrumentos que facilitan las labores culturales que realiza el agricultor, además, el 66,60 % de los productores reciben capacitación y asesoramiento técnico sobre cómo realizar las labores culturales, poda, fumigación, limpieza de maleza, los productos e insumos agrícolas adecuados que deben ser colocados para obtener mayor producción y un producto de calidad, por ello, la producción de mora depende del capital que se invierte en la compra de maquinaria, insumos y tecnología que el productor intervenga en el cultivo de mora.
- Los agricultores de la mora de castilla de la parroquia San Luis se caracterizan por su cultura debido a, los conocimientos, prácticas agrícolas que han sido transmitidas de generación en generación, tomando en cuenta que, los productores han optado por adquirir nuevos conocimientos con base en asesoramientos técnicos, pero sin dejar de lado a los conocimientos de sus ancestros sino perfeccionando y adquiriendo nuevas prácticas para el mejoramiento del cultivo y de la producción. Así mismo el 60 % de los productores son hombres y el 40% mujeres que tienen como actividad económica el cultivo de mora de castilla para obtener ingresos.
- La producción de mora de castilla en la parroquia San Luis, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, muestra rendimientos decrecientes a escala, los factores presentan valores significativos como el capital que tiene una participación de 0,7150; el trabajo con 0,1550, por tanto, la suma de los coeficientes obtenidos de los factores trabajo y capital presentan un resultado de 0,87 menor a uno. Por eso, en la producción de mora de castilla el capital tiene la mayor participación, es decir, que por cada 1% que varíe el capital la cantidad cosechada variará en el mismo sentido en 0,71%.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda, a las instituciones públicas responsables del sector de la agricultura, promover y efectuar programas en beneficio de la parroquia San Luis y sus comunidades. Las capacitaciones deberán abarcar temas como técnicas de poda y de fumigación, prácticas de riego adecuadas para sus diferentes cultivos, uso de mejores insumos agrícolas, concesión de maquinaria agrícola que permita al agricultor ser más eficaz y rápido en las labores culturales del cultivo.
- En la parroquia de San Luis los productores deberán usar más el factor capital, puesto que, causará un aumento de 0,71% en la cantidad cultivada por cada 1% que varíe el capital. Aunque, la producción indica rendimientos decrecientes a escala, para lo cual, deberán invertir un porcentaje más en el factor trabajo para que la mano de obra tenga una mayor participación y exista más eficiencia en el proceso productivo, de esta manera, mejorar los rendimientos de la producción.
- Es indispensable que los productores opten por realizar una matriz de costos, en la que tenga en cuenta el costo de mano de obra, capital y los gastos que involucra la producción de mora de castilla, con el fin de, conocer con exactitud si el cultivo de mora es rentable en el corto o largo plazo y si se está obteniendo ganancias o pérdidas económicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abanto, J. (2009). *Stata Básico Intermedio Aplicado a la Investigación Económica*. Obtenido de <https://orenatocaunp.files.wordpress.com/2018/06/stata-bc3a1sico-intermedio.pdf>
- Abate, T., Dessie, A., & Mekie, T. (2019). Technical efficiency of smallholder farmers in red pepper production in North Gondar zone Amhara regional state, Ethiopia. *Journal of Economic Structures*. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2020/06/Informe-de-Situaci%C3%B3n-No-020-AV_Sangay_120062020.pdf
- Akighir, D. T. (2011). Efficiency of Resource use in Rice Farming Enterprise in Kwande Local Government Area of Benue State, Nigeria. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(3), 215-220.
- Andrade, F., Alejo, O., & Armendariz, C. (2018). Método inductivo y su refutación deductista. *Conrado*, 117-122.
- Banco Mundial . (2023). *Agricultura y Alimentos* . Obtenido de Panorama General: <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview#:~:text=La%20agricultura%20puede%20ayudar%20a,dedican%20principalmente%20a%20labores%20agr%C3%ADcolas>.
- Barrera Mosquera , V., Alwang, J., Andranga, G., Domínguez , J., Escudero, L., & Martínez, A. (2016). *Ecuadorian blackberry producers' typification to optimize their livelihood strategies*. Obtenido de Estación Experimental Santa Catalina: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4660/1/iniapscCD199.pdf>
- Biswas, R., Molla, M., Faisal-E-Alam, M., Zonayet, M., & Castanho, R. (2023). Profitability Analysis and Input Use Efficiency of Maize Cultivation in Selected Areas of Bangladesh. *Land*, 12(23).
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: Biblioteca electrónica de la Universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11.
- Chávez, J. (2023). *Factores de producción*. Obtenido de CEUPE: <https://www.ceupe.com/blog/factores-de-produccion.html>
- Chuncho, L., Uriguen, P., & Apolo, N. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1), 8-17. Obtenido de <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/547/502>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2013). El cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glucus Benth*) frutal de clima frío moderado, con propiedades curativas para la salud humana. . *Boletín mensual Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria*(7), 1-64. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_nov_2013.pdf
- Espinoza Calderon, J. D. (2023). Productores de mora de la parroquia San Luis. (M. J. Allauca Amaguaya, Entrevistador)

