

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ASISTENCIA TÉCNICA EN BENEFICIADO Y MANEJO DE TEJIDOS EN EL
CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*)**

PRESENTADO POR:

ELI FERNANDO AYESTAS CRUZ

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

MAYO 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ASISTENCIA TÉCNICA EN BENEFICIADO Y MANEJO DE TEJIDOS EN EL
CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*)**

POR:

ELI FERNANDO AYESTAS CRUZ

**JORGE ERNESTO GUEVARA OHARA, M. Sc.
Asesor Principal**

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

MAYO, 2026

DEDICATORIA

Primero a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, y de igual forma por abrirme puertas que me ayudan a crecer y a cumplir mis sueños y anhelos.

A mis padres, **Noribel Cruz Gutiérrez** y **Elí Francisco Ayestas Salinas**, por brindarme apoyo incondicional, ser mi monitor y ejemplo de perseverancia, creer y confiar en mí, por acompañarme en cada paso de este largo camino, este logro también suyo.

A mi hermano **Elí Fabricio Ayestas** por ser mi compañero de vida y apoyo incondicional en cada etapa y celebrar mis logros como que si fueran suyos este logro también le pertenece.

AGRADECIMIENTO

El éxito se construye con el apoyo de grandes personas. Por ello, con profunda gratitud, agradezco: A **DIOS**, quien me dirige en todo momento. Su presencia ha sido fundamental para culminar este proceso con éxito. Reconozco que de él proviene la vida y la sabiduría necesaria para poder alcanzar este objetivo. Gracias por iluminar mi camino y guiar mis pasos hacia la culminación de este proyecto.

Agradecido principalmente con mi familia materna y paterna, principalmente Rosa Emilia Gutiérrez, Elva Marina Salinas, Dario Lagos, Edgardo Antonio Ayestas, quienes han sido fuente de inspiración y de mucho apoyo en el recorrido de mi carrera universitaria.

Expreso mi más profundo agradecimiento a la **Universidad Nacional de Agricultura** por haberme brindado herramientas teóricas y prácticas necesarias para enfrentar los retos del mundo laboral. De igual manera, agradezco al **IHCAFE El Paraíso** y al **Ing. Ellan Alfredo Moncada** por recibirme en dichas instalaciones y permitirme formar parte de su equipo técnico de trabajo.

Un agradecimiento especial a mis asesores **M. Sc. Jorge Ernesto Guevara, M.Sc. Raúl Isaías Muñoz, M. Sc. Mariano Enrique Guillen**, por sus valiosas correcciones que fueron fundamentales para la culminación de este proceso.

A los Docentes que estuvieron en el desarrollo de mi carrera orientaron mi aprendizaje y ayudaron a enriquecer mi conocimiento y facilitaron mi formación académica.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	iii
TABLA DE ANEXOS.....	vi
TABLA DE TABLAS	viii
RESUMEN.....	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Antecedentes	4
3.2 Origen y distribución.	7
3.3 Generalidades del cultivo.....	9
3.3.1 Altitud	9
3.3.2 Precipitación	10
3.3.3 Temperatura	10
3.3.4 Humedad Relativa.....	11
3.3.5 Viento.....	11
3.4 Taxonomía y morfología.....	11

3.4.1	Clasificación taxonómica.....	11
3.4.2	Morfología	13
3.5	Importancia mundial del café.....	14
3.6	Manejo de tejidos en el cultivo de café.....	15
3.6.1	Propósito del manejo de tejidos	16
3.6.2	Época adecuada del manejo de tejidos.....	16
3.7	Tipos de podas.	18
3.7.1	Poda de formación.	18
3.7.2	Poda Fitosanitaria.....	19
3.7.3	Poda de producción.....	20
3.8	Manejo de la nutrición en cultivo renovado.	20
3.9	Manejo de cosecha en café.	21
3.9.1	Cosecha selectiva y su efecto sobre la calidad.....	22
3.9.2	Práctica de cosecha que contribuye a la calidad de tasa	24
3.10	Importancia de los parámetros técnicos durante el beneficiado del grano de café.	24
3.10.1	Clasificado	25
3.10.2	Secado	25
3.10.3	Almacenado	25
3.11	Factores que afectan la calidad de tasa durante el beneficiado.....	26
3.11.1	Recibimiento.....	26
3.11.2	Despulpado.	26
3.11.3	Fermento.	27
IV.	MATERIALES Y METODOS	29
4.1	Ubicación	29
4.2	Materiales y equipo.....	29

4.3	Inducción y reconocimiento.....	30
4.4	Metodología	30
4.5	Fase de desarrollo	32
4.5.1	Fase I.....	32
4.5.2	Fase II.....	33
4.5.3	Fase III	34
4.6	Variables evaluadas.	34
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
5.1	Implementación y validación de protocolos de cosecha que garantizan recolección uniforme y efecto en la calidad de tasa.....	35
5.2	Determinación de condiciones óptimas para la fermentación.	39
5.3	Diseño y aplicación del programa de podas o rehabilitación.	40
VI.	CONCLUSIONES.....	42
VII.	RECOMENDACIONES	43
VIII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	44
	ANEXOS.....	48

TABLA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Orientación para la recolección del grano en la maduración óptima.	48
Anexo 2 Medición de grados Brix con refractómetro.	48
Anexo 3 Selección y lavado.	49
Anexo 4 Calibración de la maquina despulpadora.	49
Anexo 5 Fermentación en pilas y barriles.	49
Anexo 6 Lavado en canales de correteo.	50
Anexo 7 Secado en patios de concreto y secadoras.....	50
Anexo 8 Secadora tipo invernadero y tipo domo.	50
Anexo 9 Testeo de muestras.	50
Anexo 10 Trillado del café para ser llevado a tueste.....	51
Anexo 11 Limpieza de muestra para catación (eliminación de defectos físicos).....	51
Anexo 12 Tueste, para los cafés de calidad es recomendable que el café sea un tueste medio ...	52
Anexo 13 Preparación y catación del café.....	52
Anexo 14 Tabla para evaluación de defectos.	52
Anexo 15 Tablas para calificación de tasa.	53
Anexo 16 Manejo de tejido, aumento de producción y paisajes cafetaleros.	53
Anexo 17 Asistencia técnica individualizada y grupos formales.	53
Anexo 18 Evaluación de parcelas utilizando el diagnostico productivo.	54
Anexo 19 Poda por estratos, (Bajo, medio y alto).	54
Anexo 20 Recepa de plantas agotadas y selección de brotes para dejar solo los más vigorosos.	54
Anexo 21 Poda de altura media cuando hay un eje se protege la cosecha.	55
Anexo 22 Descope se realiza con el fin de reducir la altura de la planta.	55
Anexo 23 Deschuponado, se realiza para reducir la pérdida de nutrientes que ayudan a los rendimientos en producción.	55
Anexo 24 Ventaneo en plantas con dos ejes se realiza con fines fitosanitarios y evitar	

enfermedades.	56
Anexo 25 Manejo de sombr, la sombra debe tener una altura de 5 metros arriba de la copa de la planta de interés agroeconómico.....	56
Anexo 26 Extracción de muestras de suelo para realizar análisis.	56

TABLA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Clasificación taxonómica del cultivo de café.....	12
TABLA 2. Muestras levantadas en campo, tomando en cuenta las variabilidades de peso de la muestra y altitud de la zona de recolección.	35
TABLA 3. Evaluación de rendimientos de acuerdo con la cantidad de cereza madura, para evaluar rendimientos en quintales de pergamino seco.	36
TABLA 4. Recolección del grano y el efecto en la taza de acuerdo con la maduración.	37
TABLA 5 Defectos encontrados de acuerdo a la calibración de maquina despulpadora.	38
TABLA 6. Evaluación de la fermentación de café de acuerdo con la temperatura.	39
TABLA 7. Clasificación de podas según su ejecución.	40

AYESTAS CRUZ, EF. (2026). Asistencia técnica en beneficiado y manejo de tejidos en el cultivo de café (*Coffea arabica*). Práctica Profesional Supervisada. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras. C.A. 68 pág.

RESUMEN

La producción de café es una de las fuentes de desarrollo socioeconómico esencial, donde la sostenibilidad del sector depende de la optimización técnica frente a desafíos climáticos y fitosanitarios cuyo objetivo principal de esta asistencia técnica fue optimizar la productividad y calidad del café mediante protocolos de cosecha selectiva, determinación de condiciones óptimas de fermentación y programas de manejo de tejidos. Los resultados demuestran que la cosecha en maduración óptima es el único estado que permite expresar los atributos sensoriales de la variedad, logrando una acidez refinada y sabores dulces, mientras que en el beneficiado se observó una reducción eficiente de peso desde la cereza madura (22-32 lb) hasta el pergamino seco (4.83-8.59 lb). Respecto a la fermentación, se identificó que el tiempo y la temperatura son críticos: un efecto positivo del control adecuado es la conservación de las características de calidad y la reducción de daños físicos, mientras que un efecto negativo derivado de calibraciones de despulpado incorrectas (2.5 a 3.0 mm) es el incremento de granos con pulpa, lo que provoca una fermentación heterogénea y una actividad microbiana excesiva por el exceso de azúcares. Finalmente, se concluye que la implementación de estas prácticas y el manejo de tejidos mediante podas de renovación, como la recepa, son fundamentales para recuperar la capacidad productiva de los cafetales agotados, recomendándose la capacitación constante en el punto óptimo de corte para garantizar el valor comercial del producto final.

Palabras claves: caficultura, rentabilidad, cosecha selectiva, calidad, fermentación, y despulpado.

Caficultura: Esta actividad representa el conjunto de técnicas y conocimientos aplicados al cultivo del café para asegurar su desarrollo óptimo. Se enfoca en mejorar cada etapa del ciclo productivo para enfrentar desafíos ambientales y garantizar la sostenibilidad del cultivo a largo plazo.

Rentabilidad: Es el indicador económico que mide la eficiencia de la producción en relación con la inversión de recursos y esfuerzo aplicados. Se busca maximizar los ingresos del productor mediante la optimización de procesos técnicos y la reducción de pérdidas durante el beneficiado.

Cosecha selectiva: Consiste en la recolección manual de frutos que han alcanzado su estado de maduración completa para asegurar la calidad de la bebida. Esta práctica evita la inclusión de granos defectuosos o inmaduros que podrían alterar negativamente el perfil de sabor final.

Calidad: Se refiere a las características físicas y sensoriales que distinguen al grano, como su aroma, cuerpo, acidez y ausencia de defectos. Es el resultado de un manejo cuidadoso en el campo y un procesamiento postcosecha que preserve el potencial genético de la planta.

Fermentación: Es un proceso biológico controlado donde el mucílago del grano se descompone por acción de microorganismos para facilitar su lavado posterior. Un manejo preciso del tiempo y la temperatura es crucial para resaltar atributos positivos y evitar sabores indeseados por sobre fermentación.

Despulpado: Esta etapa mecánica consiste en separar la semilla de la pulpa exterior inmediatamente después de la recolección de los frutos. Requiere una calibración exacta de la maquinaria para evitar que el grano sufra daños físicos o que restos de pulpa contaminen el proceso de secado.

I. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica* L.) representa uno de los pilares fundamentales de la economía hondureña, no solo como el principal producto agrícola de exportación, sino por ser el motor de desarrollo social que sustenta a miles de familias rurales. En el departamento de El Paraíso, la caficultura es una tradición arraigada que combina condiciones agroclimáticas privilegiadas con una búsqueda constante de competitividad. Sin embargo, la sostenibilidad de este sector enfrenta desafíos crecientes, como la variabilidad climática, la incidencia de plagas y enfermedades, la fluctuación de los precios internacionales, lo que obliga a los productores a optimizar cada etapa del ciclo productivo.

Uno de los factores determinantes para mantener la productividad a largo plazo es el manejo de tejidos. Esta práctica incluye realización de diversos tipos de podas cuyo fin es renovar la arquitectura de la planta, estimular la producción de bandolas nuevas y mejorar la eficiencia en la captación de energía lumínica. Un manejo de tejidos inadecuado o inexistente conduce inevitablemente al envejecimiento de los cafetales, reduciendo los rendimientos y aumentando la vulnerabilidad del cultivo. Por ello, la implementación de planes de manejo validados técnicamente es vital para garantizar la longevidad y rentabilidad de las fincas.

