

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Evaluación de la calidad física y organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arábica* L.), lavado y tres tipos de secado en el distrito San Ignacio, provincia de San Ignacio en la región de Cajamarca

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTORES:

Guerrero García, José Luis
Quinde Castillo, Willian Yonel

ASESOR

Ing. Ramírez Lucero, Ysaac

Lambayeque – Perú

2020

Evaluación de la calidad física y organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.), lavado y tres tipos de secado en el distrito San Ignacio, provincia de San Ignacio en la región de Cajamarca

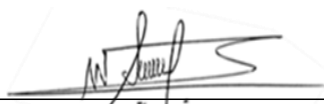
POR:

Guerrero García, José Luis

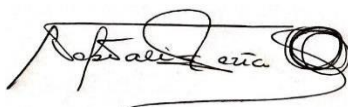
Quinde Castillo, Willian Yonel

Presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Agrónomo**

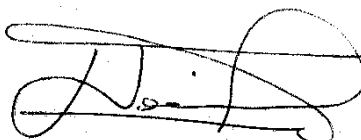
APROBADO POR:



Dr. Nieto Delgado, Wilfredo
Presidente del Jurado



Ing. Peña Orrego, Neptalí
Secretario del Jurado



Dr. Neciosup Gallardo, José
Vocal del Jurado



Ing. Ramírez Lucero, Ysaac
Asesor

LAMBAYEQUE, 2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo a:

Mis padres; José Onésimo Guerrero Aranda y Teodora García Guerrero, quienes, con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más; gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mis hermanos, Richard, Juan Carlos, Robinson y a mi querida esposa Angélica y mi menor hijo Luis Alonso por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Guerrero García, José Luis

Dedico este trabajo, a mi madre, Lucia Castillo Meza quien ha sido padre y madre para mi persona, a ella; quien puso sus sueños en mí y me abrigo para poder volar alto, agradecer el apoyo incondicional de mis hermanos en especial, a Sara; quien fue como un padre. A mi esposa, Karen Aguirre y mi menor hijo William Alejandro; quienes siempre me mantuvieron perseverante en todo momento y más aún, cuando esos días grises tocan al caer el invierno y el sol se hace lejano. Dedicarles a todos mis amigos y familiares que siempre vieron en mí una persona con voluntad de hacer las cosas diferentes. Gracias.

Quinde Castillo, Willian Yonel

Agradecimientos

Agradecer; a todos los docentes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, que impartieron sus enseñanzas en nuestra formación profesional, de cual hoy en día nos sentimos orgullosos.

A nuestro asesor de tesis; Ing. Ysaac Ramírez Lucero, por su guía, apoyo, y contribución de sus conocimientos, dedicación y entrega, para poder llevar a cabo nuestra investigación.

A los miembros del jurado; Dr. Wilfredo Nieto Delgado, Ing. Nepalí Peña Orrego e Ing. M. Sc José Neciosup Gallardo, por sus aportes y sugerencias que contribuyó en el desarrollo de nuestro proyecto.

A la cooperativa Agraria CASIL Ltda y en especial; al señor Andrés Núñez, a los catadores; Q-Grader Internacional José Altamirano y Elton Vera, a la señorita Fiorella Mío, encargada de Laboratorio de catación, a los ingenieros; Juan Zelín Gonzales Carrión y Elio Núñez García, al Sr. Zelin Gonzales Núñez y esposa, por su gran apoyo en el desarrollo de la presente investigación.

Guerrero García, José Luis

Quinde Castillo, Willian Yonel

Resumen

El presente proyecto se efectuó en una parcela experimental ubicada en el Sector Alto campana, Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio, Región Cajamarca, entre los meses de junio a diciembre del 2018, con los objetivos de Determinar cuál de las variedades evaluadas presenta mejor calidad física y organoléptica; Determinar la forma de secado más eficiente en la obtención de calidad física y organoléptica. Para ello, se empleó un tipo de investigación de nivel explicativo, de diseño experimental. A su vez, se uso un DBCA con arreglo factorial 3x3 con los factores Tipo de Secado y Variedad de café, en tres repeticiones. La finalidad del proyecto es evaluar la calidad y las características físicas del café (*Coffea arabica* L.). Por otro lado, se ha efectuado un análisis para determinar las variaciones seguido de una comparación de medias de Tukey con $\alpha = 0.05$. Según los resultados, las variedades de BOURBON y CATURRA, alcanzaron la mejor calidad de taza, con 83.57 y 83.51 puntos respectivamente, producto del potencial genético que se les atribuye a estas variedades, a la altitud de 1600 msnm, que es el segundo parámetro que garantiza una buena calidad de taza; teniendo en cuenta los estándares internacionales para esta característica, se considera como Taza muy buena y califican para recibir una prima a la calidad; CATIMOR alcanza 82.71 puntos, considerado como taza limpia, que en los actuales escenarios de calidad para los mercados internacionales es observado. El café secado en SECADOR SOLAR, supera a los secados en Pampillo y Terraza; con 83.74 puntos de calidad de taza, frente a 83.11 y 82.94 puntos respectivamente, por presentar las mejores condiciones de temperatura, humedad relativa y aireación que influyen directamente con el secado del grano de café.

Palabras clave: Lavado, Secado, Café.

Abstract

Evaluation of the physical and organoleptic quality of three varieties of coffee (*Coffea arabica* L.), washed and three types of drying in the district of San Ignacio, province of San Ignacio in the region of Cajamarca

This project was carried out in an experimental plot located in the Alto Campana Sector, District of San Ignacio, Province of San Ignacio, Cajamarca Region, between the months of June and December 2018, with the objectives of determining which of the varieties evaluated had the best physical and organoleptic quality; determining the most efficient form of drying in obtaining physical and organoleptic quality. For this purpose, a type of research was used at an explanatory level, with an experimental design. In turn, a DBCA was used with a 3x3 factorial arrangement with the factors Type of Drying and Variety of coffee, in three repetitions. The aim of the project is to evaluate the quality and physical characteristics of coffee (*Coffea arabica* L.). On the other hand, a variance analysis has been carried out followed by a Tukey's mean comparison with $\alpha = 0.05$. According to the results, the BOURBON and CATURRA varieties achieved the best cup quality, with 83.57 and 83.51 points respectively, as a result of the genetic potential attributed to these varieties, at the altitude of 1600 m above sea level, which is the second parameter that guarantees a good cup quality; taking into account the international standards for this characteristic, it is considered a very good cup and qualifies for a quality premium; CATIMOR reached 82.71 points, considered a clean cup, which in the current quality scenarios for international markets is observed. Coffee dried in the SOLAR DRYER outperforms those dried in Pampillo and Terraza, with 83.74 points for cup quality, compared to 83.11 and 82.94 points respectively, because it has the best conditions of temperature, relative humidity and aeration that directly influence the drying of the coffee bean.

Key words: Washed, Dried, Coffee.

Índice

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Abstract

Índice

Índice de tablas

Índice de figuras

I.	Introducción	1
II.	Marco teórico	3
2.1.	Bases teóricas.....	3
III.	Materiales y métodos	17
3.1.	Ubicación.....	17
3.2.	Materiales	19
3.3.	Metodología.....	19
IV.	Resultados y discusión	30
4.1.	Análisis de Varianza para calidad física de variedades y tipos de secado del café (<i>Coffea arabica</i> L.)	30
4.2.	Análisis de Varianza para calidad física de los tratamientos entre variedades y tipos de secado del café (<i>Coffea arabica</i> L.)	32
4.3.	Análisis de Varianza para calidad organoléptica de variedades y tipos de secado del café (<i>Coffea arabica</i> L.)	34
4.4.	Análisis de Varianza para calidad Organoléptica de los tratamientos entre variedades y tipos de secado del café (<i>Coffea arabica</i> L.)	36
4.5.	Regresiones y Correlaciones Simple Lineales	38
V.	Conclusiones.....	40
VI.	Recomendaciones.....	42
VII.	Literatura consultada.....	43
VIII.	Anexos.....	44

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Características de los cafés en el Perú.</i>	6
Tabla 2. <i>Puntuaciones de las muestras de café</i>	8
Tabla 3. <i>Puntuaciones totales del café y su clasificación.</i>	8
Tabla 4. <i>Condiciones agroecológicas del distrito de San Ignacio de junio a diciembre de 2018.</i>	17
Tabla 5. <i>Resultados de análisis de suelos</i>	18
Tabla 6. <i>Aleatorización de los tratamientos</i>	28
Tabla 7. <i>Análisis de Varianza para número determinar la diferencia estadística en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	30
Tabla 8. <i>Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	31
Tabla 9. <i>Análisis de Varianza para determinar la diferencia estadística en la calidad física para tratamientos, entre tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	33
Tabla 10. <i>Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado con tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	33
Tabla 11. <i>Análisis de Varianza para número determinar la diferencia estadista en la calidad organoléptica de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.</i>	34
Tabla 12. <i>Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arábica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	35
Tabla 13. <i>Análisis de Varianza para determinar la diferencia estadística de la calidad Organoléptica para tratamientos, entre tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	36

Tabla 14. <i>Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café</i> <i>(Coffea arábica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia</i> <i>de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	37
Tabla 15. <i>Regresión y correlación lineal</i>	39

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Mapa político de la provincia de Jaén	18
<i>Figura 2.</i> Vista panorámica del área experimental	18
<i>Figura 3.</i> Secado en Pampillo	21
<i>Figura 4.</i> Secado en Terrado	21
<i>Figura 5.</i> Secado solar	22
<i>Figura 6.</i> Labores de cosecha del café	22
<i>Figura 7.</i> Labores de despulpado del café	23
<i>Figura 8.</i> Labores de fermentado del café	23
<i>Figura 9.</i> Labores de lavado del café	24
<i>Figura 10.</i> Labores de secado del café en pampillo	24
<i>Figura 11.</i> Labores de secado del café en terrado	25
<i>Figura 12.</i> Labores de secado del café en secador solar	25
<i>Figura 13.</i> Evaluación de la calidad física	26
<i>Figura 14.</i> Evaluación de la calidad organoléptica	28
<i>Figura 15.</i> Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (<i>Coffea arabica</i> L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”	31
<i>Figura 16.</i> Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres tipos de secado de café (<i>Coffea arabica</i> L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”	32
<i>Figura 17.</i> Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (<i>Coffea arabica</i> L.), lavado con tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”	34
<i>Figura 18.</i> Diferenciación de Promedios, en la calidad Organoléptica de tres variedades de café (<i>Coffea arabica</i> L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”	36
<i>Figura 19.</i> Diferenciación de Promedios, en la calidad Organoléptica de tres tipos de secado de café (<i>Coffea arabica</i> L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”	36

<i>Figura 20. Diferenciación de Promedios, en la calidad Organoléptica de tres variedades de café (<i>Coffea arabica</i> L.), lavado con tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”</i>	38
<i>Figura 21. Correlación de Pearson de sobre las variables Exportación y Taza</i>	38
<i>Figura 22. Diagrama de Dispersión sobre las variables Exportación y Taza</i>	39

I. Introducción

A nivel nacional, nuestro país ha sido reconocido en el mercado Internacional por brindar productos agrícolas de excelente calidad, como es el café. Dicho producto agrícola, se exporta, y representa de tal manera casi la mitad de todas las exportaciones agrícolas; puesto que se estima que su nivel de exportación es alrededor del 5% de las exportaciones totales de Perú. Las variedades de mayor cobertura son el Catimor en 70%, por su resistencia al ataque de roya amarilla, Caturra, Catuai, Pache, Bourbon y Mundo Novo en 20% por su atributo de buena calidad en taza, y el 10% restante por taza excelente, las variedades de Typica, Geisha y Marsellesa; el 70% de superficie se cultiva bajo sistema agroforestal. Entre los departamentos que conforman nuestro país; Cajamarca se ubica en la tercera región productora de café después de Junín y San Martín, con una extensión aproximada de 73.098,11 hectáreas, lo que representa el 17,2% de la superficie total del país, destacando las provincias potenciales de Jaén y San Ignacio.