- Esteban, N. (2018). *Tipos de investigación*. Obtenido de Universidad Santo Domingo de Guzmán:
https://core.ac.uk/display/250080756?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1
- Feraudi, P., & Ayaviri, D. (2018). The Cobb Douglas production function and its application in the Bolivian. *INNOVA Research Journal*, 3(4), 70-82.
- Fonseca, G., Haro, J., Inca, A., & Abdo, P. (2020). Cadena Agroproductiva Del Cultivo De Mora en La Parroquia El Altar Chimborazo-Ecuador. *KnE Engineering*, 576-596.
- Franco, G., Bernal, J., Díaz, C., Tamayo, Á., Orrego, C., Salgado, N., & Rodríguez, L. (2020). *Tecnología para el cultivo de mora (Rubus glaucus Benth)*. Mosquera-Colombia: AGROSAVIA.
- GAD-P San Luis. (2015). Obtenido de Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial-PDOT:
<https://www.sanluis.gob.ec/index.php/gad-parroquial/planes-y-programas/537-plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-parroquia-san-luis/file>
- Galindo, M. (2019). *Elementos de competitividad de productores de mora de castilla en la inspección de la Victoria Municipio del colegio Cundinamarca*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/47036/TESIS%20GRADO%20MDR-%20GALINDO-03-02-2020.pdf?sequence=1>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Infante Franco, F. (2016). La importancia de los factores productivos y su impacto en las organizaciones agrícolas en león Guanajuato México. *Scielo*, 393-406. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/agor/v16n2/v16n2a03.pdf>
- INIAP. (2013). *Ficha técnica de la variedad de mora sin es (Rubus glaucus Benth)*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4768/1/iniapsc359.pdf>
- INIAP. (2016). *El cultivo de la mora en el Ecuador*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4066/1/iniapscCD104p105.pdf>
- Iñiguez, M., & María, P. (2016). *Econometría con Stata: Aplicaciones a la economía ecuatoriana*. Loja - Ecuador: UTPL.
- Iza, M., Viteri, P., Hinojosa, M., Martínez, A., Sotomayor, A., & Viera, W. (2020). Morphological, phenological and pomological differentiation of commercial cultivars of blackberry (*Rubus glaucus Benth*). *Enfoque UTE*, 47-57. doi:10.29019/enfoque.v11n2.529
- López, J., & Gómez, R. (2008). *Tecnología para la producción de frutales de clima frío*. Rionegro-Santander. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13480/43710_55401.pdf?seq
- López, P., & Fachelli, S. (2016). La Encuesta. *Metodología de la investigación social cuantitativa*.
- Marquez, C. (2019). Incentivó el emprendimiento en una comunidad de Riobamba. *Revista Líderes*.
- Martínez, A., Villacís, L., Viera, W., Jacome, R., Espín, M., León, O., & Santana, R. (2019). Clean production of castilla mora (*Rubus glaucus Benth*), in Ecuador based on

- microorganism, for a good living of fruit farmer. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 7(1), 63-70.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). *Agricultura la base de la economía y la alimentación*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. (2016). *El cultivo de la Mora en el Ecuador*. Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4066/1/iniapscCD104p105.pdf>
- Morales, J., González, F., & Hernández, J. (2018). Function of beef cattle production in the South region of Mexico State. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(1). doi:<http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v9i1.4345>
- Müggenburg, M. C., & Pérez, I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1), 35-38.
- Nicholson, W. (2008). *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones*. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- Olivo, E. (2018). *Caracterización del manejo postcosecha y cuantificación de las pérdidas en mora de castilla (rubus glaucus benth) en la provincia de Tungurahua*. Ecuador. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10314/1/UDLA-EC-TIAG-2018-41.pdf>
- Pinos Luzuriaga, L. M. (2021). a función de producción Cobb-Douglas: Caso del sector C23 de fabricación de productos minerales no metálicos. *Universidad de Azuay*. Obtenido de <https://observaempresa.uazuay.edu.ec/sites/observaempresa.uazuay.edu.ec/files/public/2021-10/uazuay-observatorio-empresarial-Funci%C3%B3n-Cobb-Douglas.pdf>
- Rojas, J. (2004). Mora de Castilla (Rubus glaucus Benth). *Cenicafé*, 44-49. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/828/7/Mora%20de%20Castilla.pdf>
- Rubio, S. (1990). *Rendimientos a escala, costes de ajuste y la inversión óptima de la empresa extractiva*. Obtenido de Cuadernos de Economía: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5445/34435_5.pdf?sequence=1
- Sánchez Camacho, L. (2018). *La función de producción: un estudio empírico para la Economía Española*. España: Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34001/TFG-E-464.pdf?sequence=1>
- SIPA. (2022). *Boletín situacional de la Cultivo de Mora*. Obtenido de http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2022/boletin_situacional_mora_2022.pdf
- Torres, S. (2020). *Análisis de la función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en el India*.
- Usca, J. (2011). *Evaluación del potencial nutritivo de mermelada a base de remolacha (Beta vulgaris)*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56T00265.pdf>
- Valencia Sandoval, K. (2015). *¿Qué nos enseña la función de producción?* México: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31643/secme-16321.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vargas Biesuz, B. (2014). The role of production COBB - DOUGLAS. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 67-74. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v8n8/v8n8_a06.pdf
- Viteri, M., & Tapia, M. (2018). Ecuadorian economy: from agricultural production to service. *Revista Espacios*, 39(32), 30. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p30.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Formato de la encuesta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA



Estimado (a) participante

El presente cuestionario tiene como objetivo levantar información primaria, la cual permitirá estimar la función de producción para el cultivo de mora de castilla en la parroquia San Luis, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo periodo 2023.

INFORMACIÓN GENERAL DE LOS PRODUCTORES DE MORA

1. Género

Hombre

Mujer

2. ¿Cuál es la comunidad a la que usted pertenece?

