



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y

VETERINARIA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

Manejo agronómico del cultivo de café (*Coffe arábica* L.) y su efecto
en el rendimiento y calidad en su textura en el periodo 2018 – 2022.

AUTORA:

Nayely Isabel Becilla Mora

TUTORA:

Ing. Emma Lombeida García, MBA.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

El presente documento abordó el tema sobre el manejo agronómico del cultivo de café (*Coffe arábica* L.) y su efecto en el rendimiento y calidad en su textura en el periodo 2018 – 2022. Este tipo de cultivo es producido en territorio ecuatoriano. debido a que presenta anomalías que afectan a este tipo de cultivo, el principal objetivo fue determinar la importancia del manejo agronómico en el cultivo de café variedad arábica para el rendimiento y la calidad de su textura. Se planteó una metodología con enfoque cualitativo y de alcance descriptivo. Además, para la elaboración presente documento se buscó información en textos actualizados, páginas web, revistas, artículos científicos, bibliotecas virtuales y todo material bibliográfico valioso para el desarrollo de esta investigación. El manejo agronomico ha tenido carencias en café arábigo visualizandose por los cambios analizados desde el año 2012 eran altos en comparacion con los años posteriores, pero se mantien bajo hasta la actualidad. Se concluyó que el manejo agronómico del sistema productivo son tales como los procesos fitosanitarios, aplicación de riego, fraccionamiento de fertilización, fuentes y dosis de fertilización, permiten evidenciar los parámetros de calidad y factor de rendimiento y se recomienda estar actualizados en ciencia y tecnología.

Palabras claves: Café Arábico, Productividad, Rendimiento, Calidad.

SUMMARY

This document addressed the issue of agronomic management of coffee (Coffee arabica L.) and its effect on yield and quality in its texture in the period 2018 – 2022. This type of crop is produced in Ecuadorian territory. Because it presents anomalies that affect this type of crop, the main objective was to determine the importance of agronomic management in the cultivation of Arabica coffee for the yield and quality of its texture. A methodology with a qualitative approach and descriptive scope was proposed. In addition, for the preparation of this document, information was sought in updated texts, web pages, journals, scientific articles, virtual libraries and all valuable bibliographic material for the development of this research. The agronomic management has had deficiencies in Arabica coffee visualized by the changes analyzed since 2012 were high compared to later years but remain low until today. It was concluded that the agronomic management of the productive system such as phytosanitary processes, irrigation application, fertilization fractionation, sources and doses of fertilization, allow to demonstrate the parameters of quality and yield factor and it is recommended to be updated in science and technology.

Keywords: Arabica coffee, productivity, yield, quality.

CONTENIDO

RESUMEN	II
SUMMARY	III
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN.....	3
2. DESARROLLO	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1.1. Origen del café arábico.....	4
2.1.1.1. Café arábigo en Ecuador.....	4
2.1.1.2. Clasificación Taxonómica	5
2.1.2. Manejo agronómico del café arábico	6
2.1.3. Control mecánico de malezas en el cultivo de café arábico.....	6
2.1.4. Importancia del manejo agronómico del café arábico	7
2.1.5. Condiciones agroecológicas del cultivo de café arábico	7
2.1.5.1. <i>Altitud</i>	7
2.1.5.2. <i>Temperatura</i>	8
2.1.5.3. <i>Precipitación</i>	8
2.1.5.4. <i>Luminosidad</i>	9
2.1.5.5. <i>Viento</i>	9
2.1.5.6. <i>Humedad relativa</i>	10
2.1.6. Semillero y vivero de café arábico	11
2.1.7. Rendimiento del café <i>arábico</i>	13
2.1.8. Calidad en la textura del café <i>arábico</i>	14
2.1.9. Principales defectos en la calidad del café <i>arábico</i>	15
2.1.1.1. La broca del café	15

2.1.1.2. El sabor fenólico	15
2.2. MARCO METODOLOGÍCO.....	16
2.3. RESULTADOS	16
2.4. Discusión de Resultados	17
3.CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	19
3.1. Conclusiones.....	19
3.2. Recomendaciones.....	19
4.REFERENCIAS Y ANEXOS	20
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
4.2. ANEXOS	24

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica* L.) es un grano que se cultiva en varios países del continente de asiático, Africano y Americano, es un cultivo muy importante en el mercado globalizado, tanto a nivel internacional como nacional por el gran aporte económico que genera en las personas como fuentes de ingresos, así como también, por el amplio rango de adaptación de las condiciones ecológicas, por lo que en la actualidad solo tres especies del género *Coffea* se cultivan comercialmente como son *Coffea arabica* L, *Coffea Canephora* y *Coffea liberica* Bull (Castellano 2022).

En Ecuador, el sector del café ha sido en la historia económicamente importante, con sus altos y bajos en la producción como en su comercialización, pero no dejaban de ser una producción significativa en el país, haciendo énfasis a lo sucedido hace aproximadamente una década donde en el año 2012 los volúmenes de producción eran significativamente mayores en el territorio nacional, cultivándose cerca de 650.000 sacos de 60 kg (Espinoza 2022).

En 2019/20, produjo aproximadamente 500.000 sacos de café de 60 kg, lo que representa solo una ligera disminución de la producción con respecto a 2018/19. Los precios del café no han sido favorables para los caficultores, debido a la falta de rentabilidad, los elevados costos de producción y otros cultivos más atractivos, por lo que se ha disminuido la producción (Amores 2021).