Paralelamente, la calidad final del grano aquella que permite acceder a mercados diferenciados y obtener mejores precios se define en gran medida durante el proceso de beneficiado. El manejo postcosecha, que abarca desde el despulpado hasta el secado, es la etapa donde se preservan o se destruyen los atributos sensoriales intrínsecos de la variedad. En la zona de El Paraíso, mejorar las técnicas de beneficiado húmedo y seco no es solo una cuestión de estética del grano, sino una estrategia de valor agregado para reducir el impacto ambiental mediante la gestión adecuada de subproductos y aguas mieles.

En este contexto, el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), a través de su oficina regional en El Paraíso, desempeña un papel protagónico como ente facilitador de transferencia tecnológica. La presente práctica se centra en analizar y documentar las labores de beneficiado y manejo de tejidos promovidas por dicha institución, con el fin de evaluar su impacto en la eficiencia productiva de los caficultores locales.

Es muy importante el acompañamiento al productor de café en cada ciclo del cultivo, ya que cada año es diferente, hay factores que se ven modificados debido al cambio climático, por ende se establecen temporadas de temperaturas bajas o altas que lleva al descontrol de plagas y enfermedades, por ende es oportuna la asistencia técnica a los productores, para transferir nuevas tecnologías y conocimientos para poder incrementar sus ingresos y reducir pérdidas, esto se lleva a cabo con la participación activa de los técnicos encargados de compartir y demostrar estrategias efectivas.

A través de este estudio, se pretende ofrecer un diagnóstico técnico que sirva de referencia para optimizar los procesos en campo y beneficio, asegurando que el café de El Paraíso continúe siendo sinónimo de excelencia y sostenibilidad en el mercado global. El propósito de la asistencia técnica es mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de las fincas cafetaleras mediante la transmisión e implementación de prácticas de conocimiento científico y agronómico especializado en dos áreas críticas; por un lado, la optimización de los procesos del beneficiado, para la obtención de cafés de alta calidad. Así mismo hacer la correcta aplicación de la técnica de manejo de tejidos para la rehabilitación y mantenimiento de la productividad.

Según Pierre (2020), el café (*Coffea arabica*) es uno de los cultivos más importantes en el mundo, con impacto económico especialmente en países en vías de desarrollo. El producto se posiciona en segundo lugar como materia prima, solo detrás del petróleo crudo. Por lo tanto, es fundamental contextualizar su relevancia para la sociedad.

II.OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Optimizar la productividad y mejorar la calidad del café mediante buenas prácticas en cosecha y beneficiado, garantizando la consistencia sensorial e implementando protocolos de manejo agronómico basado en fisiología vegetal, renovación y regulación micro climática.

2.2 Objetivos Específicos

Implementar y validar protocolos de cosecha selectiva que garanticen la recolección uniforme del grano con relación a su grado de madurez optima y su efecto en la calidad en taza final.

Determinar las condiciones óptimas (tiempo y temperatura) de fermentación realizándose ajustes técnicos en la maquinaria de despulpado para minimizar el daño físico del grano y así reducir pérdidas significativas durante el beneficiado.

Diseñar y aplicar un programa de podas de renovación o rehabilitación específica para lotes de baja productividad, monitoreando la respuesta vegetativa (rebrote).

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Antecedentes

La calidad de la taza de café depende de varios factores, factores que dependen de la especie del cultivo que puede ser Arábica o Robusta, y también al tipo de método usado por el caficultor, que puede ser húmedo o seco. Colombia es el primer país productor de cafés suave, a través del método Húmedo, también conocido como beneficio húmedo, el resultado de este 11 proceso es el café seco, conocido como café pergamino seco. Con este tipo de proceso se obtiene una taza con un sabor limpio, suave y con mayor acidez. En cuanto al proceso natural o beneficio seco, el cual es el método usado en países como Brasil y Etiopia, siendo Brasil el mayor productor de café natural; el resultado de este proceso es una taza con menos acidez y sabor afrutado (Ocampos, 2011).

Respecto a la calidad física del café Capajaña (2020), menciona que para determinar la calidad de café se utilizó los parámetros de contenido de humedad para lo cual se utilizó el determinador de humedad marca Wile coffee con una presión de ± 0.5 % con un rango para café arábica de 6 –27 % de humedad. En la determinación del número de malla se utilizó la metodología utilizada por Gómez, 2019, para la determinación del número de defectos se utilizó la metodología utilizada por Specialty Coffee Asociación, 2018.

Capajaña (2020), argumenta que para determinar la calidad del perfil de taza de café se utilizó la metodología sugerida por la “Asociación de Cafés Especiales, 2020”; esta metodología consiste en determinar las características sensoriales del café (fragancia/aroma, sabor, acidez, cuerpo, uniformidad y taza limpia), estos parámetros son evaluados por un catador de café, considerándose para el análisis de calidad de taza, las muestras que obtuvieron la calificación de categoría 1 o categoría 2.

Genovese (2025), argumenta que las sensaciones en boca particularmente importantes para la percepción del café *espresso* son el llamado (cuerpo), que se describe como la sensación física al mover la lengua contra el paladar o la encía, y la astringencia. Esta última se debe a la precipitación de proteínas salivales que provocan una falta de suavidad. Petracco, definió un buen *espresso* como un producto que “tiene un sabor agridulce con una nota inicial ligeramente ácida, debe presentar cuerpo intenso y aroma robusto, y ser agradablemente persistente”.

Los tiempos de extracción son cortos en comparación con otras preparaciones y no deben superar los 30 segundos; el tiempo óptimo se suele considerar entre 25 y 30 segundos, y el mínimo, por ejemplo, 15 segundos para el *ristretto*. La temperatura del agua durante la extracción oscila entre 88 °C y 93 °C, si bien otros autores han reportado temperaturas de 92 a 95 °C, y la presión óptima se sitúa entre 9 y 10 atmósferas (otros autores describen presiones de hasta 12 bar, y varios fabricantes de máquinas de café *espresso* (Genovese, 2025).

González (2022), realizó investigación donde la evaluación sensorial de la calidad en taza de las muestras de café se realizó siguiendo el protocolo de catación para cafés especializados de la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA) por un catador certificado por la Asociación Mexicana de Cafés y Cafeterías de Especialidad, AC (AMCCE). Se realizaron en total 10 evaluaciones sensoriales para cada muestra. Cada taza se preparó utilizando 6 g de café molido en 100 ml de agua a 80-90 °C.

Las características sensoriales evaluadas fueron: aroma/fragancia, sabor, sabor residual, dulzor, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, taza limpia y puntaje del catador. Los atributos organolépticos se calificaron utilizando una escala ordinal de 0 a 10 puntos y la muestra en general, se evaluó como la suma del puntaje individual de cada atributo en una escala de 0 a 100 puntos. El catador identificó notas o descriptores específicos encontrados en taza para los atributos de sabor y aroma. Las muestras con una puntuación ≥ 80 , con al menos un atributo distintivo en cuerpo, sabor, aroma o acidez y poco o ningún defecto completo en grano, se denominaron café de especialidad (González, 2022).

Osorio (2020) menciona, que la calidad sensorial depende de numerosos factores entre los cuales se destacan los siguientes: especie, variedad cultivada, condiciones ambientales, prácticas agronómicas en los cafetales, método de beneficio empleado, condiciones de almacenamiento del grano, procesamiento industrial y preparación de la bebida.

Argueta (2022), sostiene que la obtención de cafés diferenciados por su alta calidad en taza y su estandarización en finca obedece a la conexión y a la acción de variables de diferente naturaleza, siendo estas de tipo biológico (variedad genética del café), geográfico (altitud, nivel de precipitaciones, tipo de suelo), de manejo agronómico (uso de sombra y cosecha) y culturales según su manejo postcosecha (fermentación, secado, almacenamiento), tan intrínsecamente relacionadas y yuxtapuestas que es difícil separarlas, por eso se concluye que el manejo de la calidad del café es sitio específico.

Según Giraldo (2021), el beneficio del café es aquella etapa donde se separa el grano de la pulpa, transformando los frutos maduros de café a granos de café en pergamino, este proceso es determinante en la calidad del café, ya que el 80% de los defectos que se pueden generar en el grano se originan en esta fase, por lo tanto, el proceso de beneficio permite que el café posea todos los atributos de calidad para llegar en la cadena de comercialización al consumidor final y disfrutar así de una taza de café.

Ramire (1995), realizó el desarrollo el experimento y observó que los sistemas de poda evaluados tienden a estabilizar su promedio productivo luego de las primeras 3 cosechas, periodo que resulta determinante para establecer las diferencias productivas. Sugiere considerar como primer indicio de adaptación y respuesta al ciclo de poda en una determinada condición, los rendimientos que se obtengan a partir de la cuarta cosecha.

Con relación al manejo de tejidos, Retolaza (2021), sostiene que el cultivo de café solo produce en tejido nuevo, por ende, a medida la planta va envejeciendo su capacidad de producción va disminuyendo, puesto a ello la producción abundante depende del tipo de poda que se implemente. El sistema de manejo de tejido no es más que el uso de podas (cortes) para aprovechar las

características de crecimiento de la planta de café, con el objetivo de mantener una cantidad adecuada de “tejido productivo” para optimizar la capacidad de producción de frutos.

3.2 Origen y distribución.

El café se originó en África, en diferentes regiones geográficas y climáticas. Como grupo botánico está constituido por más de 100 especies de una gran “familia” pertenecientes al género *Coffea*. De acuerdo con la región y clima de origen se desarrollaron diferentes tipos de cafetos, con características genéticas diversas: porte y forma de planta, tamaño y color de fruto, resistencia a enfermedades, tolerancia a plagas, sabor de bebida, adaptabilidad, productividad, entre otras. De este centenar de especies, dos se cultivan comercialmente, *Coffea arabica* integrada por diferentes variedades de arábica y *Coffea canephora* formada por diferentes grupos de robusta (Orozco, 2019).

La especie *Coffea arabica* es un constituyente natural de los bosques de altura del suroeste de Etiopía, del sur de Sudán y del norte de Kenia. Sin embargo, si bien esta región es el lugar de origen del café, su centro de propagación fue en Yemen. Exactamente no se conocen las circunstancias por las cuales el café es trasladado desde Etiopía y Sudán al Yemen, al contrario, las condiciones de su esparcimiento posterior han sido reseñadas y nos enseñan la mano de las potencias colonizadoras occidentales cuyas poblaciones se iniciaban en la degustación de esta novedosa bebida (Renard, 2006).

Por el año seiscientos vivió en Etiopía un pastor llamado Kaldi. Cierta día que cuidaba su rebaño de cabras notó que los animales desarrollaban una conducta extraña. El Abad llevó a Kaldi a la cocina, hizo la prueba de hervir una de las ramas con frutos rojos, pero fue tan desagradable el gusto de ambos que el Abad arrojó el atado sobre el fuego. La cocina se inundó de un aroma delicioso, entonces el Abad hizo una nueva prueba. El efecto estimulante de la bebida les permitió a los monjes estar despiertos durante largas noches de oración (Flores, 2016).

En el caso de Latinoamérica, las variedades tradicionales de arábica provienen de semillas de unas

pocas plantas del centro de origen en Etiopía. Estas variedades son Típica y Bourbon, quienes han dado origen a otras por medio de mutaciones naturales o por cruzamientos espontáneos e inducidos, como el Caturra, Mundo Novo, Catuaí, Pache, Villa Sarchí, Pacas, Maragogipe, etc. Esta situación explica la estrecha base genética de todas ellas, característica que no les permite tener tolerancia a ciertas plagas o resistencia a ciertas enfermedades, incluida la roya del café *Hemileia vastatrix* (Orozco, 2019)

La historia de la inserción de las regiones latinoamericanas en la economía mundial a partir de la segunda mitad del siglo XIX y hasta la década de 1930 a través de la exportación de materias primas de origen agrícola y extractivo, ha alimentado una literatura conspicua y múltiples debates teóricos. Para algunos fue la matriz del subdesarrollo del continente y la continuación en versión neocolonial de la economía de rapiña de la época colonial, mientras que para otros fue una vía necesaria hacia el crecimiento económico y el mejoramiento del bienestar de los pobladores latinoamericanos (Gallini, 2006).

En la caficultura hondureña los primeros de actividad se empezaron a ver en el año 1804, luego en la década de los 50's da inicio la tecnificación de la caficultura en nuestro país. Después se llevó a cabo la creación de la Oficina del Café por el gobierno de Honduras, en la década de los 60's nace una asociación la cual llevaba por nombre (AHPROCAFE) y se promovieron variedades de porte bajo tales como, Caturra, Pacas, Villa Sarchí entre otras (Nuñez, 2017).