La calidad del café está relacionada directamente con altura, la variedad, manejo del cultivo, cosecha y post cosecha; encontrándose en el ambiente cafetalero variedades de excelente calidad, buena calidad y baja calidad, la taza puede perder su calidad ganada con mucho sacrificio en campo durante meses, en un periodo muy corto de solo unos 8 a 15 días en el proceso post cosecha y en exclusivo en el secado, al realizarlo en ambientes inadecuados; sobre el suelo con exceso de humedad, poca aireación y radiación intensa; por lo que se desarrolló nuestro trabajo de investigación titulado: “Evaluación de la calidad física y organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito y Provincia de San Ignacio en la Región Cajamarca.

Se estableció como objetivo general:

- Determinar cuál de las variedades evaluadas presenta mejor calidad física y organoléptica.
- Determinar la forma de secado más eficiente en la obtención de calidad física y organoléptica.
- Determinar cuál es el tratamiento más eficiente en la obtención de calidad física y organoléptica.

II. Marco teórico

2.1. Bases teóricas

2.1.1. Características morfológicas y requerimientos de clima y suelo.

Moisés Blanco (2001). Las flores son de color blancas agrupadas en la parte de las axilas de las hojas. Las bayas tienen una semejanza a "guindas" rojas, que tienen cada uno dos granos, dependiendo de la diversidad del cafeto. Al pasar por una despulpadora se separa la pulpa de los granos los cuales tienen el pergamino, luego pasan por la trilla para quedar en café "verde", de esta forma se valoriza, se realiza la venta y finalmente se exporta. El café verde es sometido después a un tostado.

El café crece con relativa facilidad de 600 a 1800 metros en la mayoría de las áreas geográficas del Perú. No obstante, el 75% de la superficie cafetalera se encuentra a más de 1000 m de altura bajo climas espaciales.

La biodiversidad de la combinación de clima, lluvia, luz solar y suelo hace un lugar óptimo para que pueda realizarse el cultivo del café. La variedad peruana se basa principalmente en *Coffea arábica*; puesto que dicho café tiene diferentes sabores, aromas y acidez. Ahora, el 90% del café peruano se cultiva a la sombra, principalmente a partir de leguminosas, con una densidad aproximada de 4.500 a 5.000 plantas/ha.

Ha sido evidente que, en la actualidad y gracias al apoyo de varias cooperativas, los caficultores se han especializado en café orgánico y de especialidad, reconocidos por su perfil y características específicas como la calidad de la taza. Café con excelentes propiedades organolépticas, sabor balanceado y buen gusto que se adaptan a los diferentes clima, temperatura y altitud (1500 - 1800 msnm). Nuestro Territorio Nacional dispone de condiciones favorables que permitirían la producción de cafés de especialidad, ya que cuenta con diversos suelos ecológicos con climas que son adecuados para cultivos.

2.1.2. Características de las variedades.

ANACAFE. Guía de variedades de Café – Asociación nacional de café.

BORBON:

Variedad se ha seleccionado después mutación natural del Típica. Es un café de alta calidad, de rendimiento medio conocido por su sabor dulce. Sin embargo, tiene problemas con enfermedades como a la roya, la plaga de la broca del café . Se cultiva, comúnmente, en Burundi y Ruanda, así como en toda América Latina.5 sept. 2017

- Genética: mutación natural de Typica
- Porte: alto
- Densidad: 3000 – 4000 pltas/ha
- Altura: Mayor a 1300msnm
- Requerimiento nutricional: medio
- Calidad/Taza: buena
- Rendimiento Exportación: Bueno
- Resistencia a Roya: susceptible

CATURRA:

Es una planta cafetera pequeña, originaria de Brasil, que puede haber sido creada por una mutación que ocurrió en el árbol de bourbon. Esta planta nos da buenos utilidades bajo el manejo apropiado y en ambientes agroecológicas convenientes. A su vez, una de sus características principales, es que posee un sabor agradable y una calidad un poco inferior a la habitual.

- Genética: Mutación del Bourbon
- Porte: Bajo
- Densidad: 5000 – 6000 pltas/ha
- Altura: mayor a 1300msnm

- Requerimiento Nutricional: Alto
- Calidad/Taza: Bueno
- Rendimiento Exportación: Bueno
- Resistencia a Roya: susceptible

CATIMOR:

Comúnmente, estas variedades son muy tempranas, de alto rendimiento y requieren manejo agrícola, esencialmente en procesos de nutrición. Muestra un alto grado de delicadeza, puesto que suele adquirir la enfermedad conocida como ojo de gallo (*Mycena citricolor*). En la cultura cafetera guatemalteca, las principales peculiaridades atribuidas a Catimores y Sarchimores es la baja calidad de la taza de café, debido a que las plántulas se cultivan en zonas de baja elevación y en proceso de crecimiento, lo que dificulta que se obtengan variedades de productos estables. Del mismo modo, esta característica se ha logrado mejorar, a través de un correcto seleccionamiento de las plantas que fueron cultivadas como variedades estables e introduciéndolas en elevaciones más altas.

- Genética: Cruzamiento Caturra con Timor (Typica/Robusta).
- Porte: Bajo
- Densidad: 5000 – 6000 pltas/ha
- Altura: menor a 1500msnm
- Requerimiento Nutricional: Alto
- Calidad/Taza: medio
- Rendimiento Exportación: Bueno
- Resistencia a Roya: Resistente

2.1.3. Características de los Cafés Especiales en el Perú.

Según el Consejo Nacional del Café (2002), menciona: El Perú cuenta con escenarios propicios que permiten la buena producción de cafés especiales, dado que posee diversos suelos ecológicos con climas favorables para el cultivo.

- Pero cosechado selectivamente, hasta 1% verde, fermentado de 12 a 18 horas y comercializado con 12 a 13% de humedad. Se diferencian por sus características organolépticas y se pueden clasificar por origen y altura. Obtienen un precio más alto que el café regular.

Tabla 1. *Características de los cafés en el Perú.*

Tipos de café	Características
Cafés Convencionales: (café regular)	<ul style="list-style-type: none"> - Cosechado 5-15% verde, este café se procesa a mano y se comercializa con un contenido de humedad del 20%. - Se exporta bajo supuestos y requiere "tazas limpias". Su precio está determinado por el precio de NYSE menos la "penalización" de \$15.
Cafés Premium:	<ul style="list-style-type: none"> - Cosechado selectivamente, hasta 1% verde, con proceso de transformación de 12 a 18 horas y distribuido con 12 a 13% de humedad. - Se diferencian por sus características organolépticas y se pueden clasificar por su procedencia y altura. - Obtienen un precio más alto que el café regular.
Cafés de especialidad	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivado a más de 1.300 metros sobre el nivel del mar, y tiene unas propiedades organolépticas muy especiales, relacionadas con una serie de factores: aroma, acidez y cuerpo mecánico. - Obtienen un precio más alto que el café premium; El café orgánico se considera café de especialidad. - Algunos mercados exigen que sea un tipo de producto específico: típica o bourbon, en cuyo caso el precio a pagar es más del doble del precio de mercado.
Cafés Descartes:	<ul style="list-style-type: none"> - Derivado del proceso de exportación, utilizado para consumo interno y producción de café instantáneo. - En este grupo tenemos: "Segunda", "Elección sucia", "Imperfecto" y "Roto".

Fuente: "El ABC del Café; Cultivando Calidad"

2.1.4. Calidad del cafeto.

ASOCIACIÓN DE CAFÉS ESPECIALES DE AMÉRICA (SCAA). La ficha de cata se utiliza para concursos de café y revisiones en profundidad de cafés especiales.

- **Contrato Q del Instituto de Calidad del Café (CQI):** Emplea este formato para sus distintas apreciaciones. Los once aspectos que serán apreciados estarán entre un rango de 6-10 puntos, acorde a su f aroma/olor, acidez, cuerpo, sabor, retrogusto, equilibrio,

notas de cata. Además, se descuentan 2 puntos por cada taza (usando 5 tazas) por la limpieza, suavidad y consistencia de la taza.

- **Formato Propio:** Cada laboratorio de cata puede utilizar su propio formato, no obstante, la evaluación que realicen debe estar acorde a los siguientes aspectos:

a. Fragancia: Es el hedor del café, que se obtiene de una muestra molida sin agua. Este es el primer criterio para evaluar la calidad de la muestra, no obstante, no debe llamarse puntaje separado sin tener en cuenta el olor. De esta parte superior pueden surgir las características positivas o desaprobaciones del café que se analiza.

b. Aroma: Nos brinda una opinión general de la muestra ya molida después de añadir agua. En este aspecto se enfatizarán las características positivas o negativas que puede ostentar la muestra y que se consiguieran ser puntualizadas en la esencia.

c. Acidez: Es una excelente descripción del sabor debido a la presencia de ácidos orgánicos en la solución de café. Hay diferentes tipologías de ácidos como: agrio, acre, vinagre y afrutado.

d. Cuerpo: Es el espesor del sabor, textura o volumen del líquido.

e. Sabor: Es una característica que refiere el conjunto de peculiaridades y desperfectos presentes en una taza de café, que a menudo se acuerda con un estándar que tiene en cuenta las particularidades: aroma/olor, fuerza, acidez y nivel de cuerpo.

f. Sabor Residual/Post gusto: Es la retención de aroma en la boca después de haber expulsado el café por la boca. Alcanza a ser atrayente dejar un sabor dulce y ácido, o dejar un desagradable regusto amargo o picante.

