

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DE CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE LA FERMENTACIÓN Y SECADO EN LA CALIDAD SENSORIAL DEL CAFÉ (*Coffea arábica* L.) CULTIVAR CATIMOR EN ANDIHUELA - SANTA TERESA - LA CONVENCION - CUSCO.

Tesis Presentada por la bachiller en ciencias Agrarias, **MARY CARMEN SULLCA CCONISLLA** para optar al título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**

Asesora: Mgt. Catalina Jiménez Aguilar

K'AYRA – CUSCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y brindarme salud para lograr mis objetivos, además de su infinito amor y bondad.

Con mucho amor a mis padres Agripino Sullca Puma y Lucia Cconislla Criollo, por todo el amor y su apoyo que me dieron en las diferentes etapas de mi formación personal.

A mis hermanas y hermano por brindarme su apoyo en cada momento de dificultad.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco UNSAAC.
- A la escuela profesional de Agronomía de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco,
- A los Docentes por transmitirme conocimientos concernientes a mi formación profesional.
- A Dios, por cuidar de mí y mi familia todos los días, así también por darme fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.
- Agradezco también la confianza y apoyo de mis padres, que sin duda alguna me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis logros.
- A cada una de mis hermanas que con su apoyo moral me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado.
- A mi asesora de tesis Mgt. Catalina Jiménez, que desde el primer momento no dudo en brindarme su apoyo, comprensión, y motivación durante la ejecución de la presente tesis.
- A la Cooperativa Agraria Huadquiña de Santa Teresa por haberme permitido utilizar los equipos para la evaluación de mis muestras.
- A la Cooperativa COCLA por haberme permitido el acceso a su laboratorio de control de calidad donde se realizó el análisis sensorial.
- A los miembros del equipo de catación: Qgrade. Florentino Fernando.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Objetivos	3
2.1.1. Objetivo general	3
2.1.2. Objetivos específicos.....	3
2.2. Justificación.....	4
III. HIPÓTESIS	6
3.1. Hipótesis general.....	6
3.2. Hipótesis específicas	6
IV. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1. Antecedentes	8
4.2. Origen del café (<i>Coffea arábica</i> L.).....	11
4.3. Posición taxonómica.....	13
4.4. Variedades de café	13
4.4.1. Típica	13
4.4.2. Catimor.....	13
4.5. Cosecha y post cosecha del café	14
4.6. Beneficio del café	14
4.6.1. Beneficio por vía seca.....	14
4.6.2. Beneficio por vía húmeda	14
4.7. Calidad de café	15
4.8. Factores que influyen en la calidad del café.....	16
4.9. Características físicas del café	17
4.10. Características organolépticas de café	18
4.10.1. La fragancia	18
4.10.2. El aroma	18

4.10.3. La acidez	19
4.10.4. Sabor	19
4.10.5. Cuerpo	19
4.10.6. Dulzor	19
4.10.7. Impresión global	20
4.11. Captación del café	20
4.11.1. El catador Certificado Q.....	20
4.12. Definición de términos básicos	21
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
5.1 Tipo de investigación: Experimental.....	24
5.2 Ubicación espacial.....	24
5.2.1 Ubicación política	24
5.2.2 Ubicación geográfica	24
5.2.3 Ubicación hidrográfica.....	24
5.2.4 Ubicación ecológica	24
5.2.5 Ubicación temporal	25
5.3 Materiales y métodos	26
5.3.1 Materiales.....	26
5.3.1.1 Material genético.....	26
5.3.1.2 Materiales de campo.....	26
5.3.1.3 Materiales y equipos de laboratorio	26
5.3. Metodología.....	27
5.3.1. Diseño experimental	27
5.4 Variables en estudio.....	27
5.4.1 Variable dependiente	27
5.4.2 Variable independiente	27
5.4.3 Indicadores	27
5.5 Número de tratamientos	27
5.5.1 Descripción de las actividades	29
5.5.2 Etapa de campo	29
5.5.2.1 Cosecha de cerezo	29
5.5.2.2 Beneficio de café	29
5.5.2.3 Despulpado y fermentado	30
5.5.2.4 Lavado	31
5.5.2.5 Secado de café.....	32
5.5.2.6 Almacenado.....	33

5.5.3	Etapa de laboratorio.....	33
5.5.3.1	Análisis de actividad del agua.....	33
5.5.3.2	Proceso de pilado.....	34
5.5.3.3	Proceso de tostado y molido.....	34
5.5.3.4	Captación.....	35
5.6	Análisis estadístico.....	36
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
6.1	Fragancia.....	37
6.2	Sabor.....	38
6.3	Acidez.....	42
6.4	Cuerpo.....	45
6.5	Post gusto.....	48
6.6	Balance.....	50
6.7	Puntaje en taza.....	53
6.8	Perfil organoléptico para interacción tipo de fermento por días de secado.....	56
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	62
7.1	Conclusiones.....	62
7.2	Sugerencias.....	63
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	64

RESUMEN

La presente investigación intitulado **“INFLUENCIA DE LA FERMENTACIÓN Y SECADO EN LA CALIDAD SENSORIAL DEL CAFÉ (*Coffea arabica* L.) CULTIVAR CATIMOR EN ANDIHUELA - SANTA TERESA - LA CONVENCION – CUSCO”**, se desarrolló en la cuenca Sacsara del distrito de Santa Teresa en la finca Nueva Alianza de propiedad del señor Dwithg Aguilar Masías, de setiembre a diciembre del 2019. Los objetivos fueron determinar la diferencia en tipos de fermento, días de secado e interacción de fermentación y tiempo de secado sobre la calidad organoléptica del café cultivar Catimor T-8667, con los siguientes objetivos específicos: Evaluar la diferencia entre dos tipos de fermentación en la calidad sensorial en el café cultivar Catimor T-8667, Evaluar si los tiempos de secado de 10, 15 y 20 días, influyen sobre la calidad sensorial del café cultivar Catimor T-8667, Evaluar el mejor tratamiento para la interacción de tipo de fermentación y tiempo de secado con mejor calidad sensorial del café cultivar Catimor T-8667. El tipo de investigación fue experimental bajo el diseño completamente al azar con arreglo factorial 2FX3S donde el factor F fue tipo de fermento (anaeróbico, aeróbico) y factor S días de secado (10, 15, 20), con cuatro repeticiones. La evaluación organoléptica se basó en las normas SPECIALITY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA (SCAA). El análisis estadístico de los resultados se realizó utilizando el software info Stat, y para la comparación de medias se utilizó la prueba estadística Tukey al 5%. Los resultados indican que: los tipos de fermento anaeróbico (F1) y fermento aeróbico (F2) para los perfiles organolépticos no presentaron diferencias estadísticas. Con relación a los tiempos de secado de 10, 15, 20 días, se determinó que a 15 días de secado presentaron los mejores puntajes para todos los perfiles organolépticos de fragancia 7.68, sabor 7.77, acidez 7.71, cuerpo 7.69, post gusto 7.64 y balance con 7.59 de puntaje. Respecto a la interacción de tipo de fermento por días de secado, la interacción tipo de fermento anaeróbico a 15 días de secado a excepción del perfil fragancia que presento igualdad estadística, los perfiles sabor, acidez, cuerpo, post gusto y balance presentaron 7.85, 7.73, 7.79, 7.69 y 7.63 respectivamente. En cuanto a calidad en taza la interacción fermento anaeróbico con 15 días presentaron mayor puntaje con 84.25 puntos.