A finales de los 70's se crea el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) donde se realizan investigaciones y asistencias técnicas a los productores, dicha institución fue creada con un objetivo la cual fue la rentabilidad socioeconómica del caficultor. Década donde la caficultura se vio amenazada por enfermedades como la roya y broca. En los 90's se crea el Fondo Cafetalero Nacional cuya función principal promover el desarrollo Integral de la caficultura hondureña. En dicha década se llevó a cabo la liberación de nuevas variedades resistentes a la roya (Nuñez, 2017).

En Honduras 15 de los 18 departamentos cultivan café, exceptuando; Valle, Islas de La Bahía y Gracias a Dios, ya que es un cultivo de altura se cosecha por lo general en zonas montañosas cuyas

altitudes van de los 900 a 1800 msnm, generalmente se cultiva la especie de café arábigo el cual investigaciones e historia datan que sus orígenes son las tierras altas de Etiopía y Sudán en África que son tierras que están arriba de 1000 msnm. Dicha especie se introdujo a América Central en los años 1750 y 1767 (Nuñez, 2017).

Por consiguiente, la calidad del café y su valor comercial están altamente relacionados con la variedad y la altura a la que está establecida en nuestro país las variedades más cultivadas son: Bourbon, Caturra, Catuai, IHCAFE 90 y en menos cantidad la Pacas, Lempira, Pacamara, Parainema y Typica. Acorde a las alturas msnm estas se establecen en zonas de Bajíos que tienen elevaciones menores a los 900 msnm. En terrenos de altura que vaya de 900 a 1300 msnm y la estricta altura cuya elevación es de 1300 msnm se establecen aquellas variedades que se consideran de calidad (Nuñez, 2017).

Rivillas (2021), argumenta que la caficultura es competitiva y cada vez hay nuevos retos para la producción del café que obliga a los productores a ser más competitivos. El cultivo de café tiene una gran preeminencia económica a nivel mundial que exige una optimización continua de sus procesos productivos para alcanzar una rentabilidad razonable y una alta eficacia en el producto final. Según (SERNA, 2010), es importante hacer una correcta selección de la variedad a utilizar es necesariamente importante seleccionar variedades que sean resistentes a plagas y enfermedades desde el punto de vista ambiental, para evitar el uso de agroquímicos en zonas que son de reserva.

3.3 Generalidades del cultivo

3.3.1 Altitud

Según Rojas (2011), la altitud tiene incidencia directa sobre los factores de temperatura y precipitación. La altitud óptima para el cultivo de café se localiza entre los 500 y 1700 msnm. Por encima de este nivel altitudinal se presentan fuertes limitaciones en relación con el desarrollo de la planta. Vignola (2018) menciona y sostiene, que la altitud óptima esta entre los 700 - 1700 msnm, media 500 a 1700 a 2000 y deficitaria 2000 aquí es donde inician las limitaciones en el

desarrollo productivo del cultivo.

3.3.2 Precipitación

La cantidad y distribución de las lluvias durante el año son aspectos muy importantes, para el buen desarrollo del cafeto. Con menos de 1000 mm anuales, se limita el crecimiento de la planta y por lo tanto la cosecha del año siguiente; además, un período de sequía muy prolongado propicia la defoliación y en última instancia la muerte de la planta. Con precipitaciones mayores de 3000 mm, la calidad física del café oro y la calidad de taza puede comenzar a verse afectada; además el control fitosanitario de la plantación resulta más difícil y costoso (Rojas, 2011).

Vignola (2018), sostiene que la precipitación óptima entre los 1500 - 3000 mm anuales, media 1000 - 1500 y deficitaria 3000. Precipitaciones menores a 1.000 mm limita el desarrollo de la planta, así como la cosecha del siguiente año, y mayores a los 3.000 mm aumentan los problemas fitosanitarios a los cuales se deberán realizar manejos agronómicos más intensivo aumentando los costos de producción.

Vignola (2018), argumenta que las condiciones agroclimáticas afectan en las etapas fenológicas del café, como ser germinación; muy alta afectación por lluvia, cochinilla, nematodos, abejones de mayo, tipos de suelos, textura manejo de plantación, y alta por antracnosis. Preparación del terreno; muy alta afectación por textura, manejo de plantación y mano de obra; y alta por lluvia, déficit hídrico, tipo de suelos. Siembra; muy alta afectación por lluvia, déficit hídrico, textura, manejo de plantación y mano de obra; y alta por tipo de suelos. Mantenimiento del cultivo, crecimiento vegetativo; muy alta afectación por lluvia, broca, ojo de gallo, roya, llaga de macana, mal de talluelo, tipos de suelos, textura, manejo de plantación y mano de obra; y alta por déficit hídrico, cochinilla, nematodos, abejones de mayo y antracnosis.

3.3.3 Temperatura

Rojas (2011), menciona que la temperatura promedio anual favorable para el cafeto se ubica entre

los 17 a 23 °C. Temperaturas inferiores a 10 °C., provocan clorosis y paralización del crecimiento de las hojas jóvenes. Pero Vignola (2018), menciona que las temperaturas menores a 14 o 10 °C pueden provocar clorosis, disminución en el crecimiento y desarrollo de la planta.

3.3.4 Humedad Relativa

Rojas (2011), sustenta que cuando la humedad relativa alcanza niveles superiores al 85%, se propicia el ataque de enfermedades fungosas que se ven notablemente favorecidas. Y de igual forma Vignola (2018), menciona que los porcentajes de humedad superiores al 85% aumentan las probabilidades de ataque de los patógenos fungosos.

3.3.5 Viento

Fuertes vientos inducen a la desecación y al daño mecánico de tejido vegetal, asimismo favorecen la incidencia de enfermedades. Por esta razón es conveniente escoger terrenos protegidos del viento, o bien establecer rompevientos para evitar la acción de éste (Rojas, 2011).

Pineda (2017), menciona que se necesitan vientos modéales que favorezcan un microclima al cafetal por lo que velocidades de 5 a 15 Km. /hora Propician esta condición; mayores a 15 Km/h provoca daño en hojas, ramas y frutos además la pérdida de humedad del suelo. Actúa a través de dos vías primero estimula la transpiración al remover las capas de vapor de agua presentes en las hojas y actúa al disminuir o aumentar la temperatura del aire. En lugares secos se dan vientos fuertes por lo que se recomienda establecer cortinas rompe vientos. Es necesario que circule el aire en las calles y entre plantas para favorecer el estímulo de yemas y reducción de plagas.

3.4 Taxonomía y morfología

3.4.1 Clasificación taxonómica

Pineda (2017), menciona que todas las especies, como seres vivos poseen una clasificación que

las agrupa con otras especies, con características comunes; a este proceso de clasificación se le conoce como taxonomía, y sus divisiones poseen nombres científicos, reconocidos mundialmente en el idioma latín, es muy importante conocer estos términos, ya que, cuando se hacen investigaciones sobre especies vegetales, la mayoría de los textos las mencionan por su nombre científico y no por el nombre común. Esto sucede, porque muchas especies animales y vegetales poseen diferentes nombres comunes que varían entre regiones.

TABLA 1. Clasificación taxonómica del cultivo de café.

Reino	Vegetal
División	Antofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Simpétalo
Orden	Rubiales
Familia	Rubiácea
Genero	Coffe
Sección	Eucoffea
Subsección	Erythrocoffeeae
Especies	arábica, canephora, liberica, et

Fuente: (Pineda, 2017).

El café es un arbusto perenne cuyo ciclo de vida en condiciones comerciales alcanza hasta 20-25 años dependiendo de las condiciones o sistema de cultivo. A libre crecimiento, la planta comienza a producir frutos en ramas de un año, continúa su producción durante varios años y alcanza su máxima productividad entre los 6 y 8 años. La planta puede seguir su actividad por mucho (Pulgarín, 2008).

Café es el nombre común de las semillas provenientes de los arbustos del género *Coffea*, de la Familia de las Rubiáceas. De la treintena de especies que comprende este Género, solo tres son económicamente importantes: *Coffea arabica* (tetraploide $2n=44$), la cual produce aproximadamente el 90% del café comercializado en el mundo, seguido por *Coffea canephora* (café robusta, diploide $2n=22$) y *Coffea liberica* (diploide $2n=22$), que producen un aproximado de 9% y 1% respectivamente (Fernández, 2010).

3.4.2 Morfología

La producción de café se ve influenciada por el medio en que se desarrolla, ejercen influencia sobre factores como temperatura, e intensidad lumínica cuando estos se ven afectados ejercen influencia directa sobre la fisiología de la planta en sus diferentes etapas. Existen otros factores de tipo agronómico que influyen su desarrollo como: variedad, densidad de siembra, sombra, manejo y nutrición, tanto, factores de tipo físico y agronómicos, en rangos óptimos conforman el ambiente propicio para el desarrollo del café (Blanco, 2003).

Las hojas, en las plantas son principal fuente de alimento, (Fotosíntesis) y le sirven para respirar, transpirar; su crecimiento es variable dentro del mismo árbol, rama y aún dentro de un mismo nudo. En cada nudo se encuentra un par de hojas, responsables de alimentar al grupo de frutos que se desarrollen en él, la porción de tallo o rama que se encuentra entre dos nudos se llama entrenudo, cuando se habla de incrementar productividad se busca mantener área foliar equilibrada y crecer en nudos productivos. Las hojas nuevas tardan entre 40 a 60 días para alargarse, la lámina de la hoja mide generalmente 12 a 24 cm, de largo por 5 a 13 cm., de anchó, pudiendo variar entre especies y variedades, por edad (Pineda, 2017).

Pineda (2017), menciona que la producción, y el crecimiento de hojas, se dan casi todo el año y está relacionada con la temperatura, además de entrada de luz. La cantidad de hojas presentes en toda la plantación, definirán la producción y a la capacidad fotosintética de la misma, la superficie verde disponible para la asimilación del carbono a través de su ciclo de vida, se le llama área foliar (AF), la cual se puede medir aproximadamente mediante lecturas de las hojas (largo x Ancho), las que pueden variar entre variedades, manejo agronómico y ambiente.

El cafeto está formado por un tallo principal a partir del cual se desarrollan las ramas. Es erecto, leñoso y de longitud variable, de acuerdo al clima, altura, tipo de suelo, a la variedad y manejo de tejido dado, varía entre 2.0 a 6 metros de altura a libre crecimiento en esta latitud. En una planta adulta es cilíndrico en la base y cuadrangular en la parte terminal. Las ramas primarias son muy

importantes en el cafeto porque cuando se pierden por accidente o por enfermedad no se pueden renovar y se pierde una zona muy considerable de frutos, dando origen a emisión de brotes nuevos de tallo llamados “chupones” o “Hijos” si ha almacenado reservas de alimento (almidones) en el parénquima (Pineda, 2017).

Después de la fecundación el ovario se transforma en fruto y sus dos óvulos en semillas. El fruto es una drupa que alcanza su madurez en 8 a 9 meses después de la fecundación. El aborto de uno de sus óvulos forma unos granos redondos llamados “caracol” este grano incluso puede dar origen a una nueva planta y producirá normalmente café. El fruto mide entre 10 a 18 mm de longitud, 8 a 14 mm de ancho y 7 a 10 mm de espesor, según la especie o variedad, manejo agronómico y ambiente, su parte terminal tiene una superficie en forma de disco que corresponde a la base del estilo (Pineda, 2017).

3.5 Importancia mundial del café

De las más de 100 especies correspondientes al género *Coffea*, solamente 2 especies son de importancia económica: a. *Coffea arabica*, es la especie más cultivada en el mundo y aporta aproximadamente el 60 % de la producción mundial de café, produce bebida de buena calidad. Dentro de las especies del género *Coffea*, solamente la especie arábica es autógama, es decir que las flores de estas tienen la capacidad de autopolinizarse, pero siempre podría suceder un máximo del 9 % de polinización cruzada o sea la intervención del polen de flores de otras plantas. La autopolinización se debe a que la especie arábica es una planta tetraploide, compuesta de células que contienen el doble de cromosomas que una célula somática normal o sean 92 cromosomas. Esta cantidad se presenta en las células germinales antes de dividirse (Orozco, 2019).