El cultivo de café en el país inicia a partir del año 1860 en grandes extensiones sobre todo en los territorios del actual Manabí y no fue hasta el año de 1880 cuando se comenzó con las primeras cosechas, también coincidió con la apertura de Ecuador al mercado mundial, llegando a convertirse en uno de los principales exportadores de café, Manabí es una provincia ecuatoriana que históricamente se dedica a la producción de café, es un territorio de irrevocable vocación agrícola (Poma 2022).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de café arábigo ha representado uno de los rubros más importantes para la economía en el Ecuador por varias décadas, al ser considerado como uno de los mejores cafés en la nación por su calidad y generador de empleos para las familias ecuatorianas, pero a pesar de los factores positivos mencionados en la producción de la cafetera variedad *Coffea arábica*. también se presentan anomalías que están afectando a este tipo de cultivo.

No obstante, este cultivo en los últimos tiempos se caracterizó por los bajos rendimientos (5 qq/ha para el arábigo y 10 qq/ha para el robusta). La demanda de cafés de especialidad o gourmet está en aumento a nivel nacional e internacional, pero, debido a la baja competitividad a nivel de precio del café ecuatoriano (altos costos de producción) y a la debilidad de los procesos asociativos no se podía aprovechar de estos mercados (Espinoza 2022).

1.3. JUSTIFICACIÓN

La agricultura es una de las actividades económicas más importantes de Ecuador, según el banco central en el 2020 el comercio exterior agropecuario representó la entrada de USD 7.549 millones al país. La producción de café es uno de los más antiguos a nivel de la región, integra también la lista de productos que se integran con más fuerza a las iniciativas de comercio exterior y producción libre de deforestación, respondiendo a la demanda en Europa y en el continente asiático (Palacios 2020).

El porcentaje de productores ecuatorianos que dependen del café es bastante significativo en el contexto agropecuario y comercial, por ello fue importante analizar su rendimiento y calidad para determinar la importancia la gestión agronómica no solo para la economía de los agricultores sino también para el desarrollo del país y la protección del medio ambiente, es importante puntualizar que las regiones donde más produce café es la amazonia.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Determinar la importancia del manejo agronómico en el cultivo de café variedad arábica para el rendimiento y la calidad de su textura.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información sobre el manejo agronómico del café *arábico*.
- Analizar el rendimiento y la calidad en la textura del café *arábico*.

1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN

Dominio: Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

Línea: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable

Sublíneas: Agricultura sostenible y sustentable, Seguridad y soberanía alimentaria

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Origen del café arábigo

No se sabe con exactitud el lugar de origen del café arábigo pero el centro más probable de su existencia se encuentra en las montañas sur occidentales de Etiopía, el altiplano del Sudán y el Norte de Kenia, en el África nororiental, componente natural del sotobosque, ubicado entre 1.300 a 2.000 metros de altitud, el centro primario de distribución de esta especie fue Yemen (Amores 2021).

En 1690 los holandeses llevaron semillas a Java y desde esta isla se trasladó a Ámsterdam en el bello y majestuoso jardín. En el año 1713 recogieron semillas de aquel lugar para ser sembradas en París (Francia). Los historiadores del café manejan la hipótesis de que esta única progenie fue el punto de partida para darle paso a la gran expansión de cafetales arábigos en el continente americano (Palacios 2020).

Desde el año 1714 la semilla del café arábigo tuvo su histórica expansión en América providente desde países europeo, donde 6 años más tarde logro sumillarse en suelos de territorios mexicanos, colombianos, brasileños, hasta esparcirse por todo Sudamérica durante los 60 años siguientes por su calidad y rendimiento (Pilatasig 2018).

2.1.1.1. Café arábigo en Ecuador

La variedad de café arábigo tuvo sus inicios en suelo ecuatoriano en el año 1830, empezándose a cultivar en zonas como las Maravillas pertenecientes al cantón Jipijapa, también fue cultivada en la zona conocida como el mamey, concerniente a la misma provincia Manaba, desde luego se fue extendiendo sus plantaciones a otras provincias con condiciones ambientales que permiten sembrarlo (Espinoza 2022).

En la actualidad, se puntualiza que en las zonas de Colonche-Chongón por ser un suelo montañoso enriquecido por su clima y fertilidad en el Ecuador esta área esta cultivada con mayor porcentaje del café arábigo en el país, por consiguiente, también resaltan las zonas de la parte alta de Pedernales, Jama, Olón, Santa Ana, Paján, 24 de mayo, Junín, Chone y Sucre (Amores 2021).

Cabe recalcar que el café arábico también tiene su participación en suelos de Ecuador por medio de su cultivo en varios cantones las provincias de los Ríos, Pichincha, Bolívar, Cotopaxi, Imbabura y Chimborazo por sus bendecidos suelos productivos y climas apropiados para la productividad a gran escala de la variedad de este café (Alvarado 2018).

Sin dejar de mencionar otras regiones del Ecuador que se suman a este tipo cultivo como las Piñas, Zaruma, Balsas, Marcabeli y Las Lajas, en El Oro; Alamor, Celica, Chaguarpamba, Olmedo, Paltas y Vilcabamba, en Loja; Zumba y Chito, en Chinchipe; Yantzatza, El Pangui, Nangaritzza, Centinela del Cóndor y Palanda en Zamora Chinchipe; Gualaquiza, en Morona Santiago; y Archidona, en Napo (Amores 2021).