INTRODUCCIÓN

El café Convencional, en el mundo se comercializa desde 1880 según el precio diario que se fija a nivel de Bolsa de Valores de Nueva York (BNY) en \$/qq(Quintales); en la década de los 80, nace el mercado de los cafés orgánicos certificados, que se paga con un premio (Prima) sobre precio BNY de \$ 30.00//qq y los cafés certificados con comercio justo a un precio base mínimo de \$140/qq, más un premio (Prima) de \$20/qq para un café convencional certificado, y de ser el café con certificado orgánico y con comercio justo le corresponde los 02 premios por cada quintal. La exigencia de los consumidores amantes del café en el mundo, a partir del año 2004, crean el mercado de cafés especiales, que respetan los precios de cafés certificados, pero que, además; están dispuestos a pagar un sobre precio por la calidad física y sensorial del café, ello en reconocimiento al esfuerzo que dedican los productores de cafés especiales. Estos precios, superan en más del 250% respecto al precio de BNY según la calidad sensorial que resulte como perfil en taza. Este precio diferenciado (Prima), representa un ingreso adicional que se traduce en mejora de la calidad de vida para el caficultor, y que en forma indirecta favorece dinamizando la economía en los actores que participan en la cadena de valor del café, desde la siembra de la semilla, hasta llegar en taza a los consumidores.

La Región Cusco, tiene zonas agroecológicas favorables para la producción de cafés especiales; sin embargo, se tiene la influencia de factores para crear la calidad (clima, suelo, altitud, variedad y manejo agronómico), factores que definen la calidad (la cosecha selectiva de granos maduros, proceso húmedo y secado al 12%) y los factores que conservan la calidad (almacenado, transporte, proceso seco, exportación, tostado, y barismo) que se deben de considerar para producir y ofertar un café con perfil en taza especial.

En el presente trabajo de investigación se evaluó dos tipos de fermentación, los cuales serán secados en tres tiempos diferentes.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

Los productores de café en el valle de La Convención, cultivan café desde el año 1872, desde entonces, practican un sistema de proceso post cosecha tradicional (fermentación aeróbica y secado en tolderas sobre tierra y en lozas de concreto), sin tomar en cuenta las buenas prácticas de post cosecha, además de parámetros como los tiempos de secados y tiempo de fermento. Este sistema tradicional de post cosecha da como resultado que los agricultores obtengan cafés con una calidad sensorial baja, que conlleva a la obtención de precios bajos por parte de los comerciantes y/o rescatistas haciendo insostenible poder mantener las parcelas de café, debido a que los costos de producción van a la par con el precio de venta, sumado a ello la fuerte incidencia de la Roya Amarilla del café devasto las plantaciones de café Típica que fue la variedad más cultivada por los agricultores, tuvo como resultado el abandono y posterior migración a los centros poblados cercanos en busca de trabajo o el cambio de cultivo anules que son más rentables.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la influencia de la fermentación y secado en la calidad sensorial del café cultivar Catimor 8667 en Andihuela, Santa Teresa, La Convención, Cusco?

1.2.2 Problemas específicos

- ✓ ¿Cuál será la diferencia entre los dos tipos de fermentación en la calidad sensorial del café?
- ✓ ¿Cómo influirá los tiempos de secado de 10, 15 y 20 días en la calidad sensorial del café?
- ✓ ¿Cuál será el mejor tratamiento para la interacción de tipo de fermentación y tiempos de secado con mejor calidad sensorial del café?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1 Objetivo general.

Determinar la influencia de la fermentación y secado en la calidad sensorial del café (*Coffea arabica* L.), cultivar Catimor en Andihuela - Santa Teresa - La Convención - Cusco.

2.1.2 Objetivos específicos.

- ✓ Evaluar la diferencia entre dos tipos de fermentación en la calidad sensorial en el café cultivar Catimor T-8667.
- ✓ Evaluar si los tiempos de secado de 10, 15 y 20 días, influyen sobre la calidad sensorial del café cultivar Catimor T-8667.
- ✓ Evaluar el mejor tratamiento para la interacción de tipo de fermentación y tiempo de secado con mejor calidad sensorial del café cultivar Catimor T-8667.

2.2. Justificación.

En la Provincia de la Convención el café cultivar Catimor desde el año 2011 a experimentado un incremento en el área cultivada, debido a que las variedades cultivadas anteriormente como la variedad típica es susceptible a la Roya del cafeto las cuales fueron devastadas por esta enfermedad mermando de manera drástica la producción en la provincia de la Convención, que repercutió de manera negativa en el ingreso de los agricultores que optaron por abandonar sus parcelas e instalar cultivares resistentes a la roya como es el Catimor T-8667 desconociendo que este cultivar no presenta una buena calidad en taza, desde que se implementó la Norma Técnica Peruana de Cafés especiales que ponen como parámetro el puntaje mínimo de 80 puntos de rendimiento en taza, teniendo en cuenta estos antecedentes se justifica el presente trabajo de investigación:

1.- Los agricultores del sector de Andihuela en su gran mayoría realizan la fermentación tradicional (aeróbica) sin tener en cuenta los procedimientos técnicos adecuados, sin embargo una minoría realiza la fermentación anaeróbica teniendo excelentes resultados, conocer la influencia de estos dos tipos de fermentado sobre la calidad sensorial del café Catimor y las diferencias que se pudieran presentar resulta fundamental para poder mejorar la calidad sensorial del café Catimor y así poder difundir y sentar precedentes científicos.