Coffea canephora, también llamada Robusta, aporta alrededor del 40% de la producción mundial de café. Produce una bebida de menor calidad que la del café arábico. Al igual que las demás especies de café es una planta diploide, o sea que 1. Origen y distribución del café 2. Importancia económica de las especies de café 4 cada célula contiene dos series de cromosomas, un total de 46 cromosomas; cada flor necesita el polen de flores de otras plantas (Orozco, 2019).

3.6 Manejo de tejidos en el cultivo de café

El manejo de tejido es conocido por los productores de café como “La poda de los cafetales” la cual es considerada una actividad fundamental dentro de las BPA de manejo del cultivo. Debe ser planificada anualmente y realizada en el momento oportuno de manera que le permita al caficultor promover la abundancia en las cosechas y de esta forma mantener una alta rentabilidad y sostenibilidad en el cultivo (Rivillas, 2021).

La absorción de nutrimentos y de agua es más eficiente cuando se realiza a través de tejidos nuevos, por lo tanto, es esencial que éstos sean renovados periódicamente con énfasis en los extremos de las bandolas por ser el sitio donde se presenta mayormente la producción. La planta de café presenta mecanismos anatómico-morfológicos que le permiten mantenerse activa por largo tiempo. Por ello, a pesar de la intervención del hombre, se dice que la renovación continua de sus tejidos es una muestra clara de la adaptación de las plantas ante la imposibilidad de desechar los tejidos que no les sirven (Rivillas, 2021).

En una planta de café, entre el séptimo y octavo par de hojas verdaderas aparece la primera rama plagiotrópica, comúnmente conocida como cruz, que se origina a partir de la primera yema denominada cabeza de serie. Con el crecimiento del tallo se van formando nuevas cruces o ramas primarias que crecen también lateralmente. Este crecimiento de ramas primarias se produce una sola vez en la planta. Las yemas seriadas permanecen latentes linealmente sobre el tallo y están protegidas por unas vainas estipulares que son menos visibles que tienden a desaparecer durante el crecimiento del tallo al interrumpirse el estado latente (Rivillas, 2021).

Las técnicas para la realización de las podas son diversas y se ejecutan en las plantas para que cumplan con objetivos diferentes. Se les llama comúnmente poda de formación de ejes. En algunas situaciones conviene utilizar esta práctica, como, por ejemplo, cuando se dispone de viveros de café con una sola planta y se desea tener un número mayor de ejes. En otros casos, cuando se trasplantan al campo viveros muy desarrollados los cuales después de seis meses empiezan a perder

mucho follaje en la parte inferior (Rivillas, 2021).

3.6.1 Propósito del manejo de tejidos

El sistema de manejo de tejido no es más que el uso de podas para aprovechar las características de crecimiento de la planta de café, con el objetivo de mantener una cantidad adecuada de “tejido productivo” para optimizar la capacidad de producción de frutos (Retolaza, 2021).

Rodrigo (2017), menciona que el manejo de tejidos es una práctica que tiene como finalidad la renovación de las ramas viejas que no tienen brotes tiernos, esto con el fin de estimular el crecimiento de nuevas ramas, tallo, flores y frutos. Dicha práctica ayuda a aumentar la producción y de igual forma la calidad del grano. Pero Orozco (2015), menciona que, en las plantas de café, la producción de frutos se origina solamente en el tejido nuevo por ello, los nudos de las ramas que fructificaron durante una cosecha no volverán a producir fruto en la siguiente; en consecuencia, cada año el crecimiento se va desplazando hacia arriba del tallo y hacia las puntas de las ramas hasta que la planta llegue al tope de su desarrollo, que sucede de los 7 a 8 años después del establecimiento de la plantación de café.

Es de vital importancia mencionar, que, una vez corregido la nutrición al suelo, se debe trabajar una de las prácticas que considero como la más importante, lo que llamamos Manejo de Tejido, sin esta práctica la anterior no funciona. El manejo de tejido es conocido por los productores de café como La poda de los cafetales la cual es una actividad muy fundamental dentro de las BPAs de manejo del cultivo que debe ser considerada conveniente y anualmente planificada, para asegurar abundantes cosechas que permitan al caficultor una alta rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

3.6.2 Época adecuada del manejo de tejidos.

El manejo de tejido se debe realizar al finalizar el corte del fruto debido a que la planta de café tiene su mayor desarrollo vegetativo durante el período de marzo a mayo. Cuando se realiza esta

actividad en su época oportuna se obtiene una excelente renovación de tejido nuevo; en el caso de las resepas, se obtiene buena emisión y desarrollo de los brotes que dan origen a las nuevas plantas; con los descopes o despuntes, además de los brotes se obtiene buen desarrollo de ramas secundarias y terciarias que contribuyen en la producción de frutos (Orozco, 2015).

En el cultivo de café, la poda es una práctica fundamental para mantener la productividad, la sanidad y la longevidad de la planta. Existen varios tipos de podas, cada uno con un proceso específico, según la edad del cafeto, su estado y la etapa de producción. Para poder elegir la poda adecuada es necesario conocer las prácticas agrícolas que se implementaran en las plantas a nivel de campo y para cada finca habrá opciones de manejo de tejido adecuado y ajustado también a las condiciones socioeconómicas de los (Orozco, 2015).

A medida que el cafeto envejece va perdiendo su capacidad de producir. El café requiere de renovación de tejido para mantener buenas cosechas. La abundancia en producción depende del tipo de poda que se implemente. El sistema de manejo de tejido no es más que el uso de podas (cortes) para aprovechar las características de crecimiento del cafeto, con el objetivo de mantener una cantidad adecuada de “tejido productivo” para optimizar la capacidad de producción de fruto (Retolaza, 2021).

El más importante quizás sea las condiciones de manejo a las que se ha sometido el cafetal, el cual si ha sido el adecuado permitirá que la plantación pueda ser recepada varias veces, alternado entre poda alta, media, recepa o Poda Katracha, para alargar la vida útil de la planta, la cual al no responder a la poda requerirán de un plan de renovación de cafetales, el cual se aconseja después de 20 años de la plantación. Cafetales a pleno sol, dependiendo de la altitud y manejo agronómico a que han sido sometidos, y si no se tienen un buen programa nutricional se agotan prematuramente por lo que se deben comenzar a podar antes que los que se cultivan bajo sombra (Pineda, 2017).

Generalmente se acepta que debe comenzar a podarse el cafetal después de obtener 3 o 4 cosechas, pero este criterio es más aplicable cuando se utiliza poca sombra; en cafetales sombreados (40%), con buen manejo, es posible iniciar las podas un poco más tarde. Sin embargo, no se puede generalizar, pues debe evaluarse el estado de la plantación (Diagnostico productivo), el registro

productivo de cada lote o si fuera posible por variedad y definir la mejor opción de manejo de tejido a implementar (Pineda, 2017).

3.7 Tipos de podas.

Los principales tipos de poda en el café son poda de formación, me engloba podas como descope en el vivero y poda de agobio. Y las podas sanitarias son las de limpieza, donde se van a quitar ramas quebradas, ramas enfermas e improductivas y deshije. En relación con las de producción incluye la resepa total, descope, esquelética, candelabro, catracha entre otras (INiAP, 2024).

3.7.1 Poda de formación.

Rodrigo (2017), mantiene que esta poda se lleva a cabo de 6 a 7 meses después del trasplante en el terreno definitivo, siendo la única vez para equilibrar la forma de la copa de la planta y se pueda volver la planta de porte bajo no tiende a crecer muy grandes. (INiAP, 2024) agrega que este tipo de poda tiene como intención modificar el tamaño, número de ejes productivos, apariencia y forma. La planta de café en producción puede alcanzar a tener hasta tres metros de altura esto dependiendo de la variedad. Las plantas de café tienden a emitir brotes en su eje principal, conocidos como chupones, los cuales deben ser eliminados preferentemente después de la cosecha y durante la fructificación. Se lo puede hacer de forma manual o con la ayuda de una tijera de podar, protegiendo las heridas causadas con algún tipo de fungicida a base de cobre.

El despunte de las plántulas en vivero, es una práctica realizada en vivero donde a la plántula de café se procede a decapitar la yema apical (punto de crecimiento con mayor concentración de auxinas), esta acción se realiza antes del quinto par de hojas verdaderas de que brote la primera rama de cruz; de esta manera, pierden la dominancia apical, por lo tanto, estimula la creación de estructuras foliares promoviendo la formación de dos ejes productores desde el inicio del desarrollo vegetativo (Chávez, 2025).

Esta poda de formación también se puede realizar cuando la plántula de café se encuentra

trasplantada en terreno definitivo para ello se debe tener ciertas consideraciones tales como: el terreno sea fértil, la distancia entre plantas debe ser considerablemente espaciada debido a la forma de horqueta que adopta el cafeto y sea una variedad de alta producción (Chávez, 2025).

La poda de agobio es una práctica cultural se realiza en el cafetal antes que su tallo este lignificado, esto ocurre antes del primer año de establecido el cultivo ya que a esa edad sus ramas son flexibles y permiten doblar o arquear (agobio) la planta con facilidad sin romper el tronco. Es recomendado para plantaciones con mayores distanciamientos, así: 3,0 x 4,0 m o 4,0 x 4,0 m. Es importante señalar que esta labor elimina la práctica del descope y facilita la cosecha del cafetal (Chávez, 2025).

El deshijado y deschuponado, consiste en eliminar mediante la poda los brotes (ejes ortotrópicos) que crecen a lo largo del tallo principal del cafeto, ya que estos chupones se convierten en ejes o ramas improductivas. Esta poda se la debe realizar con una frecuencia trimestral, o cuando menos semestral (Chávez, 2025).

3.7.2 Poda Fitosanitaria.

INiAP (2023), afirma que este tipo de poda consiste en eliminar todas aquellas partes de la planta como ramas, hojas, etc., que se encuentren afectados por problemas fitosanitarios. Las ramas atacadas por el taladrador (*Xylosandrus morigerus*), como las partes afectadas por mal de hilachas (*Corticium koleroga*) y la eliminación de ramas secas e improductivas, son prácticas indispensables para garantizar un adecuado estado sanitario del cultivo.

El corte de ramas infestadas se complementa con la labor de incineración del material podado. De esta manera, se reduce considerablemente la población del insecto evitando nuevas infestaciones. Después de la extracción de ramas y hojas mediante la poda se procede a la incineración de este follaje fuera del cafetal, de tal manera se reduce la población de la plaga y se previene nuevas infestaciones (Chávez, 2025).

3.7.3 Poda de producción.

Esta labor consiste en remover las partes improductivas o agotadas del cafeto, con el fin de concentrar toda la energía en los ejes principales y mantener a la planta en su máxima capacidad de producción. Este tipo de poda se puede aplicar a una edad de 8 a 12 años momento que ha reducido su producción (Chávez, 2025).

El descope consiste en cortar de forma permanente la yema apical de cada eje para estimular el crecimiento plagiotrópico de las ramas, se deja crecer el cafeto libremente por los tres primeros años, cuando la planta haya superado los 2 m de altura se debe descopar. Esto permite prolongar la vida de las primeras ramas, por lo tanto, el cafeto mostrará capas sucesivas de ramas secundarias y terciarias ayudando a disminuir el criadero de broca, ya que se puede cosechar fácilmente y no se permite sobre madurar la cereza de café (Chávez, 2025).

La recepa es un tipo de poda drástico (eliminación total del cafeto), se recomienda como método para rehabilitar cafetos que se encuentran totalmente agotados y sin ramas bajas que han reducido considerablemente su producción, con el propósito de regenerar nuevos tejidos productivos (ejes ortotrópicos) a partir del tallo principal del viejo cafeto.

3.8 Manejo de la nutrición en cultivo renovado.

De acuerdo con Khalajabad (2014), la disponibilidad de cualquier nutriente está relacionada con su concentración en la solución del suelo y la fracción que rápidamente puede pasar a esta fase durante las diferentes etapas del desarrollo del cultivo. La disponibilidad real de un nutriente, es decir la cantidad que puede absorber el cultivo durante el ciclo vegetativo, resulta del balance entre las ganancias/entradas y las pérdidas/salidas que ocurren en el sistema.

Khalajabad (2014), argumenta que la efectividad de los planes de fertilización y enclamiento de los cafetales debe ser analizada permanentemente a través del estado nutricional de las plantas.