2.1.1.2. Clasificación Taxonómica

El café pertenece al género *Coffea* con aproximadamente 100 especies, no obstante, únicamente tres de éstas se mencionan como cultivadas comercialmente, destacándose las dos primeras según el orden siguiente: *Coffea arabica* L., *C. canephora* Pierre ex-Froehner y *C. liberica* Bull ex-Hiem.

Taxonomía	Nombre
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Sub-división	Angiospermae
Clase	Magnoliata
Sub-clase	Asteridae
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae

Género	<i>Coffea</i>
Especie(s)	<i>Arabica, canephora, liberica</i> , etc. (Alvarado 2018).

2.1.2. Manejo agronómico del café arábico

El manejo agronómico del cultivo de café arábico comienza desde la adquisición de una buena semilla, después se encuentra la germinación para proceder con una adecuada siembra y luego trasplantar a tierra firme aquellas plantas, después surge las fertilizaciones y posterior la deseada cosecha, cada punto mencionado es clave para la productividad (Romero 2018).

Según Palacios (2020) menciona que, los cuidados deben ser planificados, garantizando que las plantas sean vigorosas, porque todo aquello antes de la cosecha influye para una producción de calidad en el café, donde lo ideal es no dejar de capacitarse, implementar innovación y optar por la tecnificación en el cultivo.

Según Villarreyna (2019) menciona que, para obtener una buena plantación de café es necesario establecer un buen vivero con la finalidad de que en los viveros del café arábico es obtener plantas vigorosas y sanas, lo cual se logra aplicando un conjunto de prácticas agronómicas en el cultivo como lo es la fertilización, monitoreo de plagas y enfermedades.

2.1.3. Control mecánico de malezas en el cultivo de café arábico.

Según Guharay (2020) menciona que, es recomendable combinar la roza manual con la aplicación de herbicidas, de esta forma no excede con la utilización de químicos que perjudican el medio ambiente. Normalmente la roza se efectúa durante la época lluviosa, particularmente durante la etapa de crecimiento.

Según Villarreyna (2019) menciona que, mantener limpio el almacigal es un punto muy importante porque así se evita la competencia por nutrientes de la planta de interés con la maleza, por lo que se debe realizar la limpieza al menos una vez por semana, esta práctica se deja de hacer hasta que las plantas se cubran con su follaje toda el área del bancal, además se mantiene limpio los

viveros para garantizar el desarrollo de plantas saludables a la hora de sembrarlas en los plantíos de café.

2.1.4. Importancia del manejo agronómico del café arábico

La calidad del café depende de distintos factores, uno de esos es el manejo que se da al cultivo desde el inicio, todo proceso que se realice en los cafetales influye en la bioquímica de grano, calidad y el rendimiento, por ello considerado tener puntaje superior a 82/100 en la calidad para exportación (Pilatasig 2018).

Las condiciones óptimas de producción de un cafetal arábico es la adecuada cantidad, calidad y duración de la luz solar; temperatura del ambiente, del suelo y de las hojas del cafeto; humedad relativa del ambiente y del suelo, donde los factores naturales toman un papel de suma importancia en la producción del café arábico (Jiménez 2021).

El éxito en el manejo agronómico del café está relacionado con múltiples factores y con la manera en que estos se combinan, algunos de ellos no se pueden controlar tales como el clima y el tipo de suelo, pero otros dependen de las decisiones del productor en base al mercado, la adquisición de tecnologías, variedad de plantas, el tipo de sombra, los programas y prácticas a emplear (Altamirano 2018).

El suelo es un participante importante en el manejo del café arábico porque las raíces absorben los nutrientes cuando la planta así lo requiera, y aunque en un amplio sentido se considere que en un suelo con textura arenosa el almacenamiento de elementos nutritivos pueda darse en períodos de tiempo inferiores que en aquel donde la arcilla es predominante (León 2021).

2.1.5. Condiciones agroecológicas del cultivo de café arábico

2.1.5.1. *Altitud*

Según Ávila (2019) menciona que, la altitud es un factor climático de importancia para el desarrollo de las plantas de café arábicas por su efecto en la

variación de la temperatura, porque se adapta en zonas con altitudes que van desde los 500 hasta 1,400 msnm en el país, por lo que es recomendable producirlo sobre los 700 msnm. para obtener una buena calidad.

Según Ruiz (2019) menciona que, las altitudes fuertes o mayores, con baja temperatura y sin déficit de nutrientes y agua, el sombrero de los árboles tiende a convertirse en un factor de estrés para el café, perjudicando su desarrollo, su productividad y la calidad de producción cosechada, porque este tipo de cultivo requiere de luz solar.

2.1.5.2. Temperatura

Según Villacis (2019) menciona que, en terminologías climáticas tales como la temperatura, esta se considera uno de los elementos climáticos que más afecta la fisiología del café, la tasa fotosintética, el desarrollo foliar y la formación de botones florales están influenciados en forma directa por la temperatura.

Según Palacios (2020) menciona que, el rango óptimo para el cultivo de café arábico esta entre los 18°C a 22°C.; cuando se registran temperaturas por debajo de 18°C se promueve el crecimiento vegetativo y se reduce la tasa de diferenciación floral del café repercutiendo la estimación de rendimiento y calidad de sus frutos.