- **Características Adicionales:**

Son importantes, pero no obligatorios para una catación.

g. Dulzura: Son pocos los productos que poseen esta característica, dado que se nota que es más oscuro en los cafés más altos, un buen café debe tener un lado dulce.

h. Balance: Mezcla de: acritud, cuerpo y aroma cuando se tienen productos de café limpios y saludables.

i. Uniformidad: Suelen ser uniformes acordes a sus atributos y cualidades, como también en desperfectos y/o contaminaciones. El catador lo puede evaluar positiva o negativamente.

j. Limpieza: Que se encuentre libre de impurezas en las muestras.

- Puntuación de la muestra:

Son notas cualitativas positivas determinadas por la opinión del experto, mientras que los defectos son notas negativas que expresan efectos desagradables. El resultado final depende en gran medida de la experiencia acorde al sabor, como del juicio personal del concurrente. El nivel de calidad se muestra en la tabla, que se encuentra entre los rangos de 6 -10 puntos:

Tabla 2. *Puntuaciones de las muestras de café.*

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

- Puntaje Final:

Se calcula sumando los números individuales de cada atributo clave en el cuadro marcado como "Total". Luego, los desperfectos se substraen del general para llegar al balance final. La siguiente estimación demostró ser una forma demostrativa de representar el rango de calidad del café para el resultado final.

Tabla 3. *Puntuaciones totales del café y su clasificación.*

Puntaje total	Descripción de la especialidad	Clasificación
Max. 100	típico o único	Especialidad preferente recompensa
Max. 94	especialmente	Premio la especialidad
Max. 89	excelente	Origen especial
Max. 84	muy bien	Premio
Max. 79	Bueno	Calidad usual buena
Max. 74	Igual	Calidad media
Max.70		Grado de cambio
Max.60		Comercial
Max.50		Abajo del grado
Menores a 40		Fuera de grado

2.1.5. Elementos que afectan la esencia del café.

- La Variedad.

- La Altura
- Cosecha
- Post Cosecha.
 - Despulpado
 - Fermentado
 - Lavado
 - Secado
 - Almacenado

2.1.6. El secado.

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFÉ- GUATEMALA (ANACAFE)

El secado tiene como finalidad reducir la cantidad de humedad del grano, previamente lavado y secado ya sea de manera solar o química. Las propiedades del producto deben ser comercialmente aceptables para que pueda ser acopiado, exportado o trillado posteriormente.

El proceso de secado de este producto es considerado complejo, puesto que este producto suele contener aproximadamente el 55% de humedad, y por ende, puede evidenciarse efectos negativos, que afectarían de manera notoria el aspecto físico y particular en la bebida.

A pesar, que la capsula del pergamino se mantiene casi sin cambios, a excepción de las famosas grietas altas de café; Los granos de café dorados se encogen para crear un espacio de aire entre el pergamino y el oro. Para el acaparamiento, los granos de café deben tener un porcentaje de humedad entre 10% y 12%.

PERFECT DAILY GRING – 2017. ¿Por Qué es Importante esta Fase de Secado?

El procedimiento de secado se basa cuando el porcentaje de humedad en los productos de café disminuyen de un 10% a un 12%, e igual forma de un 45% a un 50% en el proceso de lavado. Se origina inmediatamente después de que ha sido movida la pulpa de cereza. Esta fase es considerada clave para el desarrollo del sabor del producto, puesto que en este proceso se

conservan los azúcares y a través de buenas prácticas, se podría evitar resultados indeseados como es el caso de la oxidación.

La oxidación durante el proceso de secado del café perturba los aceites o las moléculas de estos, siendo los mismos importantes para poder establecer la calidad del café. Las grasas oxidadas en los granos cafeteros verdes provocan aldehídos y cetonas con olores perturbadores. Sin embargo, el aroma y sabor del producto no son los únicos afectados; puesto que la longevidad de estos podría durar aproximadamente unos meses por la falta de cuidado (en caso no se maneje correctamente)

2.1.6.1. Temperatura, Humedad & Calidad.

El proceso de secado de los granos es clave, ya que, asegurara de que todo el café tenga los mismos porcentajes de humedad; no obstante, existen varios aspectos relevantes que se deben tener en cuenta para un secado uniforme, por ejemplo: La temperatura y flujo de aire. Si la temperatura no se vigila, el café se secará a distintas celeridades. En el caso de que se realice el proceso de secado por radiación solar y existiendo temperaturas altas, puede crear la presencia de moho. La presencia de moho puede identificarse a través de un procedimiento llamado actividad total del agua. Este procedimiento determina la cantidad de agua que posee el elemento y no se encuentra unido a la partícula. (Nota: esto es diferente al contenido de humedad – esto es sobre la energía de la humedad en lugar de su presencia). La actividad del agua esta entre los rangos de 0-1; sin embargo, se pide que el café este entre los rangos 0.5-0.6. Ahora, el café de proceso lavado o húmedo poseen un porcentaje de humedad inicial del 45% antes del proceso de secado. Desde este sentido, es recomendable una temperatura máxima de 20 ° C / 68 ° F. Seguidamente, a medida que sigue influyendo el proceso de secado en el café, la temperatura puede llegar a una temperatura máxima de 35 ° C / 95 ° F, dado que se superar esta temperatura, el grano de café se vería dañado de tal manera que rompería.

El flujo de aire es otro aspecto relevante, puesto que si los granos de café están expuesto a los rayos solares no es un inconveniente; sin embargo; si se encuentran totalmente cubiertos como se evidencia en países sudamericanos como Colombia, Ecuador y Perú; la falta de flujo de aire aumentara el nivel de temperatura en el secador, y de tal manera la humedad se vería atrapada, generando así el llamado moho.

2.1.6.2. Tecnologías de Secado

Es importante tener en cuenta las tecnologías de secado que serán utilizadas: Patios, camas, plásticos o secadores naturales o mecánicos son de suma relevancia. Si los productos cafeteros optan por secadores mecánicos, deben tener de conocimiento las características del grano. Muchos productores cometen el error de secar grandes porcentajes de café, y como resultado obtienen un secado desigual. Ahora, los patios tampoco se consideran recomendable, puesto que no presenta suficiente flujo de aire y, por ende, el proceso de secado dependerá en gran medida de la temperatura. Asimismo, el secado puede permanecer en óptimas condiciones hasta los 6 meses, pero después de este lapso de tiempo la calidad de este disminuye alrededor de 4 puntos en la mesa de cata. Finalmente, algunos productores optan por secar el producto en plástico; no obstante, no tienen en cuenta que a través de este proceso la humedad del grano podría quedar atrapada y por tal, permanecería en contacto con el grano; perjudicando así su sabor, su duración y disminuyendo hasta cinco puntos en las evaluaciones de cata. Mayormente, se recomienda emplear las camas elevadas, dado que permite el flujo de aire, y principalmente disminuye de forma suave y uniforme el contenido de humedad.

2.1.6.3. Organizar Las Capas de Café & Lotes

Si se emplea camas, patios o plásticos, es relevante pensar en cómo se esparcirá, dispondrá el café. Se sugiere utilizar capas delgadas, no superiores a 3cm de altura y que mantenga movimiento constante, ya que así se asegura que el café circula y existe el flujo de aire. Ahora, esto demandara mucho espacio que en algunas circunstancias el agricultor puede

no tener. Como consecuencia, el movimiento constante del café es necesario y se aconseja a los agricultores cafeteros que no mezclen las variedades. Las distintas variedades poseen diferente densidad y, por lo tanto, se secan a diferentes velocidades. De la misma manera, es sustancial no mezclar lotes de otras fechas; dado que además de poseer diferente contenido de humedad, pueden perjudicar de alguna u otra forma a los granos recién recogidos y pasados por el proceso de secado.

2.1.6.4. La Curva de Secado

Cuando se trabaja con productores, siempre se recomienda una "curva de curado", que básicamente tendrán 3 etapas. Esto se considera, ya que generaría mayor firmeza y estabilidad; a su vez que beneficiara a los productores, de tal manera que tendrán un mejor control durante la etapa de proceso; sin embargo, se debe tener en cuenta los distintos climas locales. Estos pasos principalmente se recomiendan para América Central y el Sur, además que puede servir de base para desarrollar en otras regiones mejores procesos de secado:

- Primeros 3-5 días: El café que se fue lavado debe realizar su proceso de secado bajo sombra cubierta con Zinc. Si se lleva a cabo correctamente, la humedad disminuirá de un 45% a un 25%. Los primeros 3-5 días son considerados la etapa mas crucial y susceptible para el café, dado que mayormente aquí puede surgir el crecimiento de hongos: por lo que se recomienda ser muy cautelosos y realizarse lo más rápido posible. Se resalta la importancia de que cuente con bajas temperaturas, puesto que así el pergamino no se agrietara. Igual modo la importancia de las capas delgadas con mucho aire para circular.
- 10 días: Se recomienda un proceso de secado bajo sombra de 40%-60% empleando polisombras. Si se lleva a cabo correctamente la humedad disminuirá de un 25% a un 14% como máximo.
- El contenido de humedad ordinariamente es aceptable cuando esta entre un rango de 10%-12%; no obstante, se recomienda la exposición total al sol durante otros dos días para

alcanzar el 10%. Elevadas temperaturas, teniendo en cuenta que no debe exceder los 35 ° C / 95 ° F, certificarán que el calor alcance el centro del grano.

JORDI BESORA MAGEM. Asesor: Cáritas Jaén “Economía Solidaria y Sostenibilidad Ambiental para el Desarrollo Económico Local en el norte de Cajamarca, Perú”
INFORME TÉCNICO: SECADOR SOLAR DE CAFÉ.

SECADO DEL CAFÉ. Este proceso influye significativamente en el café, ya que la humedad afecta en gran medida la conservación de los granos de café. Se ha observado que cuando existe demasiado humedad, los granos de café se ven perjudicados, de tal manera que terminan estropeando y deteriorando su aspecto. Cuando se recolecta el café recientemente secado, se evita el crecimiento de hongos. Ocratoxina A., es uno de los métodos que permitirá disminuir la humedad alrededor del 55%. Se sabe, que un buen secado otorgara características de calidad en el café con respecto a: color, apariencia, peso y sabor. El proceso de secado también se clasificará de la siguiente manera:

– Oreado: Consiste en el secado de la humedad superficial entre los granos y pergamino. El contenido de humedad en el varía de 55% a 48%. Pre secado: El líquido que se encuentra entre el grano-pergamino y los poros de grano se van vaporizando, disminuyendo de tal manera un 32% de humedad. “Economía Solidaria y Sostenibilidad Ambiental para el Desarrollo Económico Local en el norte de Cajamarca, Perú”

– Secado: Se expulsa el líquido que se encuentra en los granos. El valor obtenido es de 12,5%. Durante esta etapa, a comparación de las antes expuestas, no dependerá de factores superficiales como: temperatura, el flujo del aire y la humedad, sino que básicamente esta determinada por el desplazamiento de agua dentro del grano. Es preciso resaltar, que los granos Hay que tener en cuenta que los granos son organismos vivos y la temperatura de secado puede tener un efecto importante sobre ellas, especialmente si la temperatura es alta. En este caso, pueden producirse daños irreversibles en los llamados resortes.