Entre las herramientas más empleadas para lograr este propósito están: los registros de la producción, el diagnóstico visual y el análisis foliar. En muchas ocasiones los registros de producción ayudan a evaluar la pertinencia de los planes de nutrición, realizados a través de tiempo. El procedimiento consiste básicamente en establecer comparaciones entre las producciones obtenidas en diferentes áreas y períodos de tiempo; por ejemplo, la cantidad cosechada de café en un mismo lote durante varios años, lotes de una misma finca, fincas de una región, regiones de un país y diferentes países.

Con el diagnóstico visual se compara en el campo el aspecto de las plantas afectadas por la falta o exceso de uno o más elementos frente a las plantas que se consideran “normales” en cuanto a su nutrición. Para este propósito generalmente se utiliza la hoja, y en ocasiones la raíz o el fruto, según el elemento (Khalajabad, 2014).

El análisis foliar permite obtener más información acerca de la disponibilidad real de los nutrientes con el fin de solucionar problemas que ocurren en el campo. En Colombia, esta herramienta ha sido empleada principalmente en trabajos de investigación; sin embargo, no se descarta su uso para propósitos como: confirmar los síntomas visibles de deficiencias, evaluar interacciones y balances entre nutrientes y, verificar la toma de nutrientes suministrados por la planta (Khalajabad, 2014).

3.9 Manejo de cosecha en café.

La cosecha se realiza con la recolección oportuna de los frutos, de las plantas de café y lo determina el color del fruto que indica el nivel de maduración y generalmente ocurre entre 8 y 10 meses después de la floración cuando adquiere un color rojo o amarillo de acuerdo con la variedad. Una correcta cosecha está relacionada con las buenas prácticas de manejo desde la recolección del fruto, transporte al beneficio, proceso de beneficiado, secado, empaque, almacenamiento en grano o pergamino y de igual forma la capacitación del personal, todas estas acciones aseguran un rendimiento adecuado del cultivo y una buena calidad de tasa (González, 2024)

3.9.1 Cosecha selectiva y su efecto sobre la calidad.

Las plantas de café tienen un crecimiento vigoroso de dos años y medios, hasta que aparece la primera floración y aparecen sus primeros frutos. A partir de allí el café entra en su fase reproductiva que puede ser alta, estable y de gran calidad, no obstante, la producción año con año no se presentara de manera uniforme es importante tomar en cuenta los altos y bajos, los cuales pueden ser controlados de manera eficiente mediante el manejo de tejidos y una adecuada fertilización (Hernandez, 2025).

El inicio de la cosecha del grano de café dependerá de la ubicación geográfica, pero generalmente en honduras da inicio en los meses de octubre o noviembre extendiéndose hasta los meses de marzo o abril. Es importante identificar que la maduración sea idónea ya que de igual forma se debe de tomar en cuenta el tamaño del grano y su coloración. Al realizar la corta es importante evitar cortar frutos verdes pintos o secos, porque causan que la calidad del producto final se vea afectada y en consecuencia la labor (INCA 2020).

Al cosechar frutos de café en un estado de madurez temprano (de matices verdes y amarillas), éstas pueden estar falto de condiciones apropiadas para el consumo y, además, realizar una cosecha precoz implicará pérdidas en peso y en rendimiento, debido a que los frutos son de menor tamaño que los maduros (Pulgarín, 2008).

(INCA 2020), argumenta que el fruto vano o ligero, es el que por cuestiones fisiológicas sólo desarrolló una semilla, por lo que es de mala calidad y flota en el agua. Fruto semi maduro, presenta una superficie verde-rojiza conocido como pintón. Fruto sobre maduro o agrio, es de color rojo óxido. Fruto seco o pasa, su superficie es seca y de color muy oscuro. Es importante que identifiques bien los frutos en buen estado selecciones los mejores, ya que esto será reflejo de un buen desempeño laboral y de la aplicación de buenas prácticas.

Menciona Hernández (2025), que es recomendado tomar una muestra de 1 libra para analizar las

diferentes fases de maduración del café colectado, clasificando y contando la cantidad de granos de color tinto, rojo, rosado, sobre maduro, seco o presencia de broca, en la misma muestra calificar la cantidad de cerezas encontradas ya que es útil para aspectos de rendimiento.

Honduras cuenta con un set de 21 normas técnicas relacionadas con el café las cuales fueron elaboradas por el Organismo Hondureño de Normalización (OHN). Rivillas (2021), menciona que las normas hondureñas relacionadas con el café en fruta (café cereza) son la OHN 50 y OHN 51; que fueron desarrolladas para establecer los requisitos y la determinación de defectos y materia extraña del café cereza. La OHN 51 establece o define el principio, los aparatos, el muestreo, procedimiento, expresión de resultados y la precisión para la recepción de café cereza; determinando en manera porcentual a través de muestreo la cantidad de cerezas de calidad y la cantidad de defectos presentes en una partida de café.

El beneficiado puede llevarse a cabo mediante el proceso húmedo el cual como su nombre lo indica requiere de grandes cantidades de agua para realizar las diferentes etapas que comprende el proceso, logrando un café de alta calidad de taza, en el proceso seco se obtienen cafés de baja calidad los cuales van a requerir de grandes cantidades de energía para lograr el secado. En nuestro país el 90% del café se beneficia mediante el beneficiado húmedo, obteniendo así un producto de calidad que es muy apetecido a nivel mundial (Rivillas, 2021).

Rivillas (2021), sostiene que mediante el proceso de beneficiado lo que se busca es que el grano reduzca su porcentaje de humedad en el proceso de secado, llevándolo a un valor cercano al 11% ya que la humedad del 11 al 12% es la ideal en el grano de café para que este repose en su punto de equilibrio higroscópico. Dependiendo del avance tecnológico que haya en el beneficio las etapas que comprenderían este proceso son: Recolección, recibimiento, despulpado, fermento, desmucilado, lavado, clasificado secado y almacenado, obteniéndose como producto el café pergamino seco (oro).

3.9.2 Práctica de cosecha que contribuye a la calidad de tasa

La clasificación del café es la selección por peso que se realiza en el canal de correteo normalmente obtiene cuatro categorías: café (vanos) los cuales deben desecharse y utilizarse en lombricultivo; cafés de (terceras) que se refiere al café pergamino con alguna parte de pulpa adherida debe prepararse para el consumo nacional, las (segundas) son cafés pergamino en buen estado pero que tienen una densidad baja, y cafés de (primera) que son más pesados tanto los cafés de primera como los de segunda se preparan para la exportación todo esto con la finalidad de prevenir granos defectuosos (Rivillas, 2021).

El primer paso que se debe considerar es definir el rango óptimo de la calidad del corte. Esto se hace definiendo y acordando entre el personal técnico o propietario de la unidad productiva y los cortadores, para determinar el tiempo óptimo de corte, la escala de color aceptable para que sea considerada como un fruto en su punto de madurez óptimo. Este primer ejercicio será la base para aceptar la calidad del corte, que se deberá medir y documentar en una bitácora en donde se registrará cada proceso a realizar (ANACAFE, 2023).

Según Hernandez (2025), una correcta cosecha está relacionada con las buenas prácticas de manejo selectividad desde la recolección del fruto, transporte al beneficio, proceso de beneficiado, empaque, almacenado del pergamino o cereza y capacitación del personal, lo cual indica que todos estos procesos testifican un rendimiento adecuado del cultivo y una buena calidad de taza.

3.10 Importancia de los parámetros técnicos durante el beneficiado del grano de café.

La importancia de los parámetros técnicos durante el beneficiado del grano de café es fundamental porque define la calidad final de la bebida y de igual forma su potencial de conservación. El beneficiado es la única fase de la cadena de valor donde la calidad del café puede ser mejorada controlando los tiempos de fermentación ya que esta es arruinada por un manejo incorrecto.

3.10.1 Clasificado

Según Rivillas (2021), ha sido una mala práctica el utilizar el canal de correteo para lavar el grano de café influenciado por la mayor facilidad con que se realiza la labor sin importar las grandes cantidades de aguas que así se contaminan. Este canal debe de usarse exclusivamente para clasificar el café y su longitud está en función de la producción; el ancho y el alto más utilizado es de 50 cm. Para realizar la clasificación eficientemente el canal debe estar seccionado (colocación de reglas) cada 5 metros. Para facilitar la clasificación del grano y el ahorro de agua el piso del canal debe tener tres pendientes: Primer tercio: 0.50%. Segundo: 0.75% Tercero: 1.00%.

3.10.2 Secado

CENICAFE (2010), menciona que el secado es el proceso cuyo fin es que el grano pierda el exceso de humedad, la norma vigente para la comercialización, el café seco pergamino debe tener porcentajes de humedad de 10% a 12%. A lo que Rivillas (2021), argumenta que el secado es uno de los procesos más importantes del beneficiado húmedo y al no realizarla correctamente los defectos e imperfecciones que se determinan al preparar un café de exportación pueden superar el 70%. Lo que realmente importa durante el secado es la temperatura del propio grano porque es lo que puede provocar pérdidas por calidad.

3.10.3 Almacenado

CENICAFE (2010), recomienda que lo más recomendable es empacar el café en costales de 40 libras, de los llamados costales de yute, poner los sacos sobre estibas de madera y separados de la pared, el café debe ser almacenado en lugares secos y libres de contaminantes con productos químicos, fertilizantes, concentrados combustibles, etc. Rivillas (2021), sostiene que el café estará en las bodegas de almacenamiento hasta que llegue el momento de trillarlo y preparar el grano para la exportación, importante estar monitoreando la temperatura de la bodega puesto que estas no deben ser inferiores a los 65% ni mayores a los 70% y la temperatura debe de rondar entre 20 a 25°C.

3.11 Factores que afectan la calidad de taza durante el beneficiado.

Los factores que afectan la calidad de taza durante el beneficiado o procesamiento postcosecha son criterios que pueden preservar, mejorar o más a menudo arruinar la calidad potencial del grano. Estos factores están estrechamente ligados al control de los parámetros técnicos en cada fase.

3.11.1 Recibimiento.

El café es recibido de directamente de los corteros, va a depender de las costumbres de la región, este puede ser recibido de acuerdo con medidas de peso o volumen. En beneficios de menor escala el fruto es depositado en tolvas pequeñas, a medida aumenta la cantidad de café es recomendado aumentar la capacidad de carga de las tolvas y el compartimiento de depósito donde se va a albergar el café en el tiempo de fermentación. Es de vital importancia llevar un control en el recibimiento de la fruta, esta debe de ir libre de hojas, ramas, troncos, piedras, etc. Esto con el fin de evitar daños mecánicos en la maquinaria y evitar afectar la calidad (Rivillas, 2021).

3.11.2 Despulpado.

Hurtado (2024), indica que en fincas de alta producción es recomendado utilizar tolvas secas en donde se reciba el café y se transporte el café por gravedad hasta la despulpadora, menciona que en esta etapa no debe de utilizarse agua. El despulpado es el proceso mediante el cual la pulpa es separa del grano mediante la fuerza que ejerce la camisa de la despulpadora, es importante tomar el tiempo de despulpe después de haber sido cosechado puesto que el retraso por más de 6 horas va a afectar la calidad de la bebida y es donde se origina el defecto llamado fermento.

Si por razón alguna no es posible hacerlo y para retardar el proceso de fermentación, el café debe ser sumergido en agua por un periodo de tiempo que no supere a las 18 horas, si se pasa el tiempo estimado el pergamino se enrojece y el resultado se ve reflejado en la taza (mala calidad), si esto no se cumple el café debe destinarse para procesarlo por la vía seca (Rivillas, 2021).

Basándose en las propiedades que tiene el mucilago surge la importancia de despulpar el café en la maduración adecuada y no mezclarlos con cafés verdes y sobre maduros, puesto a que al pasar por la despulpadora se obtendrá, granos sin pergaminos, quebrados y mordidos, estos daños son irreversibles permaneciendo a las diferentes etapas del beneficiado provocando trastornos en la fermentación, secado, calidad física y finalmente afectando su calidad en la tasa. La fruta de café contiene mucilago, baba o miel lo que permite que sea despulpado fácilmente con solo ser presionada la cereza (Rivillas, 2021).