Si la temperatura es mayor a 22°C se acelera el crecimiento vegetativo afectando la floración y fructificación, los cambios diarios expresados en la diferencia entre la temperatura máxima y la mínima es definida como amplitud térmica, la cual influye en la floración, por ello cuando la amplitud térmica es superior a 10°C, se promueve la floración (Pilatasig 2018).

2.1.5.3. Precipitación

La planta de café arábica crece bajo una amplia gama de condiciones de precipitación pluvial, su anual óptima para el cafetal varía entre 1,600 a 1,800 mm, con una buena distribución, siendo así que se considera favorecedor un

período corto de sequía a la floración del café, ya que el exceso de lluvia no promueve la floración (Jiménez 2021).

Según Villers (2019) menciona que, las deficiencias hídricas favorecen la floración en las plantaciones de café variante arábica pero estas mismas limitan el crecimiento vegetativo y el desarrollo normal del fruto del café al ser el corresponsable de los gramos de vapor de agua que tornan faltantes a la atmósfera.

2.1.5.4. Luminosidad

El café arábico es una de las plantas con días cortos, lo que significa que florece cuando la noche tiene una duración mayor que el día, además del fotoperiodo, el brillo solar es otro componente de la luminosidad de importancia para la planta, asíéndolo un indicador de la cantidad de la energía lumínica recibida en la superficie terrestre (Altamirano 2018).

Cuando interactúa con la cantidad de biomasa disponible en hojas se considera como un factor climático de acumulación, determinando la productividad potencial del cafetal, este depende fundamentalmente de la cantidad de energía recibida, absorbida y redistribuida por la planta, por ende, el brillo solar requerido es 4 a 7 horas de luz en el día para un buen desarrollo (Romero 2018).

Según Villacis (2019) menciona que, la luminosidad es un factor fundamental en la producción de café, pues determina en el grano una calidad que no se obtiene en el grano desarrollado a pleno sol, a la vez la sombra regula la floración y maduración del fruto, ya que las plantas requieren de un equilibrio para la función de su fotosíntesis.

2.1.5.5. Viento

Según Alvarado (2018) menciona que, el viento es un elemento climático tiene una gran importancia, ya que aumenta la evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de las plantas a medida que aumenta su velocidad,

es más tiende a estimular respuestas fisiológicas, las mismas que incluyen en los cambios al nivel de la conductancia foliar, fotosíntesis, transpiración, entre otros.

El café arábico es una planta considerada sensible cuando es joven y el viento se convierte en corrientes de aire muy fuertes que resecan y rompen hojas, brotes tiernos, rompen ramas e incluso las yemas florales, efecto negativo que se puede evitar o reducir en el nivel de impacto que afecta a las plantaciones de café arábico con plantaciones de árboles sombreadores dentro del cafetal (Ruiz 2019).

2.1.5.6. Humedad relativa

Según Romero (2018) menciona que, el lavado de nutrientes por exceso de lluvia no depende única y exclusivamente de la textura, también depende de otras características físicas, químicas y biológicas que forman parte integral de este recurso, así como su combinación, definen la dinámica del agua y la reserva potencial de nutrimentos.

Mamani (2018) menciona que, el rango favorable de humedad para el desarrollo del café arábigo es entre el 70 al 85%, por lo que períodos prolongados de alta humedad relativa favorecen el desarrollo y la incidencia de plagas y enfermedades que dan como consecuencia bajo rendimiento en la productividad y una inadecuada calidad en la textura del café arábico.

Según Ruiz (2019) menciona que, una de las razones fundamentales para el cultivo del café arábico bajo sombra es propiciar el microclima óptimo, que provea la cantidad y calidad de luz solar necesaria para el proceso de fotosíntesis, así como las condiciones adecuadas de temperatura y humedad del ambiente que requiere este tipo de plantaciones como lo es el café arábico.

Por consiguiente, Alvarado (2018) menciona que, la sombra en el cultivo de café arábico tiene beneficios tales como mayor peso de la cereza, mayor tamaño, mayores tazas de acidez y cuerpo, debido a que, bajo condiciones de sombra el café madura más lentamente por la menor temperatura producida por

el sombrero sin provocar estrés en las plantas y generando mayores rangos de utilidad en la actividad agrícola.

2.1.6. Semillero y vivero de café arábico

Según Bejarano (2021) menciona que, la siembra de semilla de calidad, la desinfección del sustrato y la humedad son factores que se deben tomar en cuenta para la producción de plántulas sanas y con buen desarrollo.

La semilla es una esencia fundamental para darle paso a una nueva planta, este proceso le da inicios con la fase del fruto totalmente formado donde esta mencionada alcanza su etapa de madurez fisiológica con una estipulación de entre los 180 a 330 días consiguientes de la fecundación, claro está que tiene variaciones conforme al suelo o clima expuesto (Vargas 2018).

Según Mamani (2018) menciona que, si se busca el fruto para ser utilizado como semilla, la planta escogida para este proceso debe tener entre 6 a 7 años de vida y contar con una buena producción, además estar en estado totalmente saludable para darle paso a la mejor selección de semilla. Para establecer en un lugar apropiado de germinación, este debe tener las características de ser un territorio completamente plano y con mecanismos adecuados de drenaje, sin malezas u otros factores que estropeen su crecimiento o contextura (Bejarano 2021).

Según Guharay (2020) menciona que, el semillero es el sitio donde se crea condiciones ideales para la germinación, la emergencia y el crecimiento de las plántulas de café arábico y este período dura entre 60 y 90 días, el sitio deberá contar con suficiente agua para facilitar el riego diario aun en épocas de sequías y que esta molécula natural sea de fácil acceso.