Las temperaturas elevadas perjudican el embrión y por tal ocasionara que las semillas mueran. Cuando surge un punto negro en el embrión, la semilla o grano adquirirá un color ceniciento; y de tal manera, esto se observará cuando las temperaturas fueron superiores a los 60°C durante el proceso de secado. Otro aspecto relevante es el hecho de mover el gran en el secado; ya que así el producto obtenido será un elemento de calidad, parejo y totalmente uniforme. También se presentan aspecto que según las características o procedimiento de secado se cumplirán y pueden ser considerados, como tenemos: los agentes contaminantes.

Tipos de secados. Se destacan principalmente dos procesos: forma natural o forma mecánica; no obstante, también se puede llevar a cabo de manera mixta. Cuando se realiza de forma natural, se obtiene el producto denominado café secado al sol; y si, por el contrario, se realiza de manera mecánica, se obtiene el café convencional o también llamado café químico. Finalmente, si se realiza de manera mixta, el resultado no llegara a ser similar al café obtenido naturalmente, dado que sus características no tendrán la misma calidad.

1. Secado en forma natural. Este es el procedimiento más habitual. Aquí se obtendrá del café sus características más importantes, específicamente el sabor. El método habitual, consiste en lo siguiente: El café es diseminado en una platea de cemento, expuesto a la radiación solar con 1% de inclinación. Tiene espesores menores de 10 cm, teniendo en cuenta que al inicio los espesores están entre 3-4cm, y es removido en determinados momentos; ya que depende en gran medida de la perdida de agua en relación con el peso del grano. Ahora, según la Organización mundial del café menciona que el producto debe perder aproximadamente el 13% de humedad, y por tal la mayoría de los productores cafeteros emplean entre 8-15 días para que alcancen el porcentaje óptimo de humedad. Ahora, a pesar de que el presente procedimiento es considerado básico y económico, también posee dificultades que son notables, como podríamos mencionar: características específicas del aire, alto trabajo operativo, y principalmente el producto se encuentra expuesto a diversos agentes

contaminantes y condiciones de lluvia. También, coexisten métodos alternativos al secado de tal manera que se pueda aprovechar la radiación solar, entre los que podríamos destacar: bandejas o camas africanas. Ambos métodos brindan mayor facilidad al sistema, y sobretodo elimina todos los inconvenientes que podrían presentarse durante el proceso de secado en plateas. “Economía Solidaria y Sostenibilidad Ambiental para el Desarrollo Económico Local en el norte de Cajamarca, Perú” Fotografía 1: Secado natural en patio

2. Secado artificial o mecánico. Este procedimiento aprovechara los caudales de aire, producidas con un ventilador; es decir, será un procedimiento forzado. Igual modo, este aire también se puede calentar para un secado más rápido. Un aspecto importante es que el proceso de secado no debe superar los 60°C. Ilustración 1: Esquema de un secador mecánico

3. Secador solar de café. Preexisten variedad de maneras de obtener un secador solar de café; sin embargo, las diferentes formas tienen 2 componentes que son básicos:

- Colector: Este componente es el encargado de llevar la radiación solar que calienta el interior, el aire y/o producto. “Economía Solidaria y Sostenibilidad Ambiental para el Desarrollo Económico Local en el norte de Cajamarca, Perú”.

- Cámara de secado: Es el encargado de generar el aire, dado que de esta manera permite realizar el secado del producto que ha sido expuesto. Según la distribución de los factores anteriores, se han identificado tres tipos de secadores solares:

1. Secadores solares indirectos: Estos dos factores son diferentes. La radiación solar es el encargado de generar el calentamiento del colector, que posteriormente debe ingresar a la cámara de secado, donde se encuentra el producto. La radiación solar no afecta al secadero. Optimo para productos que se encuentran expuestos directamente a la luz solar, además es recomendable para llevar a cabo una mejor manipulación del producto y una integración más fácil de la energía auxiliar. El equipo será mucho más grande que los otros casos.

2. Secador solar directo: En este secador se identificó que tanto el colector como la cámara de secado son uno mismo. Por ende, la radiación solar influenciara en el proceso de secado del producto; denotando de tal manera que el agua se evapore de forma más eficiente. Este último elemento es captado por el aire proveniente de la superficie. Asimismo, permite “mejores economías solidarias y de sostenibilidad ambiental para el desarrollo económico local del norte de Cajamarca, Perú”

3. Secador solar mixto: En este tipo de secador, se evidencia que la radiación solar se produce tanto en el colector como la cámara de secado.

III. Materiales y métodos

3.1. Ubicación

Se llevo a cabo en el Sector Alto campana, en finca del señor Zelin Gonzales, socio de la Cooperativa Agraria San Ignacio de Loyola CASIL, Distrito/Provincia: San Ignacio, Región Cajamarca, entre los meses de junio a diciembre del 2018.

La situación climática de San Ignacio es apta para realizar la siembra de café, del cultivo del café, ya que solicita temperaturas entre 18-22 grados centígrados, precipitaciones entre 1200-1600 mm y humedad relativa superior al 80%, como se muestra en la tabla y las imágenes correspondientes

Tabla 4. *Condiciones agroecológicas del distrito de San Ignacio de junio a diciembre de 2018.*

Meses	Temperatura (°C)			Precipitación pluvial (mm)
	Máxima	Mínima	Promedio	
Junio	23.9	11.8	17.9	85
Julio	25.3	13.3	19.3	55
Agosto	26.2	13.5	19.9	48
Setiembre	25.2	13.7	19.5	65
Octubre	25.8	13.8	19.8	88
Noviembre	26.3	13.6	20	98
Diciembre	26.2	13.4	19.8	95

Fuente: SENAMHI, Cajamarca.

El tipo de suelo en área en estudio es: Arcillo-limoso, con pendientes pronunciadas. Son principalmente pobres en materia orgánica. Los resultados obtenidos evidencian que el suelo donde se desenrolló el proyecto de investigación es pobre en materia orgánica, de contenido medio en P y alto en K.

Según la tabla 5, se obtiene la siguiente interpretación:

- MO (%): < 2 - Bajo, 2 a 4 regular y > 5 alto
- P disponible (Mg/Kg): < 7 - bajo, 7 a 14 regular y > 14 alto
- K disponible(mg/Kg): <100 - bajo, 100 a 240 regular y > 240 alto.

Tabla 5. Resultados de análisis de suelos.

pH 1:1	CE (ds/cm) 1:1	MO %	P ppm	K ppm	Distribución de partículas-USDA			Clase textural
					A _o %	L _o %	A _r %	
5.8	0.62	1.80	10.25	288	22	56	25	FrArLo

Fuente: Laboratorio de Suelos, INIA, Cajamarca.



Figura 1. Mapa político de la provincia de Jaén.



Figura 2. Vista panorámica del área experimental.

3.1.1. Características de la parcela.

- Altitud: 1600msnm
- Tecnología: Producción orgánica
- Edad de plantación: 06 años

3.1.2. Variedades.

- Catimor
- Caturra
- Bourbon

3.2. Materiales

- Frutos maduros y recolectados de 03 variedades de café.
- Módulo de beneficio en húmedo.
- Laboratorio de calidad.
- Canastas / Cosecha.
- Mano de obra/cosecha.
- 03 módulos de secado: Pampillo, Terrado y Solar.
- Movilidad.
- G.P.S.
- Cámara fotográfica.
- Balanza.
- Libreta de campo.
- Material de oficina (plumones, lapicero, regla graduada).

3.3. Metodología

3.3.1. Tratamientos en estudio.

T1: V1S1

T2: V1S2

T3: V1S3

T4: V2S1

T5: V2S2

T6: V2S3

T7: V3S1

T8: V3S2

T9: V3S3

Leyenda:

V1: Variedad Catimor

S1: Secado Pampillo.

V2: Variedad Caturra

S2: Secado en Terrado.

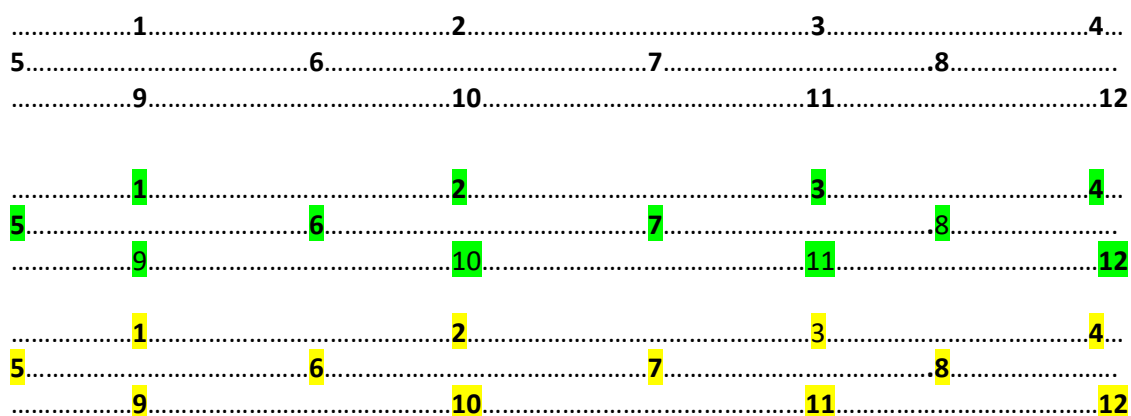
V3: Variedad Buorbon

S3: Secado Solar

3.3.2. Preparación del campo experimental.

- Caracterización y reconocimiento de las variedades.
- Distribución de las repeticiones/lotes.
- Aleatorización de los 9 tratamientos/ repetición: Se consideró pequeñas parcelas

tomadas al azar, de 12 plantas por tratamiento, distribuidas en tres hileras, separados por plantas entre ellos y 2 hileras entre repeticiones, etiquetados con rafia de color.



3.3.3. Acondicionamiento de los módulos de secado.

Pampillo (S1). Se realiza sobre el suelo cubierto con una carpa de polipropileno de color negro, bajo el 100% de la radiación solar.



Figura 3. Secado en Pampillo.

Terrado (S2). Se acondiciona en el segundo nivel de la vivienda.



Figura 4. Secado en Terrado.

Secador Solar (S3): Se acondiciona una infraestructura similar a un invernadero, con madera mica de plástico grueso y transparente, de 2 o tres niveles donde se colocan bandejas medianas de madera dentro de las cuales se coloca el café despulpado.