2.- La actividad de secado de café en el distrito de Santa Teresa, se realiza de manera tradicional sobre lozas de cemento, tolderas sobre piso de tierra y por un periodo de 4 a 5 días, esta exposición directa al sol hace que la pérdida de agua sea de manera drástica que conlleva a la muerte del embrión dando como resultado que estos lotes secados de manera tradicional presenten una actividad de agua (agua ligada) menor a 0.55, siendo el parámetro considerado como óptimo aquel que fluctúa entre 0.55 a 0.65 de actividad de agua, estos cafés presentan una alta calidad sensorial y son más requeridos por los compradores ya que pueden ser almacenados por más tiempo y su

calidad sensorial no disminuye a comparación de cafés secados de la manera tradicional, para poder llegar a este parámetro de actividad de agua los cafés debe ser secados por un tiempo más prolongado, en el presente trabajo de investigación en que tiempo de secado se obtiene cafés con este parámetro servirá para que los agricultores puedan obtener cafés con mayor calidad sensorial, y así poder obtener buenos precios en la venta que servirán para mejorar la calidad de vida de los agricultores.

3.- El desconocimiento de los tiempos óptimos para el secado, el tipo de fermentación apropiada y desconocimiento de su influencia en la calidad en taza son los principales problemas que presentan los agricultores del distrito de Santa Teresa, siendo estos dos factores la causa principal por la cual no pueden obtener cafés de buena calidad sensorial ya que estos dos factores son fundamentales para la obtención de una buena calidad del café. Esta evaluación nos permitirá determinar el tiempo óptimo del secado del café, siendo esta una etapa importante del proceso de beneficio. Así mismo podremos determinar el tipo de fermentación óptima, los resultados obtenidos servirán como referencia para mejorar el proceso de beneficio y poder asegurar la calidad de café y mejorar los ingresos económicos de los productores de café en el Distrito de Santa Teresa, Provincia de la Convención.

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

- La interacción de tipos de fermentación en diferentes tiempos de secado, tiene efecto significativo en la calidad sensorial del café cultivar Catimor T-8667.

3.2 Hipótesis específicas

- Los dos tipos de fermentación, proporcionan una adecuada calidad sensorial al café cultivar Catimor T-8667.
- Los diferentes tiempos (10,15 y 20 días) de secado según tratamiento en estudio, no tienen efecto significativo sobre la calidad sensorial del café cultivar Catimor T- 8667.
- Al menos, uno de los tratamientos en estudio influye significativamente sobre las características sensoriales de café cultivar Catimor T-8667.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

CÁRDENAS, A. (2017), “Evaluación física y organoléptica de tres var. de café (*Coffea arabica* L.) con cuatro tiempos de fermentación en tres pisos altitudinales del Distrito Santa Ana - La Convención – Cusco”. Concluye que: No se encontraron diferencias significativas para tiempos de fermentación, para la calidad física del café.

En cuanto a la variedad de cafeto presentó diferencias significancias para la calidad física la variedad Catimor Rojo. En las características sensoriales influye significativamente en fragancia/aroma, sabor, acidez y balance; sobresaliendo la variedad Catimor Rojo en promedio en los tres pisos altitudinales también se obtuvo mejor calificación de calidad en taza.

SALAS, F. (2017), “Evaluacion de la Calidad Organoléptica de dos Cultivares de Café (*Coffea arabica* L) Fermentadas en Cuatro Tiempos Diferentes, en el Sector de Agua Santa, Echarati - La Convención-Cusco”

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico encontró que respecto al tiempo de fermento presentaron igualdad estadística para los atributos de aroma, sabor, sabor residual, cuerpo y balance; lo que indica que hubo homogeneidad para estos atributos. En tanto para el atributo de acidez el tiempo de fermento que mejor puntaje tuvo fue a 22 horas, con 7.86. Respecto a la calidad organoléptica de fragancia/aroma, sabor, sabor residual, cuerpo y balance fueron similares en puntaje. Con promedio general de 7.84, 7.76, 7.67, 7.73 y 7.58; considerado como muy bueno según la escala SCAA, en cuanto al atributo acidez el mayor puntaje presento la variedad catimor con 7.77, respecto a las horas de fermento el tiempo de 22 horas presentó mayor promedio con 7.86 puntos según escala SCAA.

ESTRELLA, L. (2014), “Evaluación Física y Sensorial de Cuatro Variedades de Café (*Coffea arabica* L.) Tolerantes a Roya (*Hemileia vastatrix*), en Relación a dos Pisos Ecológicos de las Provincias de Lamas y Rioja”. Concluye que: Las características físicas y sensoriales del café fueron afectadas por las altitudes y variedades.

Las variedades estudiadas presentaron diferencias en la variable espesor de grano, siendo la variedad Catuai la que obtuvo mayor espesor.

La variedad Catimor (800 – 1000 msnm) fue la que obtuvo mayor gramaje en merma (perdida), y pache de la misma altitud la que presentó menor merma, por tanto, esta variedad obtuvo mayor gramaje en café exportable (almendra o grano sin defectos).

La variedad Catuai a la altitud de 800-1000 msnm., fue afectada por concha y brocado leve; mientras que las demás variedades estudiadas en las diferentes altitudes resultaron con defectos de brocado severo y brocado leve, siendo la variedad Catimor la más afectada.

En granulometría todas las variedades a diferentes pisos ecológicos estudiados mostraron más del 80% de grano con tamaño mayor al tamiz de 16/64 pulgadas, pero la variedad Catimor de 800-1000msnm presentó granos más pequeños.

La caturra fue la variedad con mejor calidad en fragancia/aroma y sabor, calificándola como café muy bueno según la escala SCAA, posicionándola como una de las variedades más demandadas en el mercado. Los demás atributos fueron semejantes al resto de variedades estudiadas.

En calidad de taza la variedad caturra es la que tuvo mayor puntuación y la variedad Catimor como fue la que presentó la más baja puntuación a diferencia de las demás variedades. Sin embargo, todas estas variedades estudiadas

están dentro del rango establecido y se encontraron en la clasificación de café especial

El efecto de la altitud afectó solo el ancho y el espesor, resultando que a mayor altitud se desarrolla mayor ancho y espesor.