Mamani (2018) menciona que, las camas de siembra serian una adecuada manera de germinar las semillas de café arábicos porque favorece el desarrollo de las raíces y facilita el arranque para el posterior trasplante al vivero o criadero de café al tener espacios circulares en toda la estructura, solo deben construirse usando arena de río, colada y lavada.

Según Espinoza (2022) menciona que, se pueden hacer tres tipos de vivero, que se diferencian por el costo del manejo antes y durante la siembra, el tiempo que está la planta en el vivero y el tamaño de la planta que se obtiene, estos viveros se los conoce como tradicional, en bolsa y en tubete.

Vivero tradicional

- En bolsas de 6 cm x 11cm, 7cm x 11cm o 9cm x 12cm.
- Las bolsas son de bajo costo y durables, pero se usan una sola vez.
- Se obtienen plantas fuertes y vigorosas.
- Se necesita mayor extensión de terreno para un manejo adecuado.
- Las plantas se colocan en el suelo y no se necesita ninguna estructura especial (Romero 2018).

Vivero en bolsas de 7" x 4"

- Se utilizan bolsas de polietileno de tamaño reducido.
- Con un metro cúbico de sustrato se llenan de 2000 a 2500 bolsas.
- La planta se puede sembrar a partir de los seis meses.
- Las plantas se colocan en el suelo y no se necesita ninguna estructura especial (Vargas 2018).

Vivero en tubete

- El tubete es un cono de polipropileno, negro grisáceo, de 13 cm de altura y 150 cm³ de capacidad, con estrías internas y abierto en la parte inferior.
- Se reducen los costos de producción por planta, porque, comparado con otras modalidades de vivero, está claro que requiere menos espacio, menos tiempo, menos volumen de suelo, menos plaguicidas, menos agua, menos mano de obra.
- Los costos de transporte también son menores.
- Se requiere una estructura de metal con malla ciclón que sirva de sostén a los tubetes (Pilatasig 2018).

2.1.7. Rendimiento del café *arábico*

La estimación del rendimiento del café arábico sobre pergamino/cereza, como la relación en porcentaje en peso del café pergamino seco obtenido del fruto de café; pergamino/ despulpado como la relación en porcentaje en peso entre el café pergamino obtenido de la cantidad procesada en el despulpado; almendra/pergamino como la relación en porcentaje en peso entre el grano de café almendra obtenido a partir del café pergamino, donde esta variedad ha demostrado ser altamente rendidora en versiones mejoradas de sus plantas (Alvarado 2018).

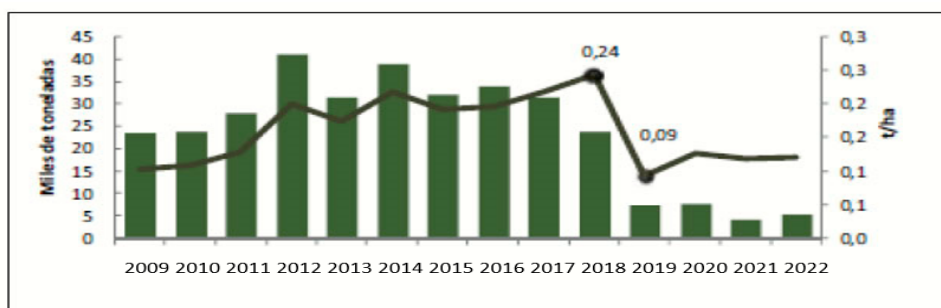


Figura 1. Tabla de productividad y rendimiento del café arábico (Alvarado 2018).

Según Espinoza (2022) menciona que, la baja productividad que caracteriza a los sistemas productivos de café arábico en el Ecuador se debe principalmente a la carencia de conocimientos del germoplasma cultivado y a una incipiente tecnificación, que generalmente no considera una oportuna fertilización, aplicación del riego, prevención y control de enfermedades, desarrollo de podas sanitarias y de formación, renovación de cafetales que en la actualidad presentan una edad bastante avanzada.



Figura 2 Tabla de Rendimiento del café arábico en el Ecuador Castillo (Poma 2022)

Por otra parte Según el autor Castillo (2022) menciona que, existe una limitada capacidad organizativa de los productores donde solo cinco por ciento pertenecen a asociaciones y cuentan con intermediarios que en ocasiones introducen cascara de café para beneficiarse con volúmen, provocando grandes problemas en la comercialización e imagen externa del producto.

Durante el periodo 2012-2013, las exportaciones de café arábigo eran altos en comparación con los años posteriores, pero desde el inicio se observa cambios alarmantes en índices de declive, aunque a partir del año 2017 por factores experimentales tiene un alza el rendimiento pero se mantiene bajo (Poma 2022).

2.1.8. Calidad en la textura del café *arábico*

La calidad de los alimentos se define según su valor nutritivo, estado sanitario, características organolépticas y aceptación del consumidor, el valor nutritivo indica cómo contribuye un alimento a una dieta balanceada, por su composición en proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas esenciales para la salud (Vargas 2018).

Según Ruiz (2019) menciona que, la calidad del café arábigo en su textura está influenciada por muchos factores, implica sanitariamente la ausencia de agentes contaminantes químicos y microbianos en el fruto, donde el sabor, el aroma, el color. La textura son propiedades sensoriales de los alimentos que se requieren para zacear los gustos de los consumidores.