Figura 5. Secado solar.

3.3.4. Cosecha.

Se efectuó de manera cuidadosa, recolectando solo los frutos maduros (color rojo vinoso), evitando los pintones/hechos, sobre maduros o secos. La cantidad recolectada fue de $\frac{1}{2}$ lata de 18 kilos equivalente a 6.5 kilogramos de cerezo para obtener 1.5kilogramos de café pergamino al 12% de humedad por cada tratamiento, que es lo suficiente por muestras para el análisis físico y organoléptico.



Figura 6. Labores de cosecha del café.

3.3.5. Despulpado.

El cerezo cosechado paso al proceso de despulpado, donde primero se realizó el boyado o rebalse, que consiste en colocar los cerezos dentro de una tina con agua para que floten algunos granos dañados, hojas u otra materia materia extraña que pueda afectar la calidad;

posteriormente se pasa los cerezos por la maquina despulpadora, que retira la pulpa/cascara del cerezo liberando las 2 semillas del fruto de café.



Figura 7. Labores de despulpado del café.

3.3.6. Fermentado.

Una vez el café despulpado cada muestra se colocó en una bolsa plástica medianamente gruesa amarrada para el proceso de fermentado por un tiempo de 18 horas, consiste en la separación del Mucilago/Baba/miel, que se encuentra adherido a las semillas. Por la cantidad pequeña de café despulpado no fue posible fermentar en tanque tina que es lo recomendado.



Figura 8. Labores de fermentado del café.

3.3.7. Lavado.

El café fermentado se colocó cada muestra por separado en una trina para dar una primera y segunda lavada, eliminando todo el mucilago despendido del pergamino, quedando limpio y listo para secado.



Figura 9. Labores de lavado del café.

3.3.8. Secado.

Se realizó dentro de cada módulo de secado, exponiendo a la radiación solar y la aireación para bajar la humedad del grano de 48 café lavado a 12% café pergamino, que se considera un café comercial para la exportación, aproximadamente en 15 días.

Secado en Pampillo. Se Colocaron las muestras de café por separado cada tratamiento sobre una carpa de polipropileno que cubría el piso y sobre ella matas pequeñas de tela absorbente de humedad, durante los días y horas de sol, recogiendo por las tardes y cuando se presentía que venía la lluvia, hasta que se obtuvo la humedad requerida.



Figura 10. Labores de secado del café en pampillo.

Secado en Terrado: Al igual que secado en pampillo, pero en un ambiente cerrado y poco ventilado, con constantes volteos para la aireación, hasta lograr la humedad de 12%.



Figura 11. Labores de secado del café en terrado.

Secado en secador Solar. Similar a las anteriores adherencias, se tendió el café, solo fue necesario movidas constantes el recojo fue cuando estuvo seco, porque estuvo cubierto te una mica impermeable al agua.



Figura 12. Labores de secado del café en secador solar.

3.3.9. Análisis de calidad.

Los análisis de calidad se realizaron dentro de los ambientes acreditados de la Cooperativa CASIL, a cargo de personal especializado.

3.3.9.1. *Calidad física.*

Conocido como rendimiento o exportación y se realizó en el Almacén de la cooperativa, donde tienen los equipos y profesionales para realizar este trabajo y consistió en:

- Adquirir un espécimen de 300 gramos de café pergamino
- Determinar % de humedad. Detector de humedad
- Eliminar el pergamino. Molino de trilla
- Separar granos pequeños, mal formado y otros. Criba/malla # 14
- Separar granos defectuosos: manchados, negros quebrados. Manual.
- Juntar todos los granos separados: pequeños, mal formado, defectuoso y otras materias.
- Pesar el café seleccionado para la exportación y determinar % exportación en función al peso del café de la muestra.



Figura 13. Evaluación de la calidad física.

3.3.9.2. *Calidad organoléptica.*

Conocido simplemente como calidad o taza y se determinó en el laboratorio de catación de la cooperativa acondicionado y bien implementado, consistente en el siguiente proceso:

- 2 catadores hicieron el trabajo y sacaron la media.
- Se pesó 120gr del café exportación.
- Se puso a la máquina de tostado a 180°C por un promedio de 8 minutos.
- Se enfrió a temperatura ambiente por 15 minutos.

- Se molió el café en molino.
 - Se preparó la mesa de catación:
 - 5 tazas de porcelana de 250 ml de capacidad por cada lado de la mesa para determinar la calidad de cada muestra a través de la catación / taceo.
 - Se colocó 8 gr de café molido por cada taza.
 - Cada catador procedió a percibir los olores agradables y si desagradables para determinar la fragancia de la muestra.
 - Se agregó 200 ml de agua hervida a cada taza, se esperó 3 minutos y los catadores procedieron a extraer una pequeña costra que se formó en la parte superficial de la taza (romper taza).
 - Para determinar el aroma los catadores nuevamente percibieron los olores del café como infusión.
- Posteriormente pasaron a la degustación para determinar:
- Acritud.
 - Cuerpo.
 - Gustillo.
 - Aroma residual.
 - Dulzura.
 - Contoneo.
 - Semejanza.
 - Lavado.

Finalmente, la determinación del resultado con la suma de los atributos y la resta de las características negativas percibidas, cuya puntuación se presenta en las tablas respectivas.



Figura 14. Evaluación de la calidad organoléptica.

3.3.10. Diseño del experimento.

Se usa a menudo para tentativas factoriales. La regla general es una PARCELA INICIAL (Factor A) en la que el nivel del elemento ya seleccionado se divide en subunidades o subparcelas (Factor B) a las que se les asignan diferentes niveles de factor añadido. Así, cada unidad maestra se convierte en un bloque de procesamiento dedicado a los submódulos.

Para analizar la varianza se empleara un modelo matemático para diseñar una prueba de unidades completas al azar en fraccionamientos con 3 regeneraciones, y para contrastar los procedimientos se utilizará una prueba de Tukey. El nivel de significación del 0,05%.

Tabla 6. Aleatorización de los tratamientos.

R1: Parte baja de la parcela

V1S1	V1S2	V1S3	V2S1	V2S2	V2S3	V3S1	V3S2	V3S3
------	------	------	------	------	------	------	------	------

R2: Parte media de la parcela

V2S1	V2S2	V2S3	V3S1	V3S2	V3S3	V1S1	V1S2	V1S3
------	------	------	------	------	------	------	------	------

R3: Parte alta de la parcela

V3S1	V3S2	V3S3	V2S1	V2S2	V2S3	V3S1	V3S2	V3S3
------	------	------	------	------	------	------	------	------

3.3.11. Parámetros evaluados.

Características Físicas. Las características físicas del grano como: Humedad, tamaño, forma, color, daños, manchas, cascara e impurezas va determinar la calidad física, también conocida como rendimiento o porcentaje exportación y es la que determina el precio del café en el mercado al ser cotizado solo el porcentaje de café exportable por el precio de bolsa N.W y el porcentaje café no exportable se considera como descarte y no pasa para exportación. Este proceso se realiza en el almacén teniendo en cuenta los estándares establecidos para calidad física a cargo de personal especializado.

Características organolépticas. Se determina la fragancia, el aroma, Sabor, Sabor residual, Acidez, Cuerpo, Balance, Defectos y total) a través de la catación en el laboratorio de calidad, con un kilogramo de café pergamino secado al 12% de humedad., previamente trillado, tostado y molido

IV. Resultados y discusión

4.1. Análisis de Varianza para calidad física de variedades y tipos de secado del café (*Coffea arabica* L.).

Fue significativo para repeticiones, y atribuido a la ubicación de estas en el desnivel de la pendiente, donde en la parte baja es diferente la humedad, actividad microbiana y fertilidad del suelo en comparación con la parte alta, y fue no significativo para variedades y para tipos de secado del café, lo que indica no existe diferencia significativa en la calidad física entre las variedades y de igual forma entre los tres tipos de secado del grano, rechazando la hipótesis alternativa. El coeficiente está establecido en las estimaciones aceptables, garantizando la buena conducción del estudio experimental (CV= 1.19%). Tabla 7

Tabla 7. Análisis de Varianza para número determinar la diferencia estadística en la calidad física de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

Fuente Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Signif.(a =0.05)
Repetición	2	7.44	3.72	0.0343 *
Variedad(V)	2	5.3	2.65	0.0809 NS
Secado(S)	2	4.04	2.02	0.1392 NS
Error	20	18.55	0.97	
Total	26	35.43		
C: V. (%)		1.19		

4.1.1. Prueba de Significación de Tukey (al 0.05% nivel de significación) para diferenciación de promedios de calidad física de variedades y tipos de secado.

Comprueba que no existe diferencia estadística entre los mismos, donde las tres variedades y los tres tipos de secado presentan porcentajes de exportación estadísticamente similares; 80.26 a 81.27% y 80.69 a 81.41% respectivamente. Los resultados obtenidos corroboran que la calidad física/exportación no se atribuye a la variedad, y al estar en las condiciones de clima y suelo y con el mismo manejo agronómico, la calidad exportación es

similar; respecto al secado, al tratarse de métodos reconocidos en la actividad cafetalera no afectan la conformación del grano obtenida en campo. Tabla 8, Figura 15 y 16.

Tabla 8. *Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.*

VARIEDAD	TIPO DE SECADO						\bar{x}	
	S1	Secado Pampillo	S2	Secado en Terrado	S3	Secado Solar		
	%	Sig.	%	Sig.	%	Sig.	%	Sig.
V1 CATIMOR	79.84	A	80.17	A	80.76	A	80.26	A
V2 CATURRA	80.21	A	81.16	A	81.94	A	81.10	A
V3 BOURBON	81.52	A	80.73	A	81.54	A	81.27	A
\bar{x}	80.53	A	80.69	A	81.41	A		

DLS= 1.14861.