Cabecera Central	
Corazón de Jesús	
Guaslán	
La Libertad	
La Inmaculada	
Monjas Tunshi	
San Antonio	
San Vicente de Tiazo	

INFORMACIÓN DE LOS FACTORES PRODUCTIVOS PRODUCCIÓN

3. ¿Cuál fue la cantidad de mora que obtuvo usted en la última cosecha?

..... cajas

TRABAJO

4. ¿Cuánto gasta en mano de obra por el mantenimiento de la producción?

Mano de obra	Número de personas	Tiempo completo	Tiempo parcial	Por temporada	Costo unitario	Costo total
Preparación del terreno						
Siembra						
Labores culturales						

(todas las actividades agrícolas realizadas después de la siembra)						
Cosecha						

CAPITAL

5. ¿Cuál es la cantidad de plantas que usted utiliza para la producción de mora de castilla y cuál es el costo de cada una?

Plantas	Costo unitario	Costo total

6. ¿Usted realizó algún préstamo o financiamiento para empezar su cultivo? Sí su respuesta es sí ¿cuál es el monto?

Si () No ()

7. ¿El terreno que dispone para la producción es?

Propio	Arrendado	Precio

8. ¿Cuál es el gasto en maquinaria durante todo el proceso productivo de la mora de castilla?

Maquinaria	Tipos de maquinaria				Número de instrumentos y maquinaria que posee	Costo unitario	Costo total
	Tractor agrícola	Azadón	Tijeras de poda	Bomba de fumigar			
Preparación del terreno							
Siembra							
Aplicación de fertilizantes							
Control de Maleza y labores culturales							
Cosecha							

9. ¿Cuánto invierte en insumos agrícolas al año en dólares?

Insumos	Costo
Plantas	
Fertilizantes	
Fungicidas	
Pesticidas	
Abono Orgánico	

10. ¿Cuáles son los costos indirectos durante el proceso productivo de la mora?

	Costo
Compra de cajas de mora	
Repuesto de la Maquinaria	
Combustible (gasolina)	
Alquiler	
Tarifa del mercado	
Agua de riego pago al municipio	

VARIABLES DE CONTROL

EXPERIENCIA

11. ¿Cuánto tiempo lleva cultivando la mora de castilla? Experiencia

- 1 a 3 años
- 4 a 6 años
- 7 a 9 años
- 10 a más años

CAPACITACIÓN

12. ¿Usted recibe capacitación técnica sobre el cultivo de mora por parte de alguna entidad pública o privada?

Si () No ()

EFICIENCIA

13. ¿Qué tipo de maquinaria utiliza usted para fumigar?

Pulverizador de mochila	
Bomba para fumigar manual	
Bomba de fumigar estacionaria	

14. ¿Qué tipo de riego utiliza en su cultivo de mora?

Riego por aspersión	
Riego por goteo	
Riego por gravedad	
Riego por inundación	

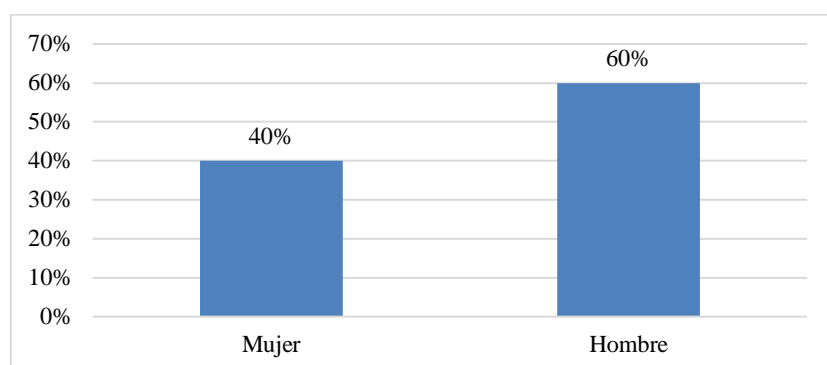
Gracias por su colaboración

Anexo 2. Resultados de las encuestas realizada a los productores de mora de castilla de la parroquia San Luis.

Género de los encuestados

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Mujer	30	60%
Hombre	45	40%
Total	75	100%