Según Guharay (2020) menciona que, en lo referente a la calidad en la textura del café arábigo esta determinada genéticamente como las condiciones de cultivo, el clima, el suelo, los cuidados fitosanitarios y las prácticas agronómicas en general, así como por la calidad de la cosecha, el tipo y control durante el proceso de beneficio, la trilla, la torrefacción y la preparación de la bebida.

Desde el punto de vista del consumidor se pueden distinguir varios niveles de calidad: calidad esperada de un producto, calidad inducida por una marca, clase o procedencia y calidad efectiva, la cual mide las características del producto y permite aceptarlo o rechazarlo para algunos productos como el café, las características sensoriales son más importantes que su valor nutritivo (Palacios 2020).

Los cafés arábigos presentan aroma y acidez pronunciados especie que se distingue por sus características botánicas, genéticas, agronómicas, químicas y morfológicas, donde el 80 % de la producción mundial corresponde a la especie C. arábica que se cultiva principalmente en los países centroamericanos (Alvarado 2018).

2.1.9. Principales defectos en la calidad del café *arábico*

2.1.1.1. La broca del café

Según Vargas (2018) menciona que, este insecto no solo origina pérdidas en la caficultura y en la calidad física del grano al afectar su apariencia, color y tamaño. sino que también altera la calidad de la bebida. afectando todas sus características organolépticas según el grado de daño y del porcentaje de granos perforados presentes en la muestra. Para contenidos de los granos perforados por la broca en la muestra de café y grados de daño superiores al se obtienen bebidas de café con olor nauseabundo, acidez aple o nula, amargor muy fuerte, cuerpo pesado y sabores nauseabundos, contaminado. carbonoso que hacen la taza imbebible. Se debe, por tanto, adoptar la estrategia de manejo integrado de la plaga (Amores 2021).

2.1.1.2. El sabor fenólico

Según Pilatasig (2018) menciona que, el defecto fenólico de la bebida de café se describe principalmente como yodado, a farmacia, a medicina, a químico, a moho, a húmedo, a tierra húmeda a caucho quemado, a madera, contaminado o metálico.

La cualidad sensorial de amargor varia desde muy amargo. pronunciado y quemado hasta el carbonoso e indefinible, la acides se califica como muy baja, nula, picante o acre, el cuerpo puede ser sucio. muy áspero. espeso o pesado. el sabor desagradable y la impresión global se califica de total rechazo (Alvarado 2018).

La calidad de los alimentos se define según su valor nutritivo, estado sanitario, características organolépticas y aceptación del consumidor, el valor nutritivo indica cómo contribuye un alimento a una dieta balanceada, por su composición en proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas esenciales para la salud (Vargas 2018).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

El presente documento titulado Manejo agronómico del cultivo de café (Coffe arábica L.) y su efecto en el rendimiento y calidad en su textura en el periodo 2018 – 2022 corresponde al componente práctico de trabajo complejo en la modalidad de titulación denominado Examen Complexivo, se aplicará el método de investigación descriptiva complementándose con la técnica documental.

Por ello se recopilará información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas, artículos, ponencias, congresos y materiales bibliográficos de carácter científico que aporte al desarrollo de esta investigación documental, no se desestimaré el uso de entrevistas a conocedores de la materia.

2.3. RESULTADOS

Después de la investigación detallada se obtiene como resultado que no se sabe el lugar específico del origen del café arábigo, pero si se tiene referencia que la variedad de café arábica existe desde A.C. Además, se tiene como resultado que la introducción del café arábico a la región nacional es desde varias décadas, extendiendo sus plantaciones a otras provincias con condiciones ambientales que permiten su siembra, sin dejar de ser un cultivo con un alto grado de importancia en el área agrícola.

La estimación del rendimiento se encuentra relación al porcentaje en peso del café arábico y la cantidad procesada en el despulpado; donde esta variedad ha demostrado ser una variedad rendidora en versiones mejoradas de sus plantas, pero la disminución de la productividad por la carencia de conocimientos sobre el cultivo y poca o nada de áreas tecnificadas que afecta su rendimiento.

Además, se obtuvo como resultado que la calidad del café arábico está determinada genéticamente e influenciada por muchos factores tales como los contextos a los que son expuestos los cultivos de café arábico, donde el suelo, el clima, los manejos agronómicos son responsables del rendimiento y calidad de la textura en la fruta.

Hace una década, las exportaciones de café arábico eran altas en comparación con los años posteriores, pero desde el inicio se observa cambios alarmantes en índices de declive, aunque a partir del año 2017 por factores experimentales tiene un alza en el rendimiento pero se seguía manteniendo bajo.

Por último el manejo agronómico que se le da al cultivo del café arábico desde el proceso de germinación hasta la cosecha tiene una repercusión totalizada con los resultados que se obtiene en la calidad y el rendimiento de esta variedad de café que ha sido representativo en la región por varias décadas.

2.4. Discusión de Resultados

Puedo denotar que el manejo agronómico es punto clave para las personas que se dedican a la agricultura puedan lograr sus metas de producción, sobre todo si nos referimos al café arábico, donde se debe tener el debido cuidado desde que se empieza con el proceso de siembra. (Romero 2018) expresa sobre el manejo agronómico del cultivo de café arábico como un proceso agrícola que inicia desde la adquisición de las semillas, germinación, siembra, trasplante, fertilización y cosecha. Es por ello por lo que asocio lo del autor anterior con (Palacios 2020) al señalar que los cuidados deben ser planificados, garantizando plantas vigorosas y que por aquello innovar y tecnificarse en este cultivo es lo ideal.