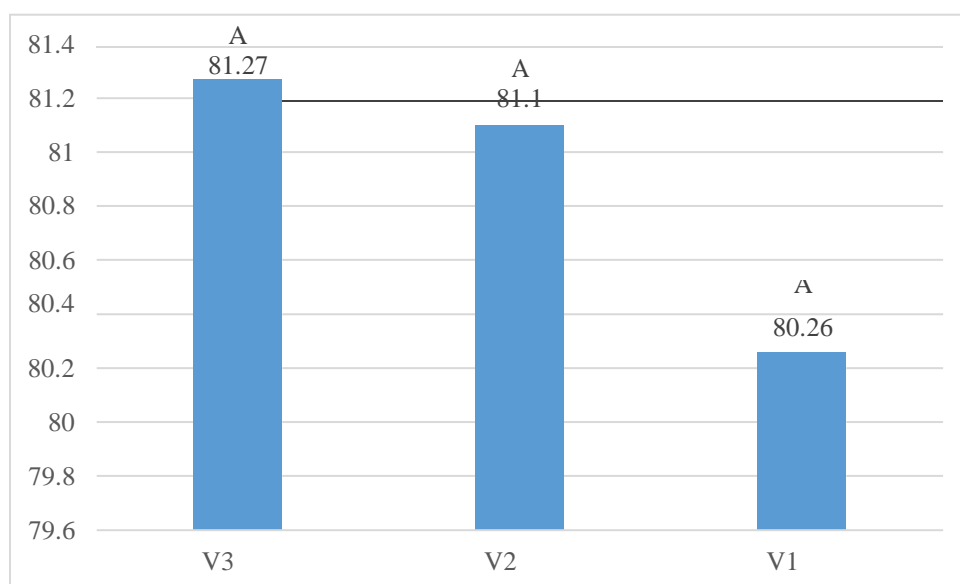


Figura 15. *Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.*

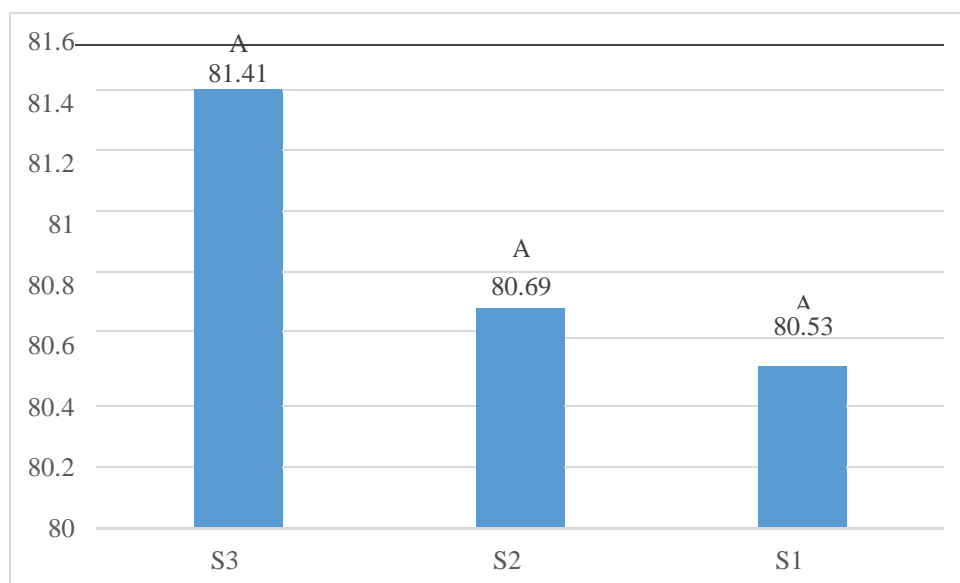


Figura 16. Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres tipos de secado de café (*Coffea arabica* L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

4.2. Análisis de Varianza para calidad física de los tratamientos entre variedades y tipos de secado del café (*Coffea arabica* L.).

Realizado el análisis de varianza para la interrelación entre las tres variedades, con los tres tipos de secado del café, se encontró que; existe diferencia estadística entre repeticiones, atribuido a la ubicación de las mismas por el desnivel de la pendiente donde en la parte baja es diferente la humedad, actividad microbiana y fertilidad del suelo en comparación con la parte alta; pero no existe deferencia estadística entre los tratamientos en estudio, aceptando la hipótesis nula, con un coeficiente de variabilidad (CV) de 1.22%, que se encuentra dentro del rango aceptable de la investigación. Tabla 9

Teniendo en cuenta que la calidad física es el porcentaje de café exportable y se caracteriza por; el tamaño, la forma, la humedad y los defectos del grano, e impurezas y al tratarse de variedades mejoradas con parentesco genético, donde Caturra es una mutación Borbón, y Catimor es una cruza de Caturra con Timor, y que recibieron del mismo manejo de floración a cosecha y al no tener referencias que los métodos de secado utilizados afecten estas

características obtenidas en campo; el análisis estadístico arroja no significativo para la interrelación variedades y secado.

Tabla 9. *Análisis de Varianza para determinar la diferencia estadística en la calidad física para tratamientos, entre tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.*

Fuente Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Signif.($\alpha = 0.05$)
Repetición	2	7.44	3.72	0.0435 *
Tratamiento(VxS)	8	12.38	1.55	0.2025 NS
Error	16	15.51	0.97	
Total	26	35.34		
C. V. (%)		1.22		

4.2.1. Prueba de Significación de Tukey (0.05% de error) para diferenciación de promedios de los tratamientos entre variedades y tipos de secado del café (*Coffea arabica* L.).

Manifiesta que no existe disconformidad estadística entre los mismos, donde las tres variedades y los tres tipos de secado presentan porcentajes de exportación estadísticamente similares que oscilan entre 81.94%, T6 (V2S3) y su opuesto inferior T1 (V1S1) con 79.85% respectivamente. La calidad exportación obtenida en el experimento, según los rangos para esta característica se consideran muy buena y es producto de las condiciones ambientales de altura, que favorece la conformación de un buen grano, baja incidencia de plagas y enfermedades y al buen agrónomo de la parcela por parte del productor. Tabla 10 y Figura 17

Tabla 10. *Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado con tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.*

N.O.	Tratamiento		Porcentaje Exportación	Sig.
	T	VxS		
01	T6	V2S3	81.94	A
02	T9	V3S3	81.54	A
03	T7	V3S1	81.52	A
04	T5	V2S2	81.16	A
05	T3	V1S3	80.76	A
06	T8	V3S2	80.73	A
07	T4	V2S1	80.21	A
08	T2	V1S2	80.17	A
09	T1	V1S1	79.84	A

DMS= 2.86017.

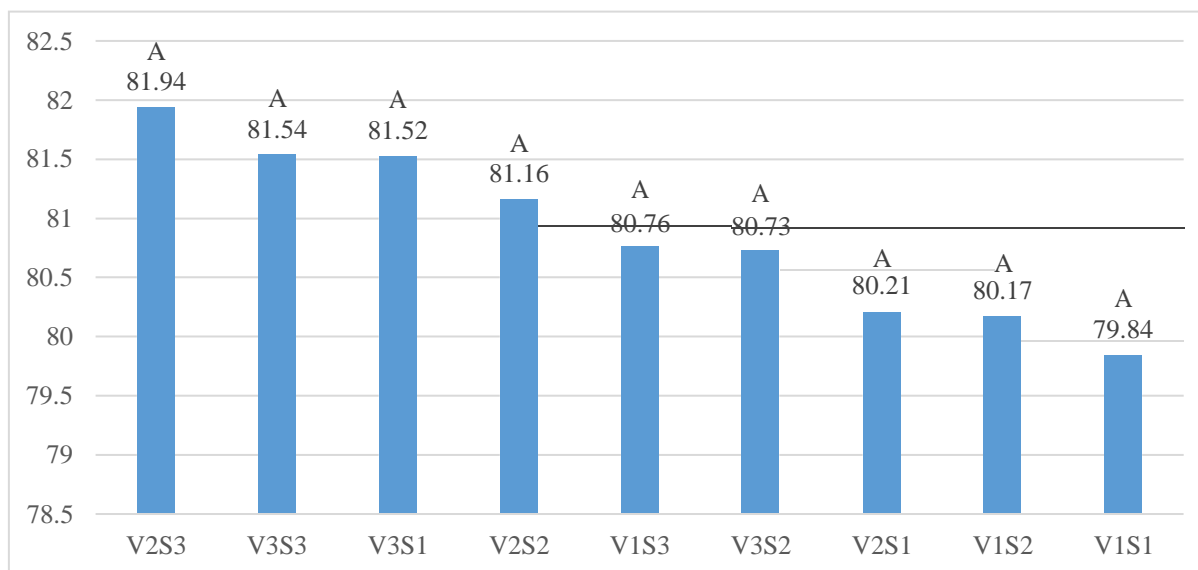


Figura 17. Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.), lavado con tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

4.3. Análisis de Varianza para calidad organoléptica de variedades y tipos de secado del café (*Coffea arabica* L.).

Efectuado el análisis de varianza se encontró, que fue no significativo para repeticiones y altamente significativo para variedades y tipos de secado, acepta la hipótesis alternativa; lo que nos indica que al menos una variedad es superior en calidad de taza, de igual forma para tipos de secado. El coeficiente de variabilidad de se encuentra dentro del rango aceptable, garantizando la buena conducción del estudio experimental (CV= 0.5%). Tabla 11

Tabla 11. Análisis de Varianza para número determinar la diferencia estadista en la calidad organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

Fuente Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Signif.(a =0.05)
Repetición	2	0.11	0.05	0.7399 NS
Variedad(V)	2	4.19	2.1	0.0004 **
Secado(S)	2	3.12	1.56	0.0017 **
Error	20	3.5	0.18	
Total	26	10.95		
C. V. (%)		0.5		

4.3.1. Prueba de Significación de Tukey (0.05% de error) para diferenciación de promedios de calidad organoléptica de variedades y tipos de secado.

Demuestra la diferencia estadística entre los mismos; donde se observa que la variedad BOURBON (V3) y CATURRA (V2), alcanzan mejor calidad de taza, con 83.57 y 83.51 puntos respectivamente mientras que Catimor ocupa el tercer y último lugar con 82.71 puntos. Para secado se aprecia que el secado en SECADOR SOLAR (S3), supera a secado en Pampillo (S1) y Terraza (S2); con 83.74 frente a 83.11 y 82.94 puntos de taza respectivamente. Los resultados obtenidos son positivos, donde las variedades Bourbon y caturra, presentan una calidad de taza muy buena; de igual forma el secador solar logra alcanzar la expectativa por presentar los mejores escenarios tanto de: temperatura, humedad referente y aireación que influyen directamente con el proceso de secado del producto. Tabla 12, Figuras 18 y 19.

Tabla 12. *Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.*

Variedad	Tipo de secado						\bar{x}	
	S1	Secado Pampillo	S2	Secado en Terrado	S3	Secado Solar	Puntos	Sig.
	Puntos	Sig.	Puntos	Sig.	Puntos	Sig.		
V1 Catimor	82.83	BC	82.17	C	83.13	B	82.71	B
V2 Caturra	83.21	B	83.29	AB	84.04	A	83.51	A
V3 Bourbon	83.30	AB	83.38	AB	84.04	A	83.57	A
\bar{x}	83.11	B	82.94	B	83.74	A		

DLS= 0.49914.