El efecto de las altitudes solo afectó a la variedad caturra en el atributo sensorial fragancia/aroma; siendo la variedad caturra de altitud de 1000 a 1200 msnm la que obtuvo mayor calificación y la que sobresalió en calidad en taza.

La variedad caturra fue la que presentó mejores características sensoriales, pero no físicas, por lo tanto, las características físicas no son determinantes para calificar la calidad del grano de café, pero sí para evaluar rendimiento

QUILIGUANGO, R. (2013), indica que la “Influencia de Cuatro Métodos de Beneficio Sobre la Calidad Física y Organoléptica del Café Arábigo (*Coffea Arabica* L.), en dos Pisos Altitudinales del Noroccidente de Pichincha”. Concluye que, los métodos de beneficio húmedo enzimático, semihúmedo, vía húmeda y vía seca, resultaron ser estadísticamente iguales con respecto a las características físicas del grano.

Los defectos físicos del grano fueron estadísticamente afectados por los métodos de beneficio, siendo el beneficio por la vía seca el que registró el mayor número de defectos. Los métodos de beneficio húmedo enzimático, vía húmeda y semihúmedo presentan características organolépticas superiores a los cafés beneficiados por la vía seca; y las características organolépticas con la altitud de las localidades donde se tomaron las muestras no resultaron estadísticamente asociadas.

Los valores obtenidos para la variable densidad (gramos/dm³), fueron superiores al referencial de 650.00 gramos/dm³. Los cafés cultivados en la zona Noroccidental de Pichincha beneficiados por cuatro métodos de post

cosecha variaron de 730.75 a 739.70 gramos/dm³. Los métodos que presentaron los mejores rendimientos de café oro fueron, el beneficio por la vía húmeda y húmedo enzimático con un promedio de 1.2; mientras que con el beneficio semihúmedo y por la vía seca se obtuvo un rendimiento promedio de 1.3 y 1.7, respectivamente.

El tiempo de fermentación requerido para el método de beneficio húmedo enzimático fue de 22 minutos. Con este método de beneficio se reduce notablemente el tiempo de fermentación, tomando en cuenta que para el beneficio por la vía húmeda el tiempo de fermentación fue de 18 horas con 13 minutos.

En el método semihúmedo no se realiza la fermentación permitiendo disminuir el consumo de agua en el lavado del café. Los agricultores ya no botan las aguas mieles en los ríos evitando contaminar el ambiente y conservando el recurso hídrico que nos brinda la naturaleza.

4.2. Origen del café (*Coffea arábica* L.)

Se considera que fue el botánico alemán Léonard Rauwolf quien, por primera vez, describió el cafeto en un libro publicado en 1583. Los hombres primitivos, imitadores de las costumbres de los animales, observaron como algunas plantas los atraían. Esta sería la justificación porque, desde muy tempranas épocas de la historia, el hombre masticaba café. Algunos frutos maduros del café son de sabor dulce y las estimulantes que contienen generan sensación de bienestar, las tribus africanas, que sabían del café desde la antigüedad, molían sus granos y elaboraban una pasta utilizada para alimentar a los animales y aumentar las fuerzas de los guerreros. Su cultivo se extendió en primer lugar en la vecina Arabia, llevado probablemente por prisioneros de guerra y donde se popularizó aprovechando la prohibición del alcohol por el Islam. Yemen fue un centro de cultivo importante, desde donde se propagó al resto del mundo árabe.

Los datos arqueológicos disponibles hoy en día sugieren que el café no fue "domesticado" antes del siglo XV: el proceso de elaboración de la bebida, largo y complejo, explica quizás el descubrimiento tardío de las virtudes de las semillas del cafeto, poco atractivas inicialmente.

Al comienzo se propagó con la siembra de largas estacas plantadas en forma de arco sembrando sus dos extremos. No se utilizaba la propagación del café mediante las semillas. Un equipo arqueológico británico, aún por confirmar, dejan entrever la posibilidad de que el consumo de café comenzó a partir del siglo XII, en Arabia. *Coffea arábica*, $2n = 48$, es el único poliploide en el género *Coffea*, el número básico es $X: 11$, crece espontáneamente en las montañas de Etiopia y áreas vecinas de Sudan, sobre los 1500 msnm, aislada de las otras especies del género, cuyo centro de mayor diversidad está en África Occidental.

LEÓN, J. (2000), menciona que, no hay mucha evidencia citogenética sobre su origen, pero lo que se conoce parece indicar que es un alelotetraploide. Como posibles especies parentales se ha mencionado, basándose en su afinidad fenotípica; *C. eugenioides* y *C. congensis*, ambas diploides. El cultivo del café se expandió de Etiopia a Arabia posiblemente durante la edad media. A fines del siglo XVIII se introdujo a Java de Yemen. Semillas de Java cultivadas en jardines botánicos de Ámsterdam y Paris dieron el material de siembra para el Nuevo Mundo.

MESFIN, T. y LISANWORK, N. (1996), indican que todas las especies cultivadas de café tienen su origen en África. *C. arábica* es geográficamente aislada y genéticamente distinta del resto de especies del género *Coffea*. Esta confinada a dos bosques de montaña entre el oeste y este del Gran Valle del Rift en el sur de Etiopia, mientras que la distribución de las otras especies de café se superpone en las partes centrales y occidentales de África.

4.3. Posición taxonómica

Según **ARTHUR CRONQUITS (1993)**

Reyno : Vegetal
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Orden : Rubiales
Familia : Rubiaceae
Género : Coffea
Especie : *C. arábica* L.
N. V : cafeto

4.4. Variedades de café

4.4.1. Typica

MAG, (1987), afirma que es una variedad originaria de Etiopía que presenta plantas de hasta 4 metros de altura con ramas laterales que forman un ángulo de 50 grados a 70 grados con respecto al eje ortotrópico. Los entrenudos son largos y el color de los brotes nuevos es bronceado. Tiene un amplio rango de adaptabilidad, buena calidad de bebida, baja producción y susceptibilidad a roya. Es la base a partir de la cual muchas variedades de café se han desarrollado. Al igual que los otros varietales que se han desarrollado a partir de ella, las plantas de café Typica tienen una forma cónica con troncos: un tronco vertical y otros verticales secundarios que crecen con una ligera inclinación. Typica es una planta que llega a 3,5-4 m de altura. Esta variedad tiene una producción muy baja, pero una calidad excelente.