Así mismo, puedo decir que las condiciones agronómicas del cultivo de café arábico es uno de los factores más importantes que se debe de tener presente al momento de dedicarse a la actividad agrícola para analizar las posibles adversidades suscitadas en la producción. Por lo que (Ávila 2019) destaca a la altitud como un factor climático de importancia para el desarrollo de las plantas de café arábicas por su efecto en la variación de la temperatura. A su vez (Ruiz 2019) comenta que las altitudes fuertes o mayores tiende a convertirse en un factor de estrés para el café.

En temas de reproducción del café arábico para establecer un vivero se debe escoger un terreno lo más plano posible, con buen drenaje, que no tenga piedras o grava, a fin de que la raíz no crezca torcida, que tenga cerca una fuente de agua para facilitar el riego durante la época de sequía; que esté lo más cerca posible del terreno al que se trasplantaran los cafetos (Bejarano 2021). aporte que toma fuerza al referirse el autor Guharay (2020) que el semillero es el sitio donde se crea condiciones ideales para la germinación, la emergencia y el crecimiento de las plántulas de café y este sitio deberá contar con suficiente agua para el riego diario y ser de fácil acceso.

Con referencia al grado de rendimiento y calidad del café arábico puedo argumentar que depende del manejo que se le brinda a la planta desde el proceso inicial. concordando con (Amores 2021) y el autor (Vargas 2018) al decir que, si están perforados los granos por insectos, muestra grados de daño elevados en estándares de rentabilidad y calidad de su textura.

De acuerdo con la documentación recopilada se puede evidenciar que en el Ecuador tiene años dedicándose al cultivo de café arábico, pero en las últimas décadas ha tenido declives la producción, por falta de conocimiento y estrategias de manejo agronómicos, por lo que expone (Poma 2022) que cada vez existe menos productividad donde, el café arábico en el año 2012-2013, las exportaciones de café arábigo eran altos en comparación con los años posteriores, teniendo en los años 2018, 2019, 2020 hasta la actualidad reflejando declives en el rendimiento y calidad de su textura.

3. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

3.1. Conclusiones

Después de la indagación sobre manejo agronómico del cultivo de café y su efecto en el rendimiento y calidad en su textura, se puede concluir que el café es uno de los principales cultivos del País desde varias décadas pasadas y que estas variables han ido decayendo en transcurso de los años.

Además, se concluye que el manejo agronómico del sistema productivo tales como en procesos fitosanitarios, aplicación de riego, fraccionamiento de fertilización, fuentes y dosis de fertilización, permiten evidenciar los parámetros de calidad y factor de rendimiento como independientes en las zonas productoras.

Por último, se concluye que, uno de los factores por los que se refleja una fuerte decreciente en el índice de productividad del café arábico en el periodo entre los años 2018 al 2022 es por un inadecuado manejo agronómico que se les da a las plantaciones de esta variedad, imposibilitando el porcentual deseado sobre el rendimiento y calidad del café.

3.2. Recomendaciones

Se recomienda la incentivación de la producción de café arábico, para ejercer la recuperación en el auge de productividad que representaba el Ecuador en épocas pasadas, con elevados estándares en rendimiento y calidad de su textura, sin dejar de ser amigable con el medio ambiente.

Además, se recomienda capacitarse de forma constante para aprovechar los avances científicos y tecnológicos en la agricultura cafetera y lograr una productividad de calidad en su textura a gran escala.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altamirano, D. 2018. La calidad del suelo en campos de agricultura intensiva de café (*Coffea arabica*) VAR. CATIMOR en el anexo Alto Pitocuna del distrito de Río Negro. Satipo. 2018. Tesis Ingeniera Ambiental. Huancayo, Perú. Universidad Continental. 90p. Disponible en https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8447/4/IV_FIN_107_TE_Huisa_Altamirano_2020.pdf

Alvarado, M. 2018. Cultivo y beneficiado del café. San Jose, Costa Rica. EUNED. 137p. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=15qrSG-5114C&pg=PA11&dq=clasificacion+taxonomica+del+cafe+arabica&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjAx6zll8j9AhXPSjABHZu8BwQQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=clasificacion%20taxonomica%20del%20cafe%20arabica&f=false>

Amores, F. 2021. Variedades mejoradas de café arábigo. Quevedo, Ecuador. Promsa. 260p. Disponible en https://books.google.com.ec/books?id=b4EzAQAAMAAJ&pg=PA2&dq=ORIGEN+DEL+CAFE&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiN8u7_0MX9AhVpQTABHSsXACMQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=ORIGEN%20DEL%20CAFE&f=false

Ávila, E. (2019). Calidad organoléptica del café (*Coffea arabica* L.) en las zonas centro y sur de la provincia de Manabí, Ecuador. Revista española de estudios agrosociales y pesqueros, 15-34p. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_REEAP%2FPdf_REEAP_r244_15_34.pdf

Bejarano, N. (2021). Efecto del almacenamiento en la viabilidad, germinación y vigor de semillas de *Coffea arabica* L. Revista Cenicafé, 72(2), e72206-e72206, México, cenicafe.org. 23p. Disponible en <https://publicaciones.cenicafe.org/index.php/cenicafe/article/view/156>