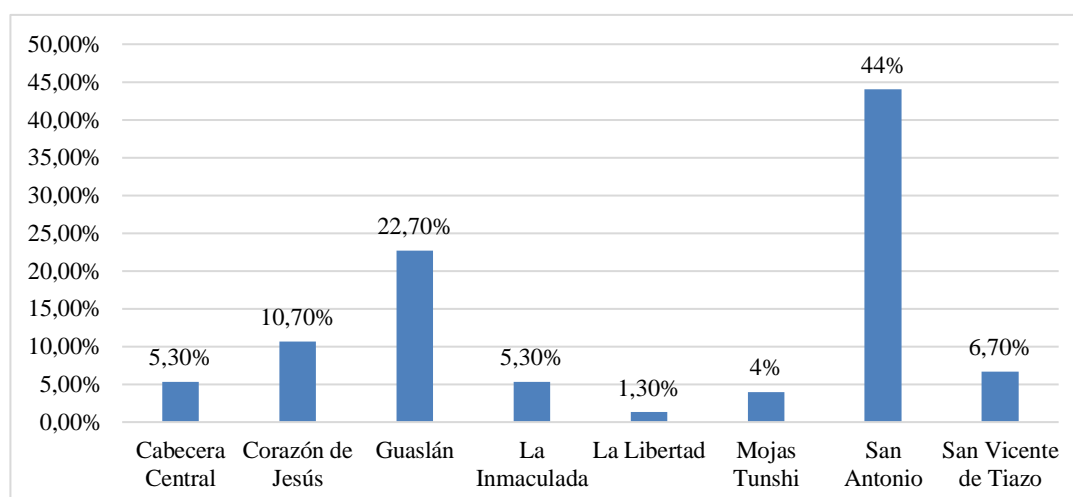
Fuente: elaboración propia



Comunidad a la que pertenecen los encuestados

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Cabecera Central	4	5,3%
Corazón de Jesús	8	10,7%
Guaslán	17	22,7%
La Inmaculada	4	5,3%
La Libertad	1	1,3%
Mojas Tunshi	3	4%
San Antonio	33	44%
San Vicente de Tiazo	5	6,7%
Total	75	100%

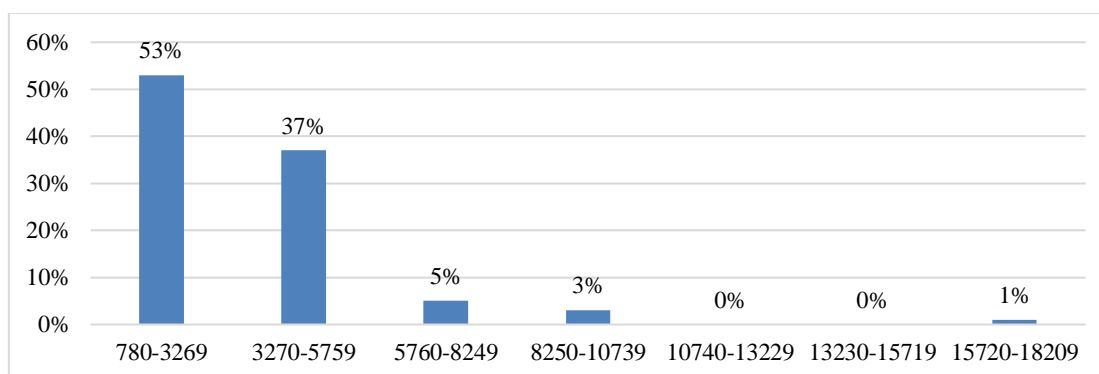
Fuente: elaboración propia



Cantidad de cajas cosechadas de mora de castilla

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
780	3269	40	53%
3270	5759	28	37%
5760	8249	4	5%
8250	10739	2	3%
10740	13229	0	0%
13230	15719	0	0%
15720	18209	1	1%
Total		75	100%

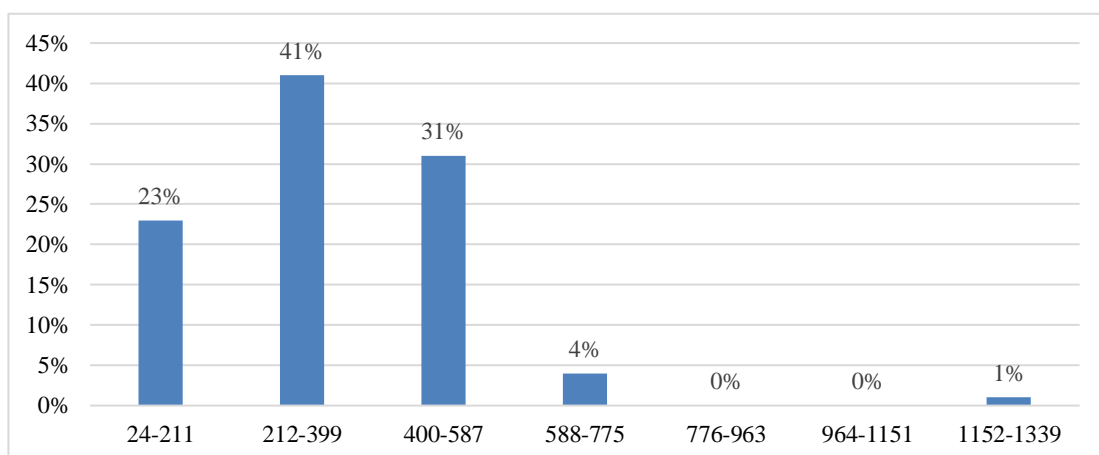
Fuente: elaboración propia



Costo de mano de obra utilizada durante la producción.

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
24	211	17	23%
212	399	31	41%
400	587	23	31%
588	775	3	4%
776	963	0	0%
964	1151	0	0%
1152	1339	1	1%
Total		75	100%