3.11.3 Fermento.

El proceso de fermentación se lleva a cabo en pilas y tanques donde es recibido el grano luego de haber sido despulpado. Menciona Hurtado (2024), que la fermentación es un proceso durante el cual levaduras y bacterias degradan bacterias presentes en el mucilago mediante encimas naturales. Los azúcares se oxidan parcialmente y producen energía en forma de ATP y otros compuestos tales como: Etanol, Ácido Láctico, ácido acético y Dióxido de Carbono. Además de Ácidos orgánicos como succínico, fórmico, Butírico y sustancias responsables del olor (Aldehídos, Cetonas y Esteres). Durante este proceso también se degradan los lípidos del mucilago del café y cambian el color, el olor, la acidez, pH, sólidos solubles, la temperatura y la composición química.

Es importante que todo beneficiadero tenga mínimo dos tanques de fermentación cada uno de ellos con la capacidad de almacenar el café del día pico, en la fermentación natural para asegurar la calidad del grano controle el tiempo, porque si el café se sobre fermentación se producen los defectos de sabor y aroma a vinagre, fermento, piña o vino, cebolla y rancio. Es importante tomar en cuenta que para la realizar la fermentación se debe de tomar un tiempo estimado de acuerdo con la temperatura de 12 a 18 horas en zonas frías el café requiere mayor tiempo de fermentación, pero cuando se despulpa sin agua el tiempo de fermentación disminuye (Quintero, 2010).

Quintero (2010), argumentó que el café, en la etapa de fermentación que se desarrolla en el beneficio húmedo, ocurren varios procesos de transformación del mucílago, que incluyen despolimerizaciones, fermentaciones, oxidaciones, cambios fisicoquímicos y se producen ácidos

y otros compuestos. De esta forma, el mucílago se descompone y se desprende del grano, y las sustancias formadas se eliminan de los granos por medio del lavado. Indica Hurtado (2024), que para estimar el punto de lavado es necesario tomar una muestra y frotarla con las manos si este se siente áspero y con un sonido de “Cascajo” debe de dar inicio al lavado.

Cuando finaliza la fermentación se procede a lavar el café, cuyo proceso permite retirar completamente el mucilago fermentado del grano, es necesario hacer uso de agua limpia para evitar defectos como el grano manchado, sucio, el sabor a fermento y la contaminación. El lavado puede llevarse a cabo en el mismo tanque o pila de recepción o pasarse al canal de correteo, el tanque o pila de recepción e incluso el canal debe de tener ángulos internos curvos y las esquinas redondeadas (Hurtado 2024).

Según Rivillas (2021), el lavado debe de realizarse en la pila de fermentación, dado que facilita dos cosas: en primer lugar, reduce el consumo de agua y en segundo su posterior tratamiento, para poder lograr ambos objetivos es recomendable crear pilas del tamaño y numero necesario que permitan almacenar la producción “pico” de la finca la forma interna no debe de tener esquinas para facilitar el movimiento de la masa del café con el mínimo esfuerzo y menor cantidad de agua. De igual forma dice que con este sistema es posible lograr un pergamino libre de mucilago y de impurezas con un consumo máximo de agua de 300 litros por quintal oro.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación

La práctica profesional supervisada se llevará a cabo en el Centro de Investigación y Capacitación Fredy Espinoza Mondragón (IHCAFE). Ubicado en el municipio de El Paraíso, departamento de El Paraíso. En el Barrio San José, al oeste del Boulevard de Los Ficus, frente al hospital “Alivio del Sufrimiento”, entre los $13^{\circ} 51' 55.66''$ N y $86^{\circ} 33' 41.14''$ W. La temperatura promedio ronda los 28°C , una precipitación pluvial promedio de 1200 a 1900 mm en el año y una humedad relativa que ronda entre 75 y 83%. y una altura de 705 msnm. Esta región se caracteriza por poseer condiciones agroclimáticas favorables para la producción de café de calidad.



Figura 1. Ubicación del Centro de Investigación y Capacitación Fredy Espinoza Mondragón (IHCAFE El Paraíso).

4.2 Materiales y equipo

En el desarrollo del presente trabajo se utilizaron materiales de acuerdo con las prácticas a realizar, los siguientes materiales y equipos en campo en relación con el manejo de tejidos fueron: Machete o serrucho podador, corta setos, tijeras de poda, cinta métrica y fichas de evaluación en campo.

Para el beneficiado se implementó el uso de bandejas o recipientes limpios para muestreos de

granos de café, tolva de recibimiento, despulpadora, tanques o pilas de fermentación, canales de lavado y clasificación, zarandas o mallas para el secado, patio de secado, sacos para el almacenamiento y fichas de control de beneficio. Además de estos se utilizarán materiales administrativos y de registro como ser; computadora, libreta de campo, cámara o celular para registro fotográfico y material de papelería como ser hojas, lápices y folders.

4.3 Inducción y reconocimiento

Se realizó un reconocimiento general de cómo opera la institución de manera general, iniciando en la parte de planificación, luego las actividades que se llevan a cabo en campo y de igual manera se identificaron los diferentes métodos utilizados para brindar asistencia técnica a los productores.

La institución cuenta con técnicos cuyo objetivo es promover la rentabilidad socioeconómica del caficultor hondureño; a través del desarrollo de la competitividad de la Cadena Agroindustrial del Café, de una manera sostenible, utilizando tecnologías vanguardias amigables con el ambiente; y proporcionando a los clientes un café de excelente calidad, implementando programas de promoción eficientes y alternativas de diversificación viables como fuente alterna de ingresos.

Se visitaron aldeas del municipio El Paraíso con el fin de identificar a los productores que se les brinda asistencia técnica por los extensionistas de la institución, así mismo identificar las condiciones en las que se encuentran los cafetales, ver las variedades que están establecidas y además ver si hay diversificación en la parcela.

4.4 Metodología

La Práctica Profesional Supervisada se desarrolló ente enero a mayo de 2026, acumulando un total de 600 horas, en cumplimiento con los lineamientos establecidos por la Universidad Nacional de Agricultura.

El proyecto se llevó a cabo en coordinación con el Centro de Investigación y Capacitación “Fredy

Espinoza Mondragón” del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), ubicado en El Paraíso, el cual brindó acompañamiento técnico, acceso a registros productivos y orientación metodológica para la adecuada implementación de las actividades de investigación y extensión.

La población de estudio estuvo conformada por unidades productivas de café en etapa de producción, localizadas en distintas zonas del municipio de El Paraíso. Se seleccionó una muestra no probabilística de tipo intencional, integrada por lotes de diferentes productores, con el fin de garantizar variabilidad en el manejo agronómico, estado fisiológico del cultivo y prácticas de beneficiado.

Los lotes evaluados correspondieron a áreas demostrativas de entre 100 y 200 plantas por productor, debido a que el enfoque del estudio fue práctico y orientado a la transferencia de conocimientos. Asimismo, se incluyó el análisis del beneficio húmedo en distintas fincas, con el propósito de evaluar y estandarizar parámetros relacionados con la cosecha selectiva, el procesamiento y la fermentación del café. Para ello, se recolectaron cinco muestras representativas de una lata de café en cereza por productor, la cual fue procesada y enviada a laboratorio de catación para evaluar la calidad.

Se empleó una metodología participativa, orientada a fortalecer la generación de conocimientos mediante la interacción directa con los productores, combinando enfoques inductivos y racionales. Esta se complementó con la ejecución de actividades prácticas previamente establecidas por la institución, diseñadas para mejorar la productividad y calidad del cultivo, promoviendo a su vez prácticas sostenibles.

Entre las principales actividades desarrolladas se incluyen: asistencia técnica individualizada, a 45 productores que participación en 3 días de campo, capacitaciones en manejo de tejidos y sombra, así como formación en el uso de equipos para cosecha, en coordinación con la empresa STIHL.

4.5 Fase de desarrollo

Para el desarrollo del presente estudio, se utilizó como base la información técnica y los registros productivos correspondientes al año 2025-2026 de las fincas participantes, previamente documentados y evaluados por el centro de investigación. Estos datos permitieron analizar el comportamiento productivo, manejo agronómico, los procesos de cosecha y beneficiado y relación con los indicadores de calidad café, testificando un enfoque práctico, comparativo y sostenido en evidencia.

El trabajo de campo realizado consistió en la recopilación de datos agronómicos y de beneficio húmedo, registro y sistematización de información productiva generada durante el periodo, validación de prácticas y técnicas de manejo aplicadas en las fincas intervenidas, elaboración de informe técnico basado en los resultados obtenidos. De esta manera la práctica no solo permite fortalecer las competencias profesionales del estudiante, sino también contribuir con información relevante para la mejora continua de los procesos productivos y de calidad en las fincas cafetaleras de la región.

4.5.1 Fase I

Para la implementaron y validaron protocolos de cosecha selectiva, donde se establecieron criterios claros de madurez basados en coloración, firmeza y densidad del fruto, acompañados de una escala visual en campo; posteriormente, se capacitó al personal recolector para estandarizar la identificación del punto óptimo de madurez, se supervisaron las jornadas de recolección en lotes pilotos, registrando el porcentaje de frutos maduros, pintones y sobre maduros obtenidos.

Con esa información se evaluó la uniformidad de la cosecha y se relacionó con la calidad física del pergamino, además se enviaron muestras a catación para determinar el efecto en la taza; finalmente, con los resultados obtenidos se hicieron los ajustes pertinentes y se validó un protocolo definitivo para su implementación futura.

La muestra que fue enviada al laboratorio es el maduro total, pero antes se tomaron en cuenta los siguientes parámetros para determinar así mismo el rendimiento que tiene el productor por lata ya en pergamino seco.

4.5.2 Fase II

Para determinar las condiciones óptimas de fermentación y minimizar el daño físico del grano, primero, se diagnosticó el estado del beneficiado húmedo y la maquinaria de despulpado para identificar puntos críticos de daños; luego se realizaron ajustes técnicos como regulación de presión entre cilindros y cribas, y se harán pruebas de despulpado para medir el daño mecánico.

Paralelamente se monitorearon parámetros como tiempo, y temperaturas controladas de diferentes duraciones (2, 4, 6, 8, 10, y 12 horas), evaluando el desprendimiento del mucílago la apariencia del pergamino y la incidencia de defectos; tras analizar los resultados y su impacto en el rendimiento y calidad de grano, se definirán las combinaciones óptimas de fermentación y se documentará un protocolo estandarizado.

A mayor altitud, el grano madura más lentamente, lo que resulta en un mucílago más rico en azúcares complejos. Aunque hay más "alimento" para las bacterias, el frío actúa como un freno natural. Por eso, en zonas altas, el mucílago se siente más "pegajoso" y difícil de remover que en zonas bajas. Comportamiento de las pilas de fermentación, en zonas bajas: El calor ambiental es suficiente para mantener la cinética química. En zonas altas: Se genera un fenómeno de estratificación térmica. El café en el fondo del tanque puede estar a una temperatura diferente que el de la superficie, lo que provoca un desprendimiento irregular. Se recomienda remover la masa de café al menos una vez durante el proceso.

El Punto Crítico (pH), sin importar la altura o temperatura, la regla de oro para el lavado es el nivel de acidez. El desprendimiento total suele coincidir con: pH inicial: 5.5 - 6.0, pH de lavado: 4.5 - 4.6.

4.5.3 Fase III

Para el diseño y aplicación de podas se ejecutó un programa de podas en lotes de baja productividad, primero se realizó un diagnóstico del estado productivo y fitosanitario de las plantaciones, clasificando los lotes según el tipo de poda requerido (renovación total, recepa, zoca, poda de bandolas, de altura o sanitaria); posteriormente se ejecutaron las podas realizando cortes limpios y seguro según la altura recomendada.

4.6 Variables evaluadas.

Se evaluaron variables productivas, físicas, de calidad y de manejo agronómico del cultivo de café, con el propósito de analizar su efecto sobre el rendimiento y la calidad de taza:

1. **Altitud (msnm):** Elevación del sitio de producción, asociada a variaciones en temperatura y calidad organoléptica del grano.
2. **Peso de muestra (lb):** Cantidad de café cereza recolectada por unidad de muestreo, indicador del rendimiento inicial en campo.
3. **Requerimiento de materia prima (lb/quintal):** Cantidad de café cereza necesaria para obtener un quintal de pergamino seco, indicador de eficiencia productiva.
4. **Velocidad de fermentación:** Duración necesaria para el desprendimiento del mucílago, asociado a la altitud y temperatura.
5. **Tipo de poda aplicada:** Clasificación de las prácticas de manejo (recepa, descope, poda media, poda por estratos, ventaneo), según el estado fisiológico del cultivo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Implementación y validación de protocolos de cosecha que garantizan recolección uniforme y efecto en la calidad de tasa.