4.4.2. Catimor

Se originó del cruzamiento de caturra roja con el híbrido Timor. El Catimor, se caracteriza por su porte bajo, tronco de grosor intermedio, considerable número de ramas laterales; vigorosa y compacta además de productividad relativamente alta muestra un comportamiento favorable con respecto a la enfermedad de la roya.

4.5. Cosecha y post cosecha del café

PUERTA, G. (2000), menciona que, para incrementar la producción de café con sabores especiales y consistentes, es necesario diagnosticar las fallas debido a los procesos del beneficio y secado del café; diseñar y establecer programas de capacitación, mejorar infraestructura, equipamiento y la calidad del agua suministrada a las fincas; además de mejorar las prácticas en la postcosecha del café. La aplicación sistemática de las buenas prácticas de manufactura asegurará una buena calidad del café, la disminución de defectos y pérdidas económicas, mejorando la competitividad y rentabilidad de las regiones cafetaleras, la cual describe los siguientes aspectos del cultivo.

4.5.1. Proceso FM (floración-Maduración): El proceso de floración-maduración es el tiempo que pasa desde que el cafeto florea hasta que madura el cerezo (cosecha). Este periodo es variable de 6-8 meses según las zonas del país.

4.5.2. Floración del café: Es la época cuando la planta se está preparando para producir los granos de café.

4.5.3. Los Frutos: Son el resultado de la floración, obtenida por los buenos manejos de fertilización, sombrero, riego y demás labores culturales.

4.5.4. Épocas de cosecha a nivel Nacional: La época de cosecha en el Perú varía según la altura que se encuentra la zona de producción.

4.5.5. Como cosechar los granos de café: La cosecha es la etapa más importante del cultivo porque va influir en la calidad del café.

La cosecha es la actividad de recoger los frutos que maduraron en la planta. Se realizan varias pasadas ya que el café tiene floraciones escalonadas, y por lo tanto también la maduración es secuencial.

La rebusca es la recolección de frutos de las primeras floraciones, luego se realizan 2 o 3 pasadas que son consideradas cosechas plenas.

La recolección final, es el recojo de todos los frutos que están en las ramas, maduros, pintones y verdes.

4.5.5.1. Cosecha selectiva: La cosecha selectiva consiste en recoger solo frutos maduros, uno por uno y sin desprender el peciolo de las ramas. Este tipo de cosecha favorece calidad de café y facilitar las labores de post cosecha. El 50% del universo de productores de café en Chanchamayo realizan la labor de cosecha selectiva; en tanto que para Villa Rica y Lamas sólo lo hacen un 40% de agricultores, lo que indica que no todos los productores de estas zonas tienen el cuidado requerido para la recolección y selección de sus frutos cosechados, que de hacerlo evitaría deficiencias en la calidad del producto

a) Procedimiento de una cosecha selectiva:

- Proveerse de los implementos necesarios para cosechar: una canasta y varios costales de poli propileno blanco.
- Desplazarse a lo largo de un solo lado de la hilera, cosechando un lado o la mitad de los frutos de una planta.
 - Cosechar desde arriba hacia abajo, en forma de zigzag.
 - Recolectar los frutos desde el tronco hacia el extremo de la rama.
 - Recoger solo los frutos maduros de una rama.
 - Arrancar los frutos uno por uno, sosteniendo el fruto entre pulgar y dedo Índice, - Dejar caer los frutos recogidos a la canasta.
 - Al terminar con una planta, proseguir la recolección de los frutos caídos al suelo.
 - Pasar los frutos de la canasta a un saco de poli propileno blanco. - Transportar los sacos con cerezo periódicamente a la planta de beneficio, deben transcurrir menos de 12 horas hasta el despulpado.

b) Consideraciones para la cosecha:

- Recoger los granos caídos al suelo, para evitar la propagación de la broca.
- Los frutos cosechados no deben permanecer mucho tiempo en campo. Deben colocarse en la sombra, para evitar el calentamiento de los frutos y la fermentación, que afecta la calidad del producto.

- Aumento de ingresos por venta de mayor cantidad de café (mejor conversión de café cereza a café pergamino seco).

El post cosecha también se describe cuando el fruto del café El 46 % del fruto es cáscara o pulpa (epicarpio y mesocarpio). El despulpado es el primer paso del beneficio, y consiste en separar la pulpa del café pergamino. El pergamino o endocarpio envuelve las dos semillas, cada una de estas cubiertas de una película plateada o espermoderma.

El café despulpado aún tiene parte del mesocarpio adherido, está cubierto de una capa mucilaginosa la cuál será retirada mediante el fermentado y lavado.

Proceso de postcosecha de café, recepción del fruto además de verificar la calidad de la cereza en la cosecha, es importante evitar la entrada a la despulpadora los frutos verdes, agrios o secos. El fruto agrio es un defecto que permanece en el pergamino y se mantiene en el café de oro.

4.6. **Beneficio del café**

CASTAÑEDA, P (2000), indica que la etapa que sigue a la cosecha del grano. Se define como el proceso mediante el cual se transforma el fruto (cerezos) en producto comercial (café verde u oro), con una humedad entre 12 a 13%. Este proceso, al igual que en la cosecha puede incidir en la calidad del grano, manteniéndolo intacto o deteriorándolo si se emplean métodos inapropiados,

4.6.1. **Beneficio por vía seca**

ANACAFE (1999), señala que, este proceso da origen a los "Cafés no Lavados o Fuertes", conocidos como brasileños y otros arábigos. Constituye una técnica donde el café se seca con todas las cubiertas exteriores del grano, de este modo el proceso se simplifica y la inversión inicial requerida en maquinaria es menor, sin embargo, el volumen de café a manejar son muchos mayores, lo cual encarece y retarda el proceso significativamente. El beneficio seco no contamina el medio ambiente.

4.6.2. Beneficio por vía húmeda

ANACAFE (1999), menciona que este proceso se basa en la fermentación del mucílago provocada por la combinación de humedad y temperatura. El agua se utiliza para transportar y limpiar el grano después de la fermentación. Éste es más costoso que el proceso seco y requiere de más maquinaria. Para empezar, las cerezas con menos densidad o defectuosas flotarían en el agua y esto va a ayudar a hacer una primera criba de calidad.