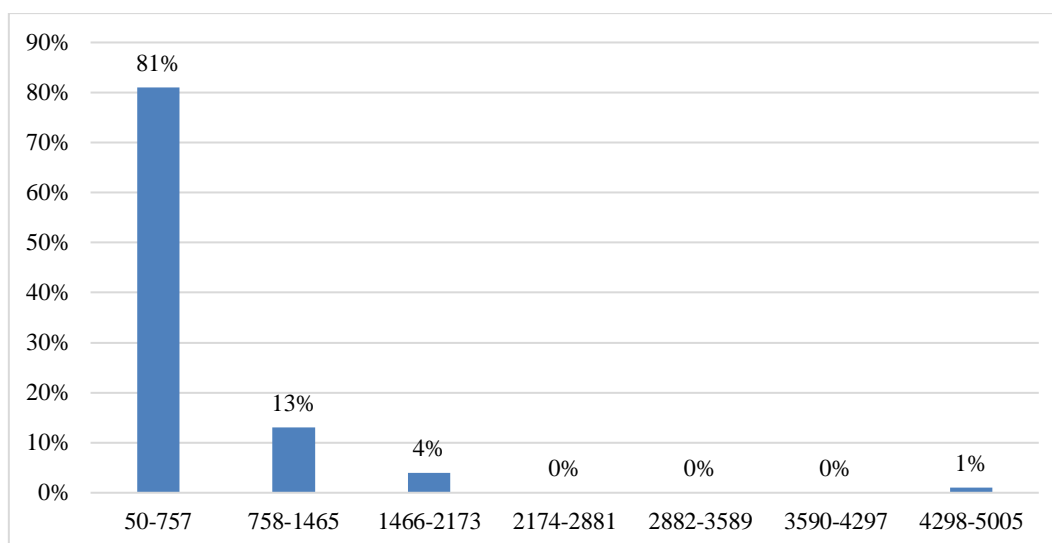
Fuente: elaboración propia



Cantidad de plantas de mora de castilla destinadas para la producción

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
50	757	61	81%
758	1465	10	13%
1466	2173	3	4%
2174	2881	0	0%
2882	3589	0	0%
3590	4297	0	0%
4298	5005	1	1%
Total		75	100%

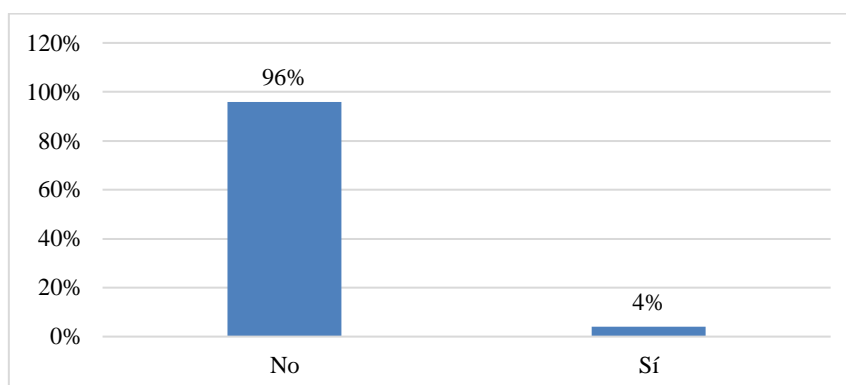
Fuente: elaboración propia



Préstamo o financiamiento para la producción

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
No	72	96%
Sí	3	4%
Total	75	100%

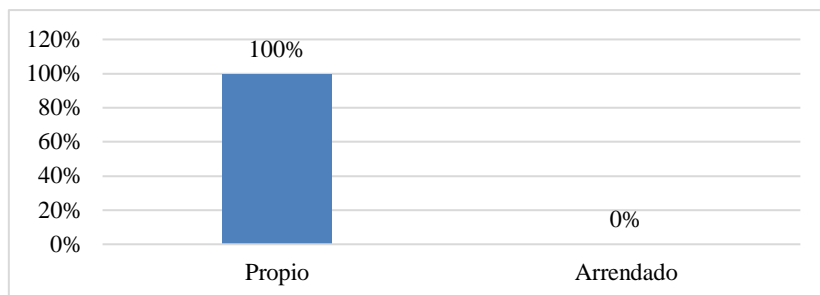
Fuente: elaboración propia



Tenencia de terreno

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Propio	75	100%
Arrendado	0	0%
Total	75	100%

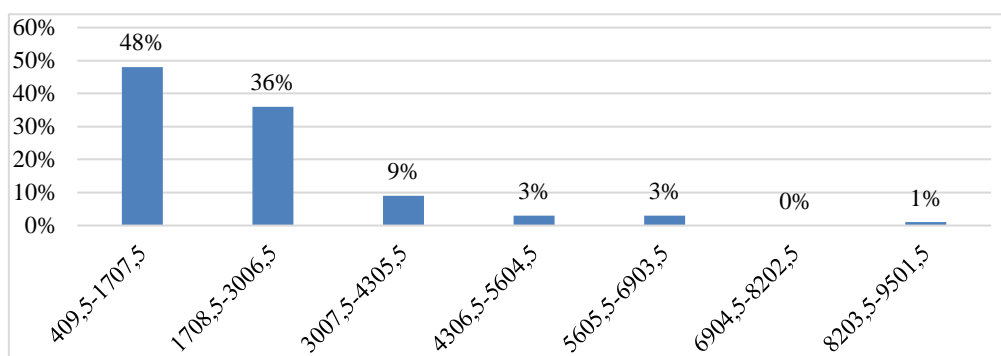
Fuente: elaboración propia



Capital invertido en la producción de mora de castilla

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
409,5	1707,5	36	48%
1708,5	3006,5	27	36%
3007,5	4305,5	7	9%
4306,5	5604,5	2	3%
5605,5	6903,5	2	3%
6904,5	8202,5	0	0%
8203,5	9501,5	1	1%
Total		75	100%