Se llevó a cabo el levantamiento de muestras de rendimiento de los cuales los productores brindan de manera voluntaria y de igual forma se le mandan a laboratorio para ser evaluadas en el tema de la calidad.

TABLA 2. Muestras levantadas en campo, tomando en cuenta las variabilidades de peso de la muestra y altitud de la zona de recolección.

Ubicación	Altitud (msnm)	Cant	Peso Lbs	Verde Lbs	Pinto Lbs	Extraño Lbs	Seco Lbs	Sobremaduro Lbs	Daño Lbs	Maduro total Lbs
Granadillos	850	1	35.5	0.76	1	0.42	0.34	0.87	3.39	32.11
Volcanes	950	1	37	1.16	1.23	0.48	0.58	1.87	5.32	31.68
Río Arriba	1000	1	30	2	2.4	0.87	0	1	6.27	23.73
San José	1115	1	41	1.87	1.95	0.45	2.5	3	9.77	31.23
Tres Piedras	1250	1	28	2	1.8	0.24	1	0.83	5.87	22.13

La **tabla 2**, presenta las muestras levantadas en campo en distintas ubicaciones, considerando variables como altitud, peso, proporción de granos (verde, pinto, sobremaduro entre otros) y porcentaje de café maduro total, estos resultados permiten analizar la calidad del café en función de las condiciones del sitio.

En primer lugar, se observa una variación en la altitud entre los sitios evaluados, desde 850msnm Granadillos hasta 1250 Tres Piedras. Esta diferencia altitudinal puede influir directamente en la calidad del café, ya que a mayores altitudes suelen favorecerse mejores características organolépticas, aunque también pueden presentarse cambios en la uniformidad de maduración.

En cuanto al peso de las muestras, San José presenta el peso más alto 41 libras mientras que Tres Piedras registra menor peso 28 libras esto relacionado con diferencias en productividad, nutrición y manejo agronómico. Esto hace ver afectado el rendimiento de los productores en quintales oro.

TABLA 3. Evaluación de rendimientos de acuerdo con la cantidad de cereza madura, para evaluar rendimientos en quintales de pergamino seco.

Tamaño de Muestra en Lbs de 1 lata	Cereza Madura Lbs	Pergamino en baba Lbs	Pergamino Húmedo Lbs	Pergamino Oreado Lbs	Pergamino Seco Lbs
37	31.68	24.6	16.5	11	7.45
41	31.23	23.5	15.9	12	8.59
30	23.73	16.5	12.5	9.5	6.45
35.5	32.11	22.2	15.2	11	6.99
28	22.13	14.87	9.67	7	4.83

Se llevo a cabo la evaluación de las muestras de producción de los productores ver **tabla 3** el cual se lleva un proceso desde café cereza madura hasta pergamino seco en libras evidenciando una reducción progresiva del peso en cada una de las etapas del proceso.

El promedio de los valores de cereza madura oscila entre aproximadamente 22 y 32 libras mientras que en el pergamino seco se reduce a un rango cercano de 4.83 a 8.59. esto indica una disminución significativa del peso inicial, lo cual refleja la eficiencia del proceso del beneficiado.

La transición del pergamino en baba a pergamino húmedo presenta una reducción considerable, atribuida a la fermentación y lavado, donde se elimina el mucílago adherido al grano. Posteriormente, durante el oreado y secado, la disminución continúa debido a la evaporación del agua, siendo esta la etapa más crítica para garantizar la calidad final del café.

En términos prácticos, los datos indican que para el primer productor necesita 496.64 libras de café uva para tener 1 quintal de pergamino seco, el segundo requiere de 477.29, el tercero de 465.11, el cuarto de 507.87 y el último productor requerirá de 579.71 libras para producir un quintal seco.

La maduración óptima del grano es un factor determinante para realizar una correcta selección en campo para que no se vea afectada la calidad de taza, para eso es necesario capacitar a los recolectores para evitar granos verdes, granos sobremaduros o secos. Los granos verdes no están listos para ser procesados y existe una alta reducción de peso y rendimiento.

TABLA 4. Recolección del grano y el efecto en la taza de acuerdo con la maduración.

Frutos	Fragancia/Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad
Verdes	Herbal	Seco	Alta	Bajo	Baja
Pintones	Vegetal	Ácido	Alta	Ligero	Baja
Maduro óptimo	Florares	Dulce	Refinada	Medio-Alto	Alta
Sobre maduro	Fermento	Avinados	Alta	Jugoso	Muy baja
Seco	Madera	Amargo	Baja	Áspero	Baja

En la **Tabla 4** se muestra una correlación directa entre el estado fisiológico del fruto del café en el momento de la recolección y atributos sensoriales finales en la taza. Es fundamental, ya que la calidad del café no se crea en el beneficio o el tueste si no que se preserva desde la recolección en campo.

En relación con el punto óptimo de maduración es el único que permite expresar los atributos de la variedad evaluada. Hay un alto desarrollo de precursores esto se traduce en una fragancia floral y un sabor dulce. A diferencia de los granos verdes, en la maduración óptima la acidez es refinada. Es el único estado que garantiza una uniformidad alta, esto significa que el perfil del sabor es consistente en cada taza, un requisito indispensable para el café de especialidad.

Una vez que los frutos superan su punto óptimo, comienzan procesos químicos, en los granos sobre maduros se inicia una fermentación acética dentro del fruto, esto genera notas a fermento (sabor a vino), curiosamente el cuerpo se describe como jugoso puesto a que hay una alta concentración soluble de los azúcares degradados, pero a costa de una uniformidad muy baja, a diferencia de los granos secos que se maduran en la planta pierde la vitalidad. Los aceites pueden oxidarse, dando notas a madera y amargo la acidez desaparece y la textura se vuelve áspera.

De igual forma se llevó a cabo la calibración de la maquina despulpadora dicha calibración se trabaja de acuerdo con la variedad y tamaño del grano, en este caso se trabajó con la variedad Parainema la cual es la adecuada y estándar para el despulpado siempre y cuando la maquinaria este en buen estado y el café este en su madurez óptima.

TABLA 5 Defectos encontrados de acuerdo a la calibración de maquina despulpadora.

Calibración (mm)	Granos despulpados	Granos pulpa	Granos pelados	Granos quebrados	Granos exitosos	% de pulpa
1	100	3	47	18	32	2
1.5	100	8	29	9	54	4
2	100	12	8	2	78	4
2.5	100	20	3	1	76	8
3	100	65	0	0	35	12

En la **Tabla 5**, las calibraciones más abiertas (2.5 y 3.0 mm), se observa un incremento considerable en el número de granos con pulpa (20 y 65, respectivamente), lo cual indica una baja eficiencia en el despulpado. Esta condición tiene implicaciones importantes durante la fermentación, ya que los granos que conservan pulpa experimentan una fermentación heterogénea y descontrolada. La presencia de pulpa adicional incrementa la disponibilidad de azúcares, promoviendo una actividad microbiana excesiva que puede derivar en sobre fermentación.

Como consecuencia, en la calidad de taza pueden aparecer defectos sensoriales como sabores fermentados, avinagrados o incluso notas desagradables asociadas a procesos anaeróbicos. Además, la variabilidad en el grado de fermentación entre granos genera una taza inconsistente, reduciendo la calidad final del café.

Por otro lado, en las calibraciones más cerradas (1.0 y 1.5 mm), se observa una alta proporción de granos pelados (47 y 29) y quebrados (18 y 9). Estos daños mecánicos afectan negativamente la calidad de taza

5.2 Determinación de condiciones óptimas para la fermentación.

En la (tabla 5) se presentan los datos recolectados sobre el comportamiento de la fermentación del grano en función de las variables ambientales y geográficas.

TABLA 6. Evaluación de la fermentación de café de acuerdo con la temperatura.

Altitud msnm	Temperatura promedio	Consistencia del mucílago	Tiempo de desprendimiento	Característica
800-999	25-30	Denso	6-8 horas	Alto riesgo de defectos
999-1499	19-24	Equilibrado	12-18 horas	Estándar de calidad
1500- 1899	15-18	Denso y viscoso	20-30 horas	Alta acidez
> 1900	<14	Denso y viscoso	36-50 horas	Riesgos por reposo

El análisis revela correlación inversamente proporcional entre la altitud y la velocidad de fermentación, a medida que aumenta la elevación (msnm), la temperatura promedio desciende, lo que ralentiza significativamente la actividad enzimática y microbiana responsable del desprendimiento del mucílago.

Las altas temperaturas 25-30 °C, en las zonas bajas (800-999 msnm) acelera el proceso de forma agresiva, logrando el desprendimiento en apenas 6-8 horas. Sin embargo, esta velocidad conlleva un alto riesgo de defectos, como la aparición de granos vinosos o agrios debido a una fermentación difícil de controlar que puede derivar rápidamente en una sobre fermentación.

En zonas óptimas de calidad (1000-1499 msnm) este intervalo se identifica como el punto de equilibrio para la obtención de un estándar de calidad superior. Con temperaturas de 19-24 °C, el mucílago presenta una consistencia equilibrada y un tiempo de fermentación de (12-18 horas) que permite el desarrollo de precursores de aroma y sabor sin comprometer la integridad del grano.

En altitudes superiores a los 1500 msnm, la fermentación se prolonga notablemente (hasta 50 horas). Si bien las bajas temperaturas favorecen una alta acidez y perfiles de taza completos, el

exceso de tiempo de reposo aumenta la variabilidad del grano ante procesos oxidativos o contaminación fúngica si no se mantiene un monitoreo estricto de la higiene en las pilas de fermentación.

5.3 Diseño y aplicación del programa de podas o rehabilitación.

Los tipos de poda van de acuerdo con el desgaste fisiológico que las plantaciones presentaron, es importante tener criterio y determinación a la hora de dar una recomendación a los productores, puesto a que con una mala recomendación se pone en juego la economía del productor.

TABLA 7. Clasificación de podas según su ejecución.

Tipos de Podas	Alturas o medidas cm	Descripción
Poda por estratos	40	Consiste en identificar el estrato con desgaste y proceder a intervenir.
Recepa	30-40	Va de acuerdo con el descaste que tenga la plantación.
Poda de altura media	90-150	Se hace con el fin de reducir altura y estimular brotes nuevos.
Descope	170	Se realiza con el fin de reducir altura, pero no tener brotes nuevos.
Ventaneo	0	Cuyo objetivo es que haya ventilación principalmente cuando hay dos ejes

En la (tabla 7) se observa que las podas de renovación severa, como la recepa (30-40 cm), tiene como objetivo principal el rejuvenecimiento total de la planta ante un desgaste crítico de producción, plantas afectadas por enfermedades fúngicas y plantaciones agotadas por la vez cuyo fin es para darle una nueva arquitectura a las plantaciones. En contraste la poda de altura media (90-150 cm) busca un equilibrio, reducir la dominancia apical para, en zonas bajas las plantas son más compactas lo cual me indica que puedo dejar crecer dos brotes de los que me surjan debajo de la poda media para ganar altura y poder llevarla hasta los 180 cm y poder aumentar producción.

El descope es una medida de control de altura el cual consiste en facilitar la cosecha sin buscar brotes nuevos, puesto a que descopar se recomienda que sea el ultimo estrato en realizar por tal

razón la planta tiene estratos productivos y en este caso lo que se realiza es la poda por estratos de acuerdo con su desgaste vegetativo por producción y lo que se busca es la estimulación de bandolas secundarias y terciarias.

El ventaneo no implica en una reducción de altura o estimulación de bandolas nuevas con importancia productiva, puesto a que resulta vital desde el punto de vista fitosanitario. Al permitir la circulación de aire en plantas con doble eje, se reducen las condiciones de humedad relativa interna, lo cual es fundamental para prevenir la propagación de enfermedades fúngicas y mejorar la eficiencia de las aplicaciones foliares.

VI. CONCLUSIONES

Se logró implementar y validar la cosecha selectiva en las unidades productivas evaluadas, lo cual mejora en la uniformidad del grano recolectado, lo cual tuvo una influencia directa en la calidad física y sensorial del café. La correcta identificación del estado de madurez permitió reducir la presencia de frutos verdes y sobre maduros, favoreciendo un mejor rendimiento en pergamino y una taza más limpia y consistente.