Después, las cerezas pasan por el descascador para eliminarles la cáscara. Una vez han perdido la cáscara, los granos se meten en unos tanques donde se produce la fermentación. Y es que no es el café en sí el que fermenta, sino que son las enzimas pépticas, que permiten separarlas del pergamino que envuelve al grano de café y que lo protege del exterior. Dependiendo de la tradición, o de la disponibilidad de agua, la fermentación se puede producir en seco o sumergida en agua, y suele llevar entre 12 y 36 horas.

Después, el café es lavado y puesto a secar en patios, camas elevadas o en secaderos mecánicos hasta que alcanza un 12% de humedad aproximadamente, que es el grado de humedad que nos garantiza que no ocurran fermentaciones indeseadas durante el transporte. A los cafés tratados por este método también se les denomina Cafés Lavado.

4.7. Calidad de café

LEROY, T. (2006), indica que la calidad en café, se refiere a las cualidades o características intrínsecas del grano de café y de su infusión. La variación en la calidad del café está determinada por factores genéticos y no genéticos.

AVELINO, J. et al (1999), menciona que los cuatro factores no genéticos relacionadas con la calidad de bebida del café (altitud, pluviometría, acidez del suelo y la sombra) y dos factores genéticos (producción y granulometría).

BARBOZA, C. (1996), refiere que la calidad de los granos depende de varios factores tales como; la variedad cultivada, las condiciones ambientales, el estado de maduración, las plagas y enfermedades, así como de las prácticas culturales. El tamaño, forma, color y composición química del grano influyen en la calidad del café, además resalta que el tamaño de grano presenta una relación positiva con la calidad de la taza del café. En todo caso el proceso post cosecha mantiene la calidad del grano y en ocasiones la desmejora. Los efectos principales del grado de maduración del grano aunado a un proceso de fermentación (post cosecha) no adecuado incorpora efectos significativos en la calidad del café producido. Incorpora a estos aspectos sus consideraciones cuando se estudia la composición química del grano y su efecto sobre la percepción sensorial, Por otro lado.

FISCHERSWORRING y ROSSKAMP, (2001), indican que la calidad del café, es decir, las características físicas del grano, así como organolépticas inciden principalmente en el precio de venta de café a nivel nacional como internacional. Sobre la calidad del grano de café influye a su vez en forma determinante la composición química del grano. Además, juegan un rol fundamental las condiciones de cultivo como la ubicación geográfica, los factores climáticos y las prácticas culturales implementadas, así como la calidad de la cosecha, es decir, la homogeneidad y el grado de maduración de las cerezas y en forma especial el tipo de beneficio usado y su adecuado manejo, así como el secado y almacenamiento.

4.8. Factores que influyen en la calidad del café

MUSCHLER, R. (2001), menciona que la calidad del café se empieza a definir desde el campo y depende de los siguientes factores: biofísicos como la altura, precipitación, humedad relativa, luz solar, viento y suelo; los factores agronómicos como presencia de plagas, fertilización y manejo de sombra; los factores de cosecha como madurez del grano y factores postcosecha como la recepción de la cosecha, despulpe, clasificación, fermentación, lavado, secado y almacenaje.

SANTOYO, V. (1996), menciona que los factores genéticos de la planta determinan las características como el tamaño, forma y color de los granos, así como su composición química y las propiedades organolépticas de la infusión que de él se puede obtener.

4.9. Características físicas del café

Las características físicas del grano de café según (Speciality Coffee Association of America, 2005) se determina por la forma, tamaño, color y uniformidad.

La forma: El mercado tiene como base, la forma de grano plano, convexo o chato, por eso los caracoles y triángulos se consideran como defectos; aunque están sanos y producen una bebida normal.

El tamaño: Para una misma variedad, el tamaño del grano se mide en diferentes zarandas con perforaciones redondas; el grano retenido del 18-20 es grande, del 15-17 es mediano y del 12-14 son pequeños; las menores son para caracol y bajan hasta el 8 de esta serie.

El color: Varía de acuerdo con la región y la altitud y puede alterarse radicalmente con el beneficiado, los cafés lavados de altura, tienden a producir granos de color verde- azulado, los de baja o mediana tonalidad distinta del verde claro. Donde más fácil se altera el color del grano, es en el secado, principalmente si este se realiza en secadoras mecánicas, el color disperejo es el defecto más generalizado.

El secado total al sol da como resultado el apreciado color verde azulado de los cafés de altura.

Cuadro N° 1: Principales elementos que contienen el café molido.

Elemento	Porcentaje (%)
Lípidos	13 a 20
Agua	8 a 10
Proteínas	6 a 12
Ácidos clorogénicos	6 a 9
Cafeína	1 a 2.5
Azúcares	7 a 30
Minerales	3 a 4
Celulosa	15 a 20

Fuente: Ormaza y Valeriano, 2008.

4.10. Características organolépticas de café

PUERTA, Q. (2005), menciona que las características organolépticas o sensoriales del café se refieren a la acidez, el amargo, el cuerpo, el aroma, el dulzor y el sabor del café, percibidas por el consumidor al probar la bebida de café.

4.10.1. El aroma /fragancia

MENCHU, F. (1985), menciona que el aroma es la primera cualidad (Olor), que el catador percibe e investiga en la taza después de agregarle agua caliente. Esto se evalúa en tres pasos diferenciados en el proceso de catación.

1. Sentir el olor de los gránulos colocados en la taza antes de echarle agua al café.
2. Sentir los aromas que se liberan cuando se rompe la capa
3. Sentir los aromas que se liberan cuando se deja el café en remojo

PUERTA, Q. (2005), indica que la fragancia del café se define como el olor del café después de haber sido molido y no se le ha agregado agua, tiene su origen en la formación de pequeñas cantidades de aceites volátiles por alteración de los aceites esenciales contenidos en el grano luego de haber sido tostado.

La fragancia proviene principalmente de la variedad de la planta, de la tierra en que se ha criado, de su cultivo y de su beneficio. Las fragancias del café pueden ser florales, afrutadas, vegetales y herbáceas.