Fuente: elaboración propia

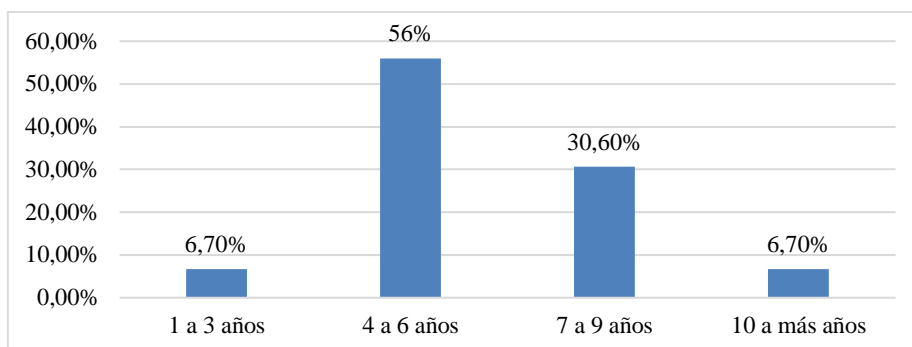


Años de experiencia de los productores

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1 a 3 años	5	6,7%
4 a 6 años	42	56%
7 a 9 años	23	30,6%
10 a más años	5	6,7%

Total 75 100%

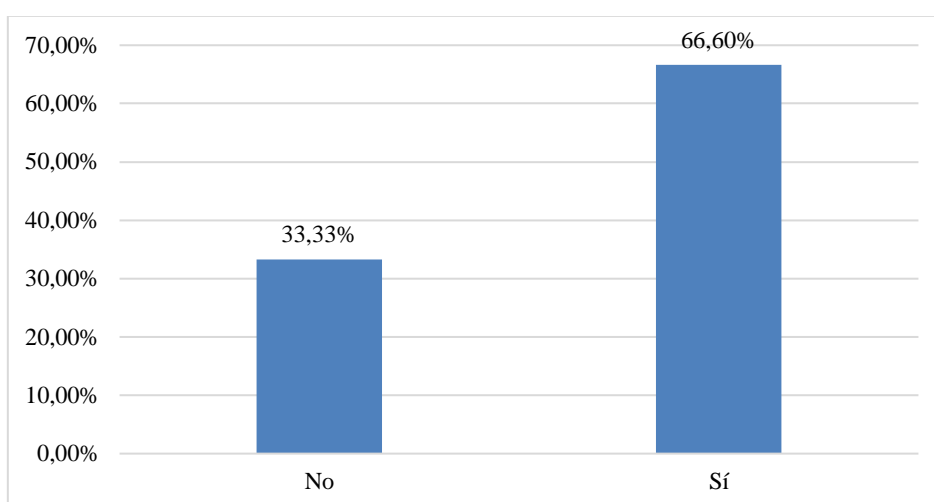
Fuente: elaboración propia



Capacitación técnica para los productores

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
No	25	33,33%
Sí	50	66,6%
Total	75	100%

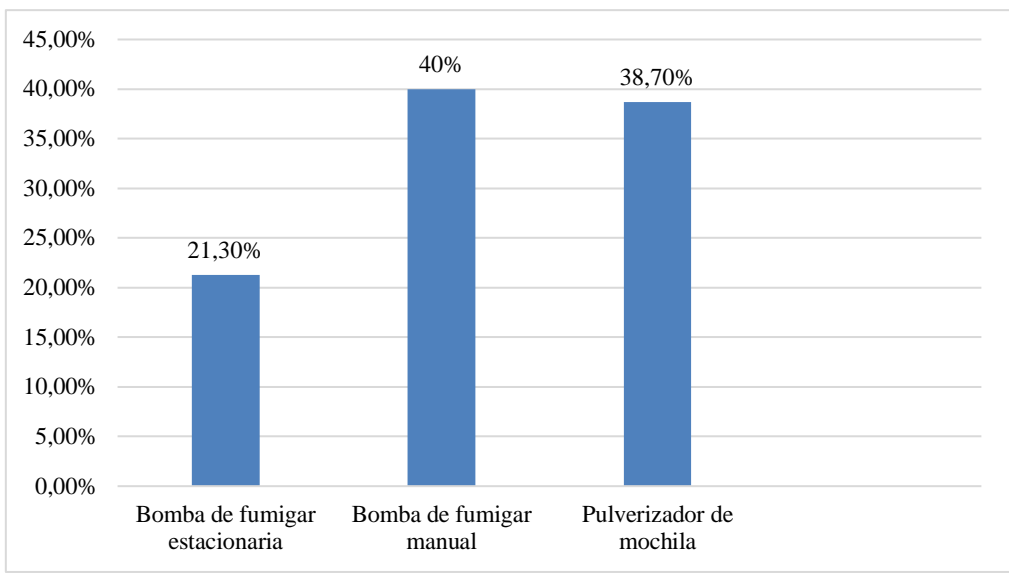
Fuente: elaboración propia



Maquinaria utilizada por los productores para el cultivo de mora de castilla

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Bomba de fumigar estacionaria	16	21,3%
Bomba de fumigar manual	30	40%
Pulverizador de mochila	29	38,7%
Total	75	100%