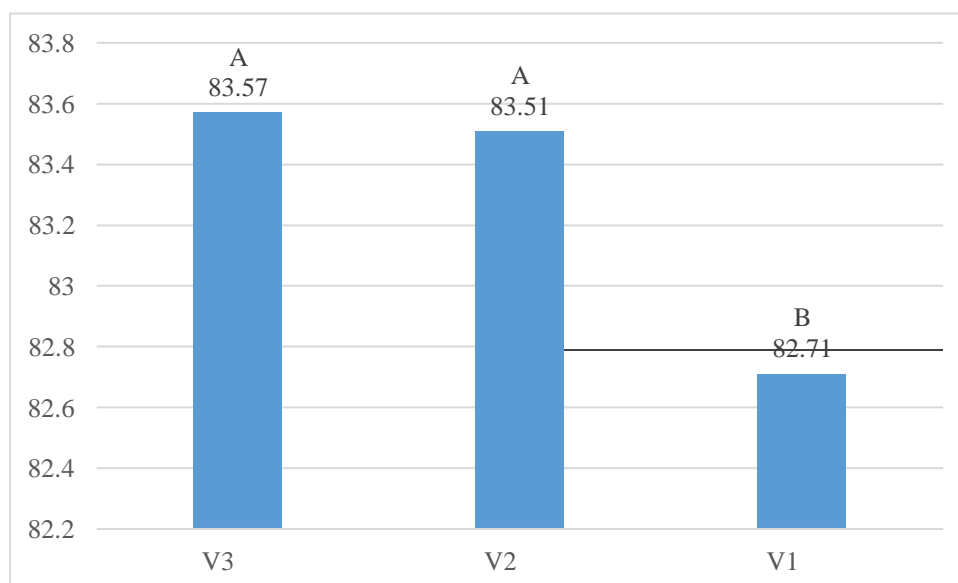


Figura 18. Diferenciación de Promedios, en la calidad Organoléptica de tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

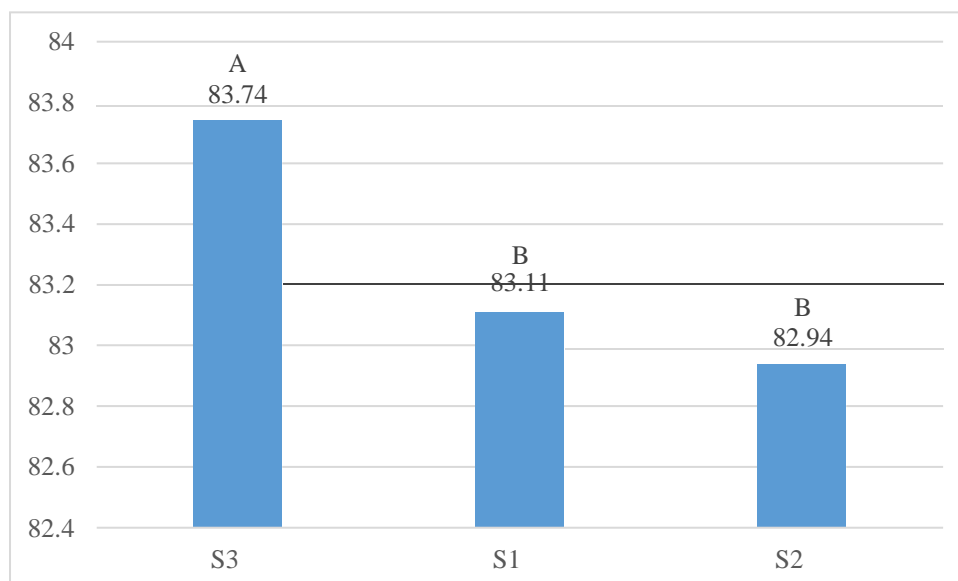


Figura 19. Diferenciación de Promedios, en la calidad Organoléptica de tres tipos de secado de café (Coffea arabica L.), lavado, en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

4.4. Análisis de Varianza para calidad Organoléptica de los tratamientos entre variedades y tipos de secado del café (Coffea arabica L.).

Realizado el análisis de varianza para la interrelación entre las tres variedades, con los tres tipos de secado del café, se encontró que no significativo para repeticiones y altamente significativo para tratamientos; admite la hipótesis alternativa, lo que establece que salvo un procedimiento supera a los demás en calidad de taza, con un coeficiente de variabilidad (CV) de 1.51%, que se encuentra dentro del rango aceptable de la investigación. Tabla 13.

Tabla 13. Análisis de Varianza para determinar la diferencia estadística de la calidad Organoléptica para tratamientos, entre tres variedades de café (Coffea arabica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

Fuente Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Signif.($\alpha = 0.05$)
Repetición	2	0.11	0.05	0.7496 NS
Tratamiento(VxS)	8	7.9	0.99	0.002 **
Error	16	2.92	0.18	
Total	26	10.93		
C. V. (%)		1.51		

4.4.1. Prueba de Significación de Tukey (0.05% de error) para diferenciación de promedios de los tratamientos entre variedades y tipos de secado del café (*Coffea arabica* L.).

Expone que la discrepancia estadística entre los mismos, en el que las variedades de BOURBON y CATURRA, con secado en SECADOR SOLAR, T9(V3S3) y T6(V2S3), superan a los demás tratamientos, con 84.04 puntos de taza, siendo CATIMOR secado en terrado el que ocupa el último lugar con 82.17 puntos. Los resultados obtenidos son positivos, donde las variedades Bourbon y caturra con secado solar, presentan una calidad de taza muy buena y califican para obtención de Prima por calidad, corroborando el potencial genético que se les atribuye en esta características; Catimor, para las condiciones de ambiente que presenta en la altura donde se trabajó el experimento, secado en secador solar lograría buena calidad; aunque en los actuales escenarios de calidad para los mercados internacionales es observado.

Tabla 14 y Figura 20

Tabla 14. *Diferenciación de Promedios, en la calidad física de tres variedades de café (Coffea arábica L.), lavado y tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.*

N.O.	TRATAMIENTO		PORCENTAJE EXPORTACION	SIG.
	T	VxS		
01	T9	V3S3	84.04	A
02	T6	V2S3	84.04	A
03	T8	V3S2	83.38	AB
04	T7	V3S1	83.30	AB
05	T5	V2S2	83.29	AB
06	T4	V2S1	83.21	AB
07	T3	V1S3	83.13	AB
08	T1	V1S1	82.83	AB
09	T2	V1S2	82.17	B

DMS= 1.24078.

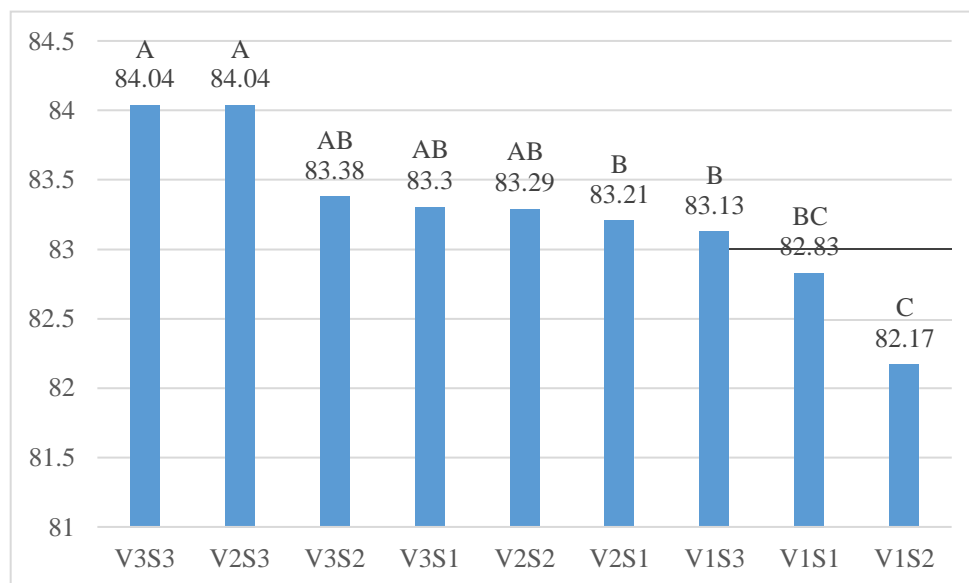


Figura 20. Diferenciación de Promedios, en la calidad Organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arabica* L.), lavado con tres tipos de secado en el Distrito san Ignacio, Provincia de san Ignacio en la Región Cajamarca”.

4.5. Regresiones y Correlaciones Simple Lineales.

4.5.1. Calidad de Organoléptica Vs calidad Física del (*Coffea arabica* L.).

Se determinó que existe una relación positiva entre la Exportación y la Taza con un coeficiente de correlación (r) de 0.28, que no fue estadísticamente significativo. Figura 21.

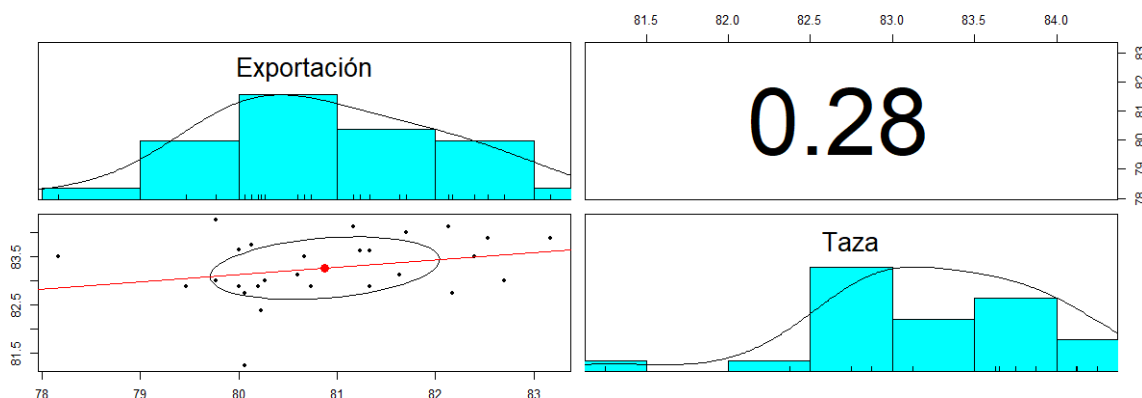


Figura 21. Correlación de Pearson de sobre las variables Exportación y Taza.

Según el análisis de regresión lineal simple entre la Exportación sobre la Taza, se demostró que, por cada unidad que aumenta la Exportación (%), se registrará un incremento de 0.153 unidades en la Taza (puntos). Además, el modelo de regresión lineal entre la

Exportación y la Taza estima un 7.57 % ($R^2 \times 100$) de la variación de resultados en la Taza. $Y = 70.8925 + 0.1530X$. Tabla 15 y Figura 22.