Castellano, N. 2022. ¿Por qué Ecuador importa tanto café? (en línea sitio web). Consultado 16 ene 2023. Disponible en <https://perfectdailygrind.com/es/2022/03/07/por-que-ecuador-importa-tanto-cafe/>

Espinoza, S. 2022. Producción y comercialización de café (*Coffea Arábica* L.) en la asociación Agroartesanal de caficultores río Intag “Aacri” de la zona de Intag, cantón Cotacachi. Intag, Ecuador, Universidad Técnica del Norte. 128 p. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12555/2/03%20AGN%20088%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Guharay, F. 2020. Manejo integrado de plagas en el cultivo del café. Serie Técnica. Turrialba, Costa Rica. Manual Técnico/CATIE; número 4. 267 p. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/2978>

Jiménez, A. 2021. Producción de café y variables climáticas: El caso de Espíndola. Ecuador. Economía. 137p. Disponible en http://iies.faces.ula.ve/revista/articulos/revista_40/pdf/rev40jimenezt.pdf

León, M. 2021. Respuesta productiva del café arábigo sarchimor 42-60 (*Coffea arabica* L.) a diferentes fuentes de fertilización. Tesis Ingeniero Agropecuario. Manabí, Ecuador. UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. 82p. Disponible en <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2739/1/TESIS%20LEON%20TUTIVEN%20MARIA%20FERNANDA%20FINAL%201....pdf>

Mamani, L. (2018). Evaluación del efecto de la humedad relativa, temperatura y tiempo en el almacenamiento de café pergamino (*Coffea arabica*), a 3826 msnm. tesis Ingeniero Agropecuario. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional Del Altiplano. 67p. Disponible en <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3387>

Palacios, S. 2020. Fundamentos Botánicos, Ecológicos Y Fisiológicos Del Cultivo Del Café Y Su Relación en la Productividad de Una Finca. Nueva San Salvador, El Salvador. INIAP Archivo. 135 p. Disponible en

https://books.google.com.ec/books?id=FwNAQAAIAAJ&dq=Origen+del+caf%C3%A9+ar%C3%A1biga&source=gbs_navlinks_s

Pilatasig, M. 2018. Respuesta agronómica de las plantas de café arábica (*coffea arábica*) a la aplicación de bonos edáficos y foliares. Tesis Ingeniería agronómica. La Mana, Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi. 36 p. Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4614>

Poma, V. 2022. *Coffea arabica* (café) adulterado con *Oryza sativa* L. (arroz blanco). Tingo María, Perú, Universidad Nacional Agraria de la Selva. 107 p. Disponible en http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/2249/TS_VAPJ_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Romero, L. 2018. Manejo para la producción agroecológica del cultivo de café (*coffea arabica* L.) en el sector San Pedro, centro poblado menor de cesara, distrito de namballe del Perú. Tesis Ingeniera En Administración Y Producción Agropecuaria. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja. 92p. Disponible en <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18909/1/Tesis%20Lucy%20L.%20Romero%20Carhuapoma.pdf>

Ruiz, A. 2019. Seminario Nacional sobre "zonificación ecológica de cultivos y regionalización agrícola de honduras. Honduras. IICA Biblioteca Venezuela. 258 p. Disponible en https://books.google.com.ec/books?id=1vIqAAAAYAAJ&source=gbs_navlinks_s

Vargas, G. 2018. Tolerancia a la desecación de semillas de café Catimor (*Coffea arabica* L. x *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner). Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 56p. Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3555?show=full>

Villacis, P. 2019. Comportamiento Agronómico De Cinco Variedades De Café (*Coffea Arábica* L.), Sometido A Diferentes Aplicaciones Foliares De Biol. Tesis Ingeniera Agropecuaria. Santo Domingo De Los Tsáchilas, Ecuador. 51p.

Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/11296/1/T-ESPE-002795.pdf>

Villarreyna, E. 2019. Manejo agronómico del cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en etapa de vivero. Tesis Ingeniera Agropecuaria. San Juan Del Rio Coco, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 43p. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/4231/1/tnf01v721.pdf>

Villers, L. 2019. Impactos del cambio climático en la floración y desarrollo del fruto del café. Veracruz, México. Interciencia. 76p. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009000500006

4.2. ANEXOS



Imagen 1: Proceso de siembra de café arábico en viveros (Villarreyña 2019).



Imagen 2: Viveros listos para ser trasplantado en tierra firme. Después de este proceso se trasplanta a tierra firme (Romero 2018).



Imagen 3: Viveros listos para ser trasplantado en tierra firme. Después de este proceso se trasplanta a tierra firme (foto Nayely Becilla).



Imagen 4: Viveros listos para ser trasplantado en tierra firme. Después de este proceso se trasplanta a tierra firme (foto Nayely Becilla)



Imagen 5: Plantas de café arábico trasplantadas en tierra firme. (foto Nayely Becilla).



Imagen 6: Plantas de café arábico en proceso de cosecha estado inicial. (foto Nayely Becilla).



Imagen 7: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. (**foto** Nayely Becilla).



Imagen 10: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. (**foto** Nayely Becilla).



Imagen 8: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. (**foto** Nayely Becilla).



Imagen 11: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. (**foto** Nayely Becilla).



Imagen 9: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. (**foto** Nayely Becilla).



Imagen 12: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. (**foto** Nayely Becilla).



Imagen 13: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. **(foto Nayely Becilla).**



Imagen 14: Plantas de café arábico en proceso de cosecha. **(foto Nayely Becilla).**