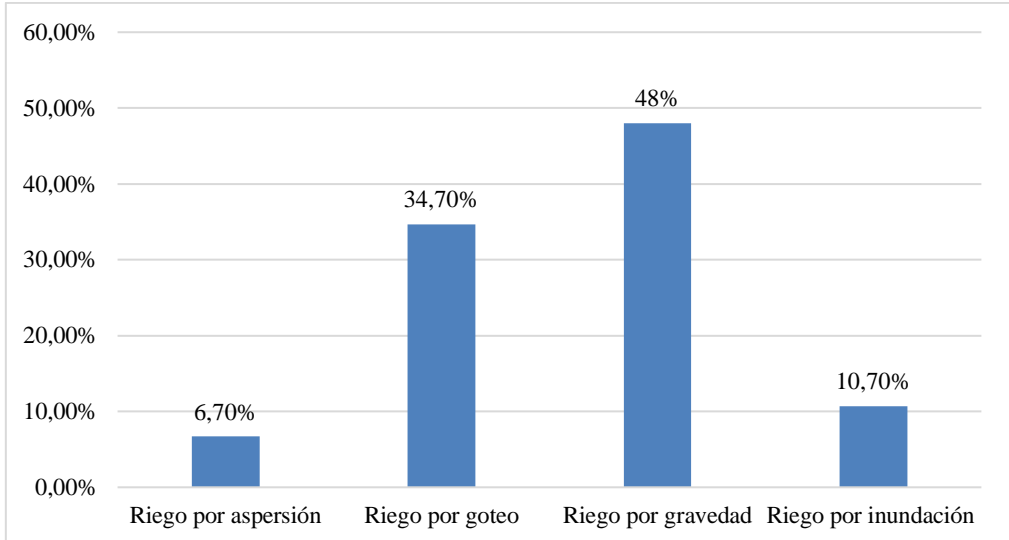
Fuente: elaboración propia



Tipo de riego que utilizan los productores

Descripción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Riego por aspersión	5	6,7%
Riego por goteo	26	34,7%
Riego por gravedad	36	48%
Riego por inundación	8	10,7%
Total	75	100%

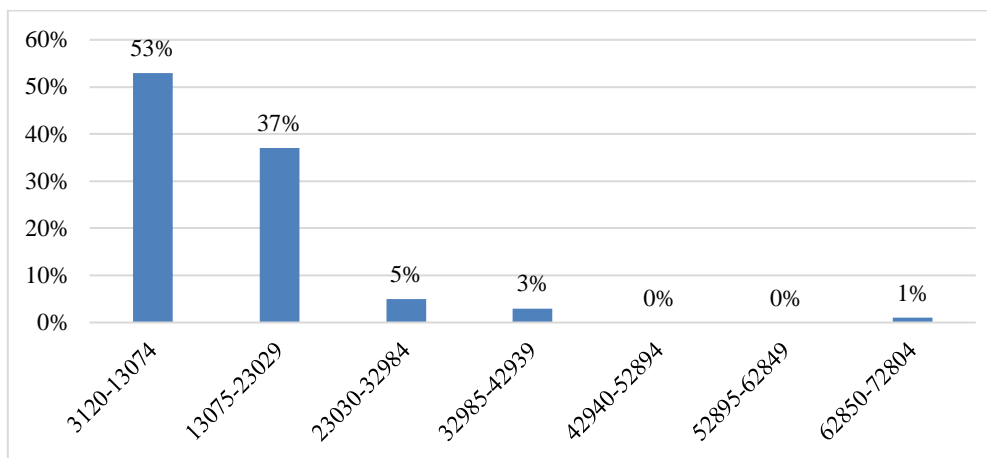
Fuente: elaboración propia



Ingreso de cantidad de mora de castilla cultivada

Límite inferior	Límite superior	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
3120	13074	40	53%
13075	23029	28	37%
23030	32984	4	5%
32985	42939	2	3%
42940	52894	0	0%
52895	62849	0	0%
62850	72804	1	1%
Total		75	100%

Fuente: elaboración propia



Anexo 3. Base de datos

N°	Género	Cantidad_Plantas	Trabajo	Capital	Cajas Cosechadas	Ingreso
1	Mujer	500	\$ 192,00	\$ 1.658,00	3900	\$ 15.600,00
2	Hombre	110	\$ 36,00	\$ 437,50	1040	\$ 4.160,00
3	Mujer	50	\$ 60,00	\$ 364,50	780	\$ 3.120,00
4	Hombre	600	\$ 168,00	\$ 2.605,00	3900	\$ 15.600,00
5	Mujer	300	\$ 330,00	\$ 1.494,00	2080	\$ 8.320,00
6	Mujer	500	\$ 264,00	\$ 1.991,00	3900	\$ 15.600,00
7	Hombre	50	\$ 24,00	\$ 409,50	780	\$ 3.120,00
8	Mujer	550	\$ 480,00	\$ 2.215,00	4160	\$ 16.640,00
9	Hombre	400	\$ 450,00	\$ 1.796,00	2600	\$ 10.400,00
10	Mujer	400	\$ 450,00	\$ 1.087,00	1560	\$ 6.240,00
11	Hombre	800	\$ 384,00	\$ 2.537,00	2600	\$ 10.400,00
12	Mujer	400	\$ 360,00	\$ 1.485,00	2600	\$ 10.400,00
13	Mujer	1100	\$ 648,00	\$ 6.464,00	6240	\$ 24.960,00
14	Mujer	500	\$ 348,00	\$ 1.939,00	3120	\$ 12.480,00
15	Hombre	400	\$ 408,00	\$ 1.845,00	3120	\$ 12.480,00
16	Mujer	320	\$ 240,00	\$ 1.443,00	2600	\$ 10.400,00
17	Mujer	350	\$ 216,00	\$ 1.518,00	2600	\$ 10.400,00
18	Hombre	1000	\$ 570,00	\$ 2.880,00	4680	\$ 18.720,00
19	Mujer	600	\$ 288,00	\$ 1.875,00	3640	\$ 14.560,00
20	Hombre	800	\$ 552,00	\$ 3.184,00	5200	\$ 20.800,00
21	Hombre	140	\$ 105,00	\$ 764,00	1560	\$ 6.240,00
22	Hombre	300	\$ 96,00	\$ 1.359,00	2080	\$ 8.320,00
23	Mujer	800	\$ 570,00	\$ 3.001,00	3900	\$ 15.600,00
24	Hombre	300	\$ 288,00	\$ 1.284,00	2340	\$ 9.360,00
25	Hombre	600	\$ 555,00	\$ 2.794,00	4160	\$ 16.640,00