Tabla 15. *Regresión y correlación lineal.*

CALIDAD DE TAZA	Coef. De Correlación R	Coef. De Determinación $R^2 \times 100$	Coef. De Regresión B	Ecuación De Regresión
Calidad Exportación	0.28	7.57	0.153	$Y = 70.8925 + 0.1530X$

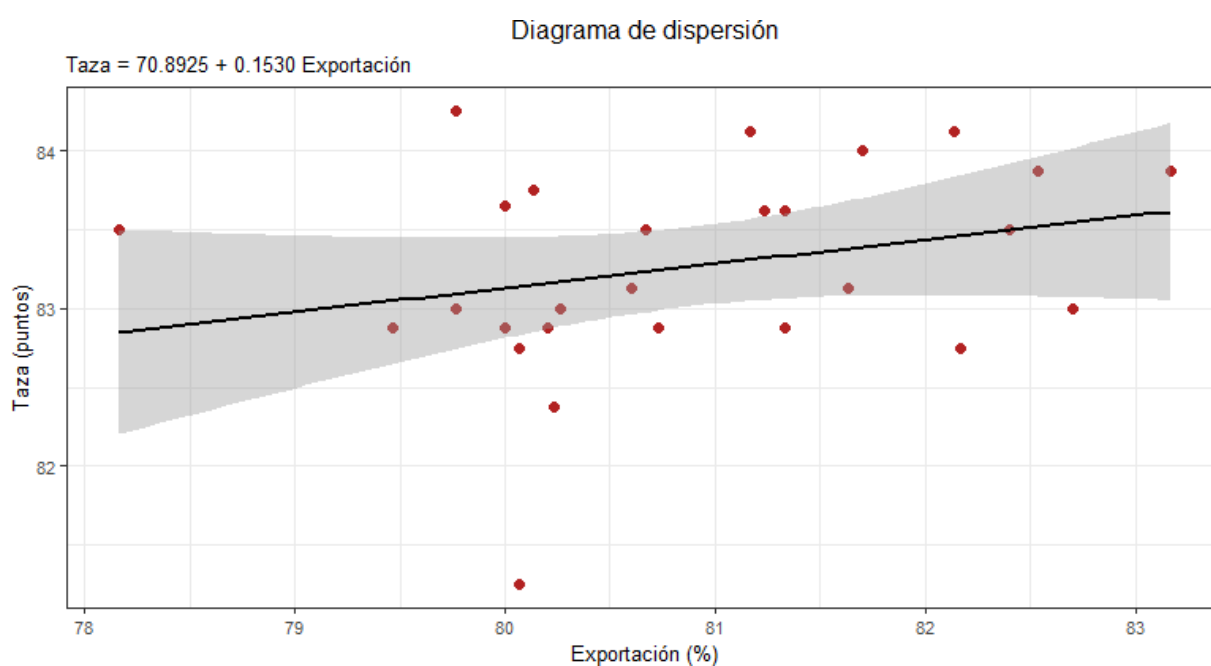


Figura 22. Diagrama de Dispersión sobre las variables Exportación y Taza.

V. Conclusiones

Se concluye que:

1. Las variedades de café (*Coffea arabica* L.), Catimor, Caturra y Bourbon, secadas; en pampillo, terrado y secador solar; no influyen en la calidad física o exportación del grano. Corroborando las teorías y experiencias que indican que la calidad física depende de las circunstancias climatológicas que favorecen la siembra y contrarrestan la presencia de plagas y enfermedades, además de un buen manejo agropecuario que se dé al cultivo durante la etapa de fructificación.
2. Las variedades de BOURBON y CATURRA, alcanzaron la mejor calidad de taza, con 83.57 y 83.51 puntos respectivamente, producto del potencial genético que se les atribuye a estas variedades, a la altitud de 1600 msnm, que es el segundo parámetro que garantiza una buena calidad de taza; teniendo en cuenta los estándares internacionales para esta característica, se considera como Taza muy buena y califican para recibir una prima a la calidad; CATIMOR alcanza 82.71 puntos bajo condiciones de ambiente que presenta en la altura donde se trabajó el experimento, considerado como taza limpia, que en los actuales escenarios de calidad para los mercados internacionales es observado.
3. El café secado en SECADOR SOLAR, supera a los secados en Pampillo y Terraza; con 83.74 puntos de calidad de taza, frente a 83.11 y 82.94 puntos respectivamente, alcanzado la expectativa, por presentar las mejores condiciones de temperatura, humedad relativa y aireación que influyen directamente con el secado del grano de café, conservando las propiedades bioquímicas y organolépticas del fruto y se expresa en la calidad de taza.

4. Los resultados obtenidos son positivos, donde las variedades BOURBON y CATURRA con secado en SECADOR SOLAR, presentan el mejor valor con 84.04 puntos calidad de taza, que de acuerdo con los estándares de la ASOCIACIÓN DE CAFÉS ESPECIALES DE AMÉRICA (SCAA), se establecen como productos de excelente calidad y son clasificados para obtención de una Prima por calidad, corroborando el potencial genético que se les atribuye a estas variedades, y al ambiente saludable de temperatura, humedad, y aireación que aporta el secador solar en beneficio de los olores y sabores del café.

VI. Recomendaciones

1. De los resultados obtenidos, se recomienda que los caficultores de San Ignacio y otras localidades con condiciones similares a las que se realiza el experimento, den buen manejo agronómico a sus plantaciones establecidas de caturra y Bourbon, para garantizar buenas características físicas en el grano, para la obtención de exportación que supere el 80% y a la vez inviertan en la instalación e implantación de secadores solares para lograr la obtención de café de alta calidad, que superen la puntuación de los 84 puntos de calidad que garantice su premiación.

VII. Literatura consultada.

- Asociación Nacional del café/Guatemala – ANACAF ANACAFE. “Guía de Variedades de café”. 2016. 48 pag.
- Asociación Nacional del café/Guatemala – “Buenas Practicas de beneficio húmedo de café”. ANACAFE – Cedicafe 2018.
- Asociación de cafés especiales de América – SCAA “Tecnologías apropiadas para la caficultura” – Secador solar . 2016.
- Barrios E.X. (2003) Metodologías para investigar la opinión del consumidor.
- COI (1996) Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen. COI /T.20/Doc.no 15/rev. 1. Consejo Oleícola Internacional
- Costell, E. (2000). Análisis sensorial: Evolución, situación actual y perspectivas. Industria y Alimentos Internacional, 2,34-39.
- Lázaro Córdova, Robert, 2012. Caracterización organoléptica de la taza del café orgánico (*Coffea arabica* L.), según la altitud- Tesis de pregrado.
- Perfect daily gring, 2017. Importancia del secado del café.
- <http://AGROCSIC> (2001) El análisis sensorial en el control y aseguramiento de la calidad de los alimentos: una posibilidad real.
- <http://www.mundodelcafe.com/historia.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos51/cafe-peruano/>
- [http://wwwPerfect Daily gring](http://wwwPerfectDailygring).

VIII. Anexos

Anexo 1. Evidencias fotográficas de la investigación.













Declaración Jurada de Originalidad

JOSÉ LUIS GUERRERO GARCIA, bachiller en Agronomía con código N° 081808-D y **WILLIAN YONEL QUINDE CASTILLO** bachiller en Agronomía con código N° 091533-H, investigadores principales y Ing. **YSAAC RAMIREZ LUCERO** asesor del trabajo de investigación **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICA Y ORGANOLEPTICA DE TRES VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.) LAVADO Y TRES TIPOS DE SECADO EN EL DISTRITO SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO EN LA REGION CAJAMARCA.**

declaro bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 09 de enero 202



Ing. Ysaac Ramirez Lucero
Asesor.



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: José Luis Guerrero García
 Assignment title: MSC
 Submission title: Evaluación de la calidad física y organoléptica de tres varied...
 File name: TESIS_CAFE_-_JOSE_LUIS_WILLIAM_2.docx
 File size: 4.17M
 Page count: 60
 Word count: 10,879
 Character count: 56,716
 Submission date: 11-Jan-2023 10:19AM (UTC-0500)
 Submission ID: 1991256066




 Ing. Ysaac Ramírez Lucero
 Asesor

Evaluación de la calidad física y organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arábica* L.), lavado y tres tipos de secado en el distrito San Ignacio, provincia de San Ignacio en la región de Cajam

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

5%

2

esf-cat.org

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

cinternacional.pbworks.com

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

perucafetlero.blogspot.com

Fuente de Internet

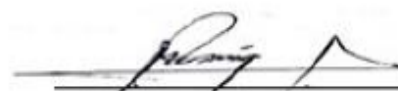
<1%

8

repositorio.unj.edu.pe

Fuente de Internet

<1%



Ing. Ysaac Ramírez Lucero

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lambayeque a los trece días del mes febrero del año dos mil veinte, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 038-2020-FAG de fecha 07 de febrero del 2020, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

DR. WILFREDO NIETO DELGADO	Presidente
ING. M. SC. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO	Secretario
ING. NEPTALÍ PEÑA ORREGO	Vocal
ING. YSAAC RAMÍREZ LUCERO	Patrocinador

Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: **"EVALUACION DE LA CALIDAD FÍSICA Y ORGANOLÉPTICA DE TRES VARIEDADES DE CAFÉ (Coffea arábica L.) LAVADO Y TRES TIPOS DE SECADO EN EL DISTRITO SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO EN LA REGION CAJAMARCA"**, presentado por el Bachiller **GUERRERO GARCIA JOSÉ LUIS**.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

BUENO

En consecuencia el Bachiller en referencia queda apto para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:

[Firma]
DR. WILFREDO NIETO DELGADO
 Presidente
[Firma]
ING. NEPTALÍ SALVADOR PEÑA ORREGO
 Vocal

[Firma]
ING. M. SC. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO
 Secretario
[Firma]
ING. YSAAC RAMÍREZ LUCERO
 Patrocinador

OBSERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lambayeque a los trece días del mes febrero del año dos mil veinte, siendo las once de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 038-2020-FAG de fecha 07 de febrero del 2020, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

DR. WILFREDO NIETO DELGADO

Presidente

ING. M. SC. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO

Secretario

ING. NEPTALÍ PEÑA ORREGO

Vocal

ING. YSAAC RAMÍREZ LUCERO

Patrocinador

Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: "EVALUACION DE LA CALIDAD FÍSICA Y ORGANOLÉPTICA DE TRES VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.) LAVADO Y TRES TIPOS DE SECADO EN EL DISTRITO SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO EN LA REGION CAJAMARCA", presentado por el Bachiller **QUINDE CASTILLO WILLIAN YONEL**.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

BUENO

En consecuencia el Bachiller en referencia queda apto para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:

DR. WILFREDO NIETO DELGADO
Presidente

ING. M. SC. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO
Secretario

ING. NEPTALÍ SALVADOR PEÑA ORREGO
Vocal

ING. YSAAC RAMÍREZ LUCERO
Patrocinador

OBSERVACIONES:

.....

.....