4.10.2. Sabor

MENCHU, F. (1985), indica que, las características organolépticas del café se complementan y dan para cada taza un sabor determinado que corresponde a determinado tipo. Este sabor puede ser alterado por la presencia de granos procedentes de frutos verdes o por el contrario de frutos sobre maduros. Además, un proceso de beneficiado mal llevado producirá sabores y olores anormales. Entre los sabores objetables más comunes están: el mohoso, terroso, el sobre fermentado, etc. Además, existen gustos y sabores como el áspero, amargo, sucio que estando en diferentes intensidades pueden o no constituir defectos completamente objetables. La calificación final puede ser: Excelente, bueno, regular o malo.

4.10.3. La acidez

ANACAFE (1999), menciona que esta cualidad se incrementa con la altitud del área o lote de café; resulta modificada también por el grado de madurez del fruto, por el tiempo transcurrido entre la cosecha y el despulpado y por ciertos factores climáticos. En los cafés guatemaltecos conforme aumenta la altitud la acidez se hace más persistente en el paladar del catador. El mayor grado de acidez, puede calificarse como aguda y penetrante, mediana, ligera, escasa y falta absoluta de acidez.

4.10.4. Cuerpo

Cañas, M. (2008), señala que la calidad del Cuerpo se basa sobre la sensación táctil del líquido en la boca, especialmente como es percibido entre la lengua y el paladar. La mayoría de las muestras con cuerpo pesado pueden recibir una cuenta alta en términos de la calidad debido a la presencia de coloides (de infusión). Sin embargo; algunas muestras con el cuerpo más ligero pueden dar también una sensación agradable en la boca.

4.10.5.Sabor residual/Post gusto

Rojas M. (2019), Es la permanencia del sabor en el paladar, después de haber expulsado el café en la boca. El sabor residual es agradable tiene un sabor dulce y refrescante y cuando es desagradable deja su sabor amargo áspero.

4.10.6.Balance

Rojas M. (2019),Para determinar este tipo de atributos se presenta en cafes limpios y sanos, existe una combinación d los atributos de acidez cuerpo y sabor.

4.10.7.Taza limpia

Rojas M. (2019),Se refiere a la falta de impresiones negativas desde la primera ingestión hasta el sabor residual final, la transparencia de la taza.

4.10.8.Uniformidad

Rojas M. (2019),Se refiere a la consistencia del sabor de las diferentes tazas de la misma muestra evaluada. Si el sabor de las tazas es diferente el puntaje de este no será alto. Se otorgan dos puntos para cada taza que presenta este rasgo con un máximo de 10 puntos si los 5 tazas son iguales.

4.10.9. Dulzor

Cañas, M. (2008), menciona que el dulzor es una cualidad propia del café arábigo debida a su composición química y suavidad. Los cafés Robusta son poco dulces.

4.10.10.Impresión global

Cañas, M. (2008), indica que se refiere a la calificación general y clasificación de una bebida de café según su calidad. Debido a la impresión global, se acepta o rechaza la calidad de un café. Está relacionada con todas las propiedades percibidas con el sentido del olfato (aromas) y gusto (acidez, dulzor, cuerpo, amargor).

4.11. Catación del café

BECKER, C Y FREYTAG, W (1992), mencionan que la práctica del análisis sensorial del café tostado y molido es un proceso complejo que demanda una

amplia experiencia. Para la realización del análisis sensorial es prescindible contar con instalaciones exclusivas, donde es indispensable mantener un estricto control de limpieza y orden. La infusión se realiza siempre con una misma cantidad de café y un mismo tipo de molicion. Para la infusión, solo se utiliza agua en ebullición. Para preparar una buena taza de café deben cumplirse ciertas condiciones, a falta de estas se corre el riesgo de que destruyan o volatilicen los principios que proporcionan a la bebida también sus cualidades organolépticas.

4.11.1. El catador Certificado Q.

Café &Cacao. (2009), menciona que esta entrenado para analizar el nivel de calidad en una taza; el examen consta de 22 pruebas en las que debe demostrar las habilidades y el orden de analizar un café y denominar su calidad. Además, los licenciados Q que vengan a realizar la certificación lo harán de manera objetiva, porque ellos no sabrán de donde viene el café.

Cuadro N° 2: Requisitos de la Specialty Coffee Association of America. (SCAA)

Requisitos del café tostado	
Color	Uniformidad. Agtrong 55 (tueste medio)
Olor	Libre de olores extraños
Tueste	Grado especial: cero (0) quakers
	Q coffee: máximo tres (3) quakers
Muestreo	En base a 100 gramos de muestra
Tiempo de tueste	Entre 8 a 12 minutos

Fuente: SCAA, 2011.

Cuadro N° 3: Escala de calificación para cafés especiales.

Bueno	Muy bueno	Excelente	Extraordinario
6.00	7.00	8.00	9.00
6.25	7.25	8.25	9.25
6.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

Fuente: SCAA, 2008.

Cuadro N° 4: Clasificación total de puntuación de calidad.

Puntaje total	Descripción de la especialidad	Clasificación
----------------------	---------------------------------------	----------------------

90 – 100	Excepcional	Especialidad rara
85 - 89.99	Excelente	Origen especial
80 - 84.99	Muy Bueno	Especial
< 80	Debajo de la calidad especial	Debajo de especial

Fuente: SCAA, 2008.

4.12. Definición de términos básicos

Acidez. La acidez hace referencia a su suavidad o viveza. Entre más suave el café es más ácido. Esta sensación se percibe en los lados de la lengua.

Agrio (avinagrado). Normalmente asociado al aroma del café fermentado, es una sensación desagradable, Típica del vinagre, no confundir con la acidez antes descrita.

Análisis sensorial. Análisis en el cual se evalúan las cualidades del café a través de los órganos receptores del gusto y del olfato.

Astringencia. Este atributo es característico de una sensación del postgusto consistente en una percepción de boca seca. Es indeseable en el café.

Beneficio de café. Proceso que se realiza después de la cosecha, para la obtención de café verde.

Beneficio vía húmeda. Es el procedimiento por el cual se obtiene café pergamino seco, a partir de las cerezas maduras, involucrando las actividades de despulpado, fermentado, lavado y secado.

Café cereza. Es el fruto de los cafetos en su estado maduro. Las variedades arabicas como: Typica, Bourbon rojo, Caturra rojo, Catuai rojo, pacas, pache, Catimor, sarchimor tienen cerezas de color rojo.

Café verde u oro. Es el grano de café sin las envolturas, obtenido a través de un proceso agro industrial.

Catador: Del latín captator, el que cata (DRAL). Persona que prueba las muestras de café para determinar su calidad.