26	Hombre	700	\$ 480,00	\$ 5.750,00	5200	\$ 20.800,00
27	Hombre	600	\$ 456,00	\$ 2.250,00	4160	\$ 16.640,00
28	Mujer	300	\$ 270,00	\$ 1.257,00	2600	\$ 10.400,00
29	Hombre	200	\$ 105,00	\$ 1.137,00	1820	\$ 7.280,00
30	Mujer	250	\$ 105,00	\$ 1.049,50	1560	\$ 6.240,00
31	Hombre	1200	\$ 624,00	\$ 3.415,00	5720	\$ 22.880,00
32	Mujer	500	\$ 300,00	\$ 2.160,00	3120	\$ 12.480,00
33	Hombre	100	\$ 105,00	\$ 650,00	1040	\$ 4.160,00
34	Mujer	1000	\$ 504,00	\$ 3.330,00	5500	\$ 22.000,00
35	Mujer	400	\$ 288,00	\$ 1.552,00	3120	\$ 12.480,00
36	Hombre	450	\$ 360,00	\$ 1.759,50	3640	\$ 14.560,00
37	Hombre	450	\$ 396,00	\$ 1.911,50	3900	\$ 15.600,00
38	Mujer	250	\$ 156,00	\$ 1.188,50	1820	\$ 7.280,00
39	Mujer	120	\$ 240,00	\$ 772,00	1300	\$ 5.200,00
40	Hombre	600	\$ 420,00	\$ 2.264,00	4160	\$ 16.640,00
41	Mujer	200	\$ 240,00	\$ 1.272,00	2080	\$ 8.320,00
42	Hombre	250	\$ 330,00	\$ 1.437,50	2860	\$ 11.440,00
43	Hombre	100	\$ 96,00	\$ 561,00	1080	\$ 4.320,00
44	Hombre	150	\$ 165,00	\$ 932,50	1560	\$ 6.240,00
45	Hombre	500	\$ 360,00	\$ 4.194,00	3640	\$ 14.560,00
46	Hombre	250	\$ 240,00	\$ 1.549,50	2080	\$ 8.320,00
47	Hombre	600	\$ 510,00	\$ 2.216,00	4680	\$ 18.720,00
48	Hombre	2000	\$ 552,00	\$ 5.483,00	8320	\$ 33.280,00
49	Hombre	700	\$ 432,00	\$ 2.472,00	5720	\$ 22.880,00
50	Hombre	600	\$ 540,00	\$ 2.545,00	4940	\$ 19.760,00
51	Mujer	100	\$ 144,00	\$ 745,00	1820	\$ 7.280,00
52	Mujer	280	\$ 315,00	\$ 1.260,00	2340	\$ 9.360,00
53	Hombre	800	\$ 675,00	\$ 3.241,00	6760	\$ 27.040,00

54	Hombre	400	\$ 396,00	\$ 2.149,00	4160	\$ 16.640,00
55	Hombre	160	\$ 240,00	\$ 1.191,00	2080	\$ 8.320,00
56	Mujer	1500	\$ 492,00	\$ 3.855,00	6500	\$ 26.000,00
57	Mujer	200	\$ 252,00	\$ 1.314,00	2860	\$ 11.440,00
58	Hombre	100	\$ 90,00	\$ 987,00	1820	\$ 7.280,00
59	Hombre	250	\$ 252,00	\$ 1.195,50	2080	\$ 8.320,00
60	Hombre	5000	\$ 1.332,00	\$ 9.450,00	18200	\$ 72.800,00
61	Hombre	1000	\$ 420,00	\$ 3.497,00	5980	\$ 23.920,00
62	Hombre	2000	\$ 492,00	\$ 4.990,00	9100	\$ 36.400,00
63	Mujer	300	\$ 264,00	\$ 1.890,00	3900	\$ 15.600,00
64	Hombre	250	\$ 225,00	\$ 1.176,50	2340	\$ 9.360,00
65	Hombre	150	\$ 168,00	\$ 1.006,50	1820	\$ 7.280,00
66	Hombre	700	\$ 420,00	\$ 2.658,00	4680	\$ 18.720,00
67	Hombre	300	\$ 315,00	\$ 1.778,00	4680	\$ 18.720,00
68	Mujer	340	\$ 276,00	\$ 1.923,00	3640	\$ 14.560,00
69	Hombre	200	\$ 300,00	\$ 1.154,00	3120	\$ 12.480,00
70	Mujer	1000	\$ 420,00	\$ 2.929,00	5460	\$ 21.840,00
71	Hombre	200	\$ 330,00	\$ 1.219,00	3120	\$ 12.480,00
72	Hombre	400	\$ 403,00	\$ 2.176,00	3640	\$ 14.560,00
73	Mujer	220	\$ 210,00	\$ 1.375,00	2600	\$ 10.400,00
74	Hombre	200	\$ 264,00	\$ 1.080,00	2600	\$ 10.400,00
75	Mujer	500	\$ 420,00	\$ 2.141,00	4160	\$ 16.640,00

Anexo 4. Evidencia fotográfica