Las condiciones de fermentación y el ajuste en la maquinaria de despulpado influyeron significativamente en la reducción de daños físicos en el grano, así como en la conservación de sus características de calidad. El control adecuado del tiempo, temperatura y manejo del proceso permitió disminuir pérdidas durante el beneficiado, mejorando así la eficiencia del proceso y la calidad final del producto obtenido.

La aplicación de prácticas de manejo de tejidos en lotes de baja productividad permitió observar una respuesta favorable en el rebrote y desarrollo vegetativo de las plantas, contribuyendo a la renovación del cultivo. Estas prácticas demostraron ser clave para recuperar la capacidad productiva del cafetal, especialmente en plantas envejecidas o con bajo rendimiento, mejorando su condición fisiológica y potencial productivo.

VII. RECOMENDACIONES

Es importante continuar promoviendo la cosecha selectiva en el cultivo de café, capacitando constantemente al personal recolector para asegurar que el corte se realice en el punto óptimo de maduración, ya que esto influye directamente en la calidad del grano y en el valor comercial del producto final.

Se debe mantener un control adecuado en el proceso de fermentación y en el funcionamiento de la maquinaria de despulpado, realizando ajustes cuando sea necesario, con el fin de evitar daños en el grano y garantizar un beneficiado más eficiente y de mejor calidad.

Conviene dar seguimiento continuo a las prácticas de manejo de tejidos en los cafetales, especialmente en aquellos con baja productividad, para asegurar una adecuada renovación de las plantas y mejorar progresivamente los niveles de producción en el cultivo.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). (2023). Guía de buenas prácticas para la innovación en procesos poscosecha. Consultado el 03 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/56ff869769ce4f718eea55b33c8424e6/Guia-innovacio%CC%81n-procesos-poscosecha.pdf>
- Arteaga, J. P. (2022). Evaluación sensorial y de compuestos volátiles aromáticos del café (*Coffea arabica* var. Caturra Chiroso) de tres orígenes geográficos de Antioquia. Tesis Mag. Sc. Caldas, CO, Universidad Pontificia Bolivariana. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10120127.pdf>
- Blanco, M. (2003). Morfología del café (*Coffea arabica* L.), en lotes comerciales, Nicaragua. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal 14(1):8. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/437/43714114.pdf>
- Capajaña, M. (2020). Estudio de calidad física y calidad de taza de café (*Coffea arabica* L.) de dos zonas de cultivo de la provincia de Sandia cosecha 2019. Revista Científica I+D Aswan Science 1(1):7. Consultado el 08 de nov. de 2025. Disponible en <https://doi.org/10.51392/rcidas.v1i1.2>
- CENICAFE (Centro Nacional de Investigaciones de Café, CO). (2010). Beneficio del café II: secado del café pergamino. Chinchiná, CO. Consultado el 12 de dic. de 2025. Disponible en https://caldas.federaciondecafeteros.org/app/uploads/sites/11/2020/07/Cartilla_21-beneficio-del-caf%C3%A9-II.-Secado-del-caf%C3%A9-pergamino..pdf
- Chavez, A. (2025). Manual de producción de café. s.l. Consultado el 03 de ene. de 2026. Disponible en https://fieds.org/wp-content/uploads/2025/11/MANUAL-CAFE-vf_compressed_compressed.pdf
- Fernández, R. (2010). Cultivo de tejidos y transformación genética de café. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal 34(71):29. Consultado el 03

- de nov. de 2025. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140386003>
- Gallini, S. (2006). Empresarios antioqueños en la historia del café en Guatemala, 1863-1871. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura* (33):41. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127112581010>
- Genovese, A. (2025). El impacto de los métodos de preparación en la calidad de una taza de café. Consultado el 12 de nov. de 2025. Disponible en <https://doi.org/10.3390/beverages11050125>
- Giraldo, N. R. (2021). Tecnologías utilizadas en el beneficio del café para la reducción de la contaminación ambiental y los procesos de adopción. Tesis. CO, UNAD. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40471/nrobledog.pdf?sequence=1>
- González, T. (2022). Caracterización fisicoquímica y sensorial de café de la montaña de Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 12(6). Consultado el 09 de nov. de 2025. Disponible en <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i6.2773>
- González, M. (2024). Manual de cosecha y poscosecha del café. Consultado el 08 de nov. de 2025. Disponible en https://sansalvador.aics.gov.it/wp-content/uploads/2024/10/10_01102024_Manual-de-Cosecha-y-Poscosecha-de-Cafe-27-AGOSTO-2024-COMPLETO-1_compressed-1.pdf
- Hernandez, J. G. (2025). Manual de cosecha y poscosecha del café. San Salvador, SV, Instituto Salvadoreño del Café. Consultado el 12 de oct. de 2025. Disponible en <file:///D:/PPS/Manual%20de%20cosecha%20y%20Postcosecha.pdf>
- Hurtado, J. (2024). Guía básica: fermentación del café. Pereira, CO, Universidad Tecnológica de Pereira. Consultado el 23 de ago. de 2025. Disponible en <https://media2.utp.edu.co/oficinas/58/2025/02/Cartilla-de-FERMENTACION.pdf>
- INCA (Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, MX). (2020). Manual sobre cosecha de café. Ciudad de México, MX. Consultado el 03 de ene. de 2026. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/915832/03.pdf>
- INiAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, EC). (2024). Establecimiento del cultivo. Consultado el 24 de sep. de 2025. Disponible en <https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/podas-1.pdf>
- Khalajabad, S. S. (2014). Manejo integrado de nutrientes. Consultado el 02 de nov. de 2025.

- Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7831475.pdf>
- Núñez, A. (2017). El sector café de Honduras: avances, institucionalidad y desafíos. Consultado el 03 de dic. de 2025. Disponible en <https://www.ico.org/documents/cy2016-17/Presentations/7th-forum-coffee-sector-honduras-c.pdf>
- Ocampos, J. K. (2011). Evaluación de las tazas de café mediante el método honey en contraste al método húmedo, en búsqueda del mejoramiento de la calidad de la finca Versailles. Tesis Mag. Sc. Ibagué, CO, Universidad de Ibagué. Consultado el 09 de nov. de 2025. Disponible en <https://repositorio.unibague.edu.co/server/api/core/bitstreams/291140f0-3351-469c-889c-9b728a1fe121/content>
- Orozco, R. (2019). Guía de variedades de café. Guatemala, GT, Anacafé. Consultado el 03 de ene. de 2026. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%A Da-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- Orozco, R. A. (2015). Recomendaciones y consideraciones para la renovación exitosa de una plantación. Ciudad de Guatemala, GT, CEDICAFÉ. Consultado el 12 de sep. de 2025. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/12c78feb8c28400bbf17b975b727f8b5/20-manejo-tejido-productivo.pdf>
- Osorio, V. (2020). Calidad de café: identifique sus componentes para su gestión. Chinchiná, CO, Cenicafé. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en https://www.cenicafe.org/es/documents/PR_Calidad.pdf
- Pierre, E. (2020). Importancia, genética y evolución del café en Honduras y el mundo. Innovare: Revista de Ciencia y Tecnología 9(3):7. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en <https://revistas.unitec.edu/innovare/article/download/135/120/234>
- Pineda, A. (2017). Manejo de tejidos y la productividad del cafeto. Tegucigalpa, HN, IHCAFE. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en [https://www.oirsa.org/contenido/2018/Sanidad_Vegetal/Manuales%20OIRSA%202015-2018/MANEJO%20DE%20TEJIDO%20OIRSA%202017%20\(1\).pdf](https://www.oirsa.org/contenido/2018/Sanidad_Vegetal/Manuales%20OIRSA%202015-2018/MANEJO%20DE%20TEJIDO%20OIRSA%202017%20(1).pdf)
- Pulgarín, J. (2008). Crecimiento y desarrollo de la planta de café. Chinchiná, CO, Cenicafé. Consultado el 23 de feb. de 2026. Disponible en <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo2.pdf>

- Quintero, G. I. (2010). Fundamentos del proceso de fermentación en el beneficio del café. Chinchiná, CO, Cenicafé. Consultado el 23 de feb. de 2025. Disponible en <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0402.pdf>
- Ramírez, J. E. (1995). Estudio de sistemas de poda de café por hileras y por lotes. Revista Agronomía Costarricense 20(2):6. Consultado el 08 de nov. de 2025. Disponible en https://www.mag.go.cr/rev_agr/v20n02_167.pdf
- Renard, M. C. (2006). Fuerte, negro y dulce: el café. Consultado el 06 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/viewFile/11323/10648>
- Retolaza, H. F. (2021). Sistema de manejo de tejido, eje fundamental para la rentabilidad sustentable. Presentación Power Point. Guatemala, GT, Anacafé. Consultado el 04 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/0d30ac498fe34bcaa0657370b9b9d595/02-Manejo-de-tejido.pdf>
- Rivillas, C. (2021). Manual técnico para una caficultura sostenible y productiva. Tegucigalpa, HN, IHCAFE. Consultado el 12 de mar. de 2026. Disponible en file:///D:/PPS/PDF%20Manual%20T%C3%A9cnico%20para%20una%20Caficultura%20Sostenible%20y%20Productiva_compressed-1.pdf
- Rodrigo, L. (2017). Mejoremos nuestra producción de café con podas. s.l., UNODC. Consultado el 05 de mar. de 2026. Disponible en https://www.unodc.org/documents/bolivia/DI_Podas_en_cafe.pdf
- Rojas, J. R. (2011). Guía técnica para el cultivo del café. Barva, Heredia, CR, ICAFE. Consultado el 05 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/cicafe/documentos/GUIA-TECNICA-V10.pdf>
- SERNA (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, HN). (2010). Guía de producción más limpia para el beneficiado de café en Honduras. San Pedro Sula, HN, Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras. Consultado el 04 de mar. de 2026. Disponible en https://www.cnpml-honduras.org/wp-content/uploads/2018/02/Guia_de_P_mas_L_para_beneficios_de_cafe.pdf
- Vignola, R. (2018). Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de café en Costa Rica. San José, CR, MAG. Consultado el 02 de nov. de 2025. Disponible en <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8206.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Orientación para la recolección del grano en la maduración óptima.



Anexo 2 Medición de grados Brix con refractómetro.



Anexo 3 Selección y lavado.



Anexo 4 Calibración de la maquina despulpadora.



Anexo 5 Fermentación en pilas y barriles.



Anexo 6 Lavado en canales de correteo.



Anexo 7 Secado en patios de concreto y secadoras.



Anexo 8 Secadora tipo invernadero y tipo domo.



Anexo 9 Testeo de muestras.



Anexo 10 Trillado del café para ser llevado a tueste.



Anexo 11 Limpieza de muestra para catación (eliminación de defectos físicos).



Anexo 15 Tablas para calificación de tasa.

Asociación de Cafes Especiales de Estados Unidos - Formato de Catación

Café	
4.00 - Excelente	7.00 - Muy Buena
5.00 - Excelente	8.00 - Excelente
6.00 - Excelente	9.00 - Excelente
7.00 - Excelente	8.50 - Excelente

Nombre: _____ Endigo: _____
Fecha: _____ Socio: _____ Peso: _____

Muestra: **1**

Frag./Aroma	Sabor	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Taza Limpia	Ap. General	Puntuo Taza
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Postgusto: _____
Intensidad: Alto _____ Bajo _____
Bebida: Pasado _____ Delgado _____
Balance: _____
Dulzura: _____
Ligero: 2 _____ Intenso: _____
Rechazo: 4 _____ X _____

Notas: _____ Punteo Final: _____

AVSOSTAS

Anexo 16 Manejo de tejido, aumento de producción y paisajes cafetaleros.



Anexo 17 Asistencia técnica individualizada y grupos formales.



Anexo 18 Evaluación de parcelas utilizando el diagnostico productivo.



Anexo 19 Poda por estratos, (Bajo, medio y alto).



Anexo 20 Recopa de plantas agotadas y selección de brotes para dejar solo los más vigorosos.



Anexo 21 Poda de altura media cuando hay un eje se protege la cosecha.



Anexo 22 Descope se realiza con el fin de reducir la altura de la planta.



Anexo 23 Deschuponado, se realiza para reducir la perdida de nutrientes que ayudan a los rendimientos en producción.



Anexo 24 Ventaneo en plantas con dos ejes se realiza con fines fitosanitarios y evitar enfermedades.



Anexo 25 Manejo de sombra, la sombra debe tener una altura de 5 metros arriba de la copa de la planta de interés agroeconómico.



Anexo 26 Extracción de muestras de suelo para realizar análisis.