Cereza. El fruto maduro del árbol de café. Sus semillas, una vez extraídas del fruto, se convierten en granos de café verdes.

Cosecha: Práctica cultural que consiste en la recolección de los frutos del cafeto. Recogida del café.

Despulpado: Eliminación o remoción de la pulpa o cáscara (epicarpio) del café uva maduro.

Fragancia. La fragancia consiste en todos aquellos olores que podemos distinguir en un café recién tostado y molido: notas dulces, cítricas -como mandarina, limón o naranja-, florales, maderadas, frutosas, picantes o con reminiscencias de nueces, cereales, heno o tierra.

Mucilago. Sustancia viscosa que envuelve el grano de café y ocupa aproximadamente el 20% del fruto maduro.

Pergamino: Una piel plateada al rededor del grano que es removida en el proceso del beneficio. Es el endocarpio de la semilla. Café pergamino es el nombre del grano con el endocarpio seco e intacto. Se remueve y el café se denomina café oro.

Pilado: Eliminación o remoción mecánica del pergamino (cascarilla) del grano de café seco procesado por la vía húmeda.

Secado. Acción de secar. Trabajo realizado con el café consistente en extenderlo en terrazas o patios al sol removiéndolo periódicamente hasta lograr su secado. También puede realizarse este trabajo con máquinas secadoras especiales.

4.13. Aspectos generales del cultivo

ANACAFE (1999), Describe los siguientes aspectos:

Altitud. Incide en forma 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.

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.

Temperatura. 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.

Humedad relativa. Cuando alcanza niveles superiores al 85%, se propicia el ataque de enfermedades fungosas que se ven notablemente favorecidas.

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.

4.14. **Plagas y enfermedades del cultivo café**

Cañas, M. (2008), describe las siguientes plagas y enfermedades mas comunes que a continuación se describen.

4.14.1. **Broca del Café**

Estos minúsculos escarabajos negros están en casi todos los países productores de café, donde hacen una madriguera dentro de los frutos. Es muy difícil combatirlos con insecticidas, porque están protegidos por las cerezas.

Estos insectos se propagaron en todo el mundo desde África, junto con los cultivos de café ya en el siglo XVI. Café de Colombia afirma que esta plaga ha provocado la mayor cantidad daños al café en el curso de la historia.

4.14.2. **Minador De La Hoja**

Los minadores de la hoja son dos especies relacionadas de polillas: la *Leucoptera coffeella*, que predomina en Latinoamérica, y la *Leucoptera coffeina*, que se encuentra en países productores de África.

Estas afectan las hojas de los cafetos. Café de Colombia explica que las larvas del minador de la hoja de café se alimentan de las hojas del cafeto. Si concurren muchas en la misma hoja, esta puede padecer la necrosis del 90% de su estructura. La necrosis es la muerte de las células y se manifiesta

en forma de manchas oscuras y acuosas o zonas marrones que parecen papel.

4.14.3.Nemátodos

Los nemátodos son parásitos microscópicos parecidos a los gusanos. Existen muchas especies que atacan el sistema radicular de los cafetos y se alimentan de su savia. Los nemátodos pueden formar nudos en las raíces que impiden que la planta absorba agua y nutrientes de forma correcta.

Una infestación puede provocar la reducción de las raíces, la defoliación y, en general, una pérdida de la salud de la planta. Esto puede implicar un rendimiento bajo y granos claros.

4.14.4.Roya Del Café

Este hongo es un problema para los caficultores en todo el mundo y Colombia ha estado luchando contra la roya por varias generaciones. Se señala que tiene “el poder de mutilar, o incluso aniquilar, el producto nacional, la base de una de sus industrias más grandes, y una de las fuentes más importantes de moneda extranjera de un país”.

En 2012, la roya dio un duro golpe a América Central. Y durante los dos años siguientes, causó daños por más de mil millones de dólares estadounidenses (Agencia de EE. UU. para el Desarrollo Internacional).

La enfermedad se manifiesta como un polvillo naranja similar al óxido en la parte inferior de las hojas del café. Es una condición cíclica que provoca la defoliación, al igual que los minadores de la hoja. El viento y la lluvia propagan las esporas de la roya, que se desarrolla muy bien a 70°F/21°C aproximadamente. Así que, la enfermedad es más frecuente en la *Arabica* que se cultiva en las condiciones cálidas y húmedas de alturas bajas.

4.14.5. Marchitez Del Cafeto

La marchitez del cafeto es una enfermedad vascular del tronco del cafeto causada por un hongo. Impide la circulación del agua y la savia y esto provoca la caída de las hojas, la muerte de las ramas y, al parecer, la maduración prematura de las cerezas.

El uso de estas cerezas de café rojas pero inmaduras puede dar como resultado la pérdida de acidez, un mayor amargor y sabores “verdes” en la taza.

4.14.6. Mal Rosado

El mal rosado es otra infección fúngica. Se manifiesta como una membrana y una costra rosada en las ramas. Las ramas afectadas pierden las hojas y mueren. Ha sido problemática especialmente en regiones brasileñas que producen café.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Tipo de investigación: Experimental

5.2 Ubicación espacial

La zona de estudio se encuentra dentro del espacio geográfico del Distrito de Santa Teresa, cuenca Sacsara, la parcela de Café en estudio se encuentra en la finca Nueva Alianza propiedad del Sr. Dwithg Aguilar Masias.

5.2.1 Ubicación política

Región : Cusco.
Provincia : La Convención.
Distrito : Santa Teresa
Sector : Andihuela
Fundo : Nueva Alianza

5.2.2 Ubicación geográfica.

Altitud : 1820 m.
Humedad Relativa : 85.61 %
Temperatura Media Anual : 25.72 °C
Precipitación anual : 221 mm.
Latitud Norte : 72°36'51.36"O
Latitud Sur : 13° 8'20.29"S

5.2.3 Ubicación hidrográfica.

Cuenca : Yanatile.
Sub cuenca : Sacsara

5.2.4 Ubicación ecológica

Según Holdridge, L. (1978), en su clasificación Regiones y zonas Ecológicas del Perú, clasifico la zona de vida del ámbito de influencia del trabajo como Bosque Húmedo Subtropical.

5.2.5 Ubicación temporal

El presente trabajo se dio inicio en el mes de setiembre del y culminó en el mes de diciembre del 2019.

Figura N° 01: Mapa de ubicación del experimento.

