



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Influencia de siete métodos de beneficio en café  
(*Coffea arabica* L.) variedad Caturra Roja en la  
calidad de taza, en el distrito de  
Shunte - Tocache**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Jhanio Antonio Payano Torres  
<https://orcid.org/0000-0005-3435-8857>

**Asesor:**

Dr. Orlando Ríos Ramírez  
<https://orcid.org/0000-0002-5594-9454>

**Tarapoto, Perú**

**2021**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

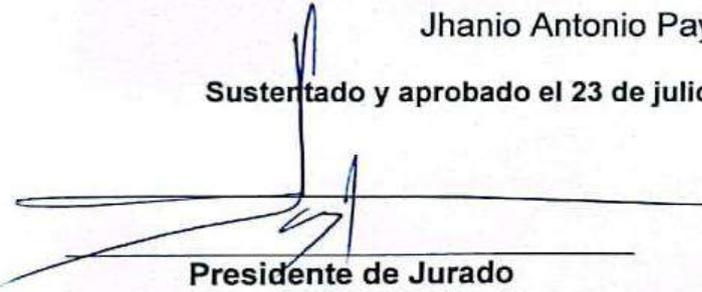
**Influencia de siete métodos de beneficio en café  
(*Coffea arabica* L.) variedad Caturra Roja, en la  
calidad de taza, en el distrito de  
Shunte - Tocache**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Jhanio Antonio Payano Torres

Sustentado y aprobado el 23 de julio del 2021, por los jurados:



**Presidente de Jurado**  
Dr. Agustín Cerna Mendoza



**Secretario de Jurado**  
Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria  
Bolaños



**Vocal de Jurado**  
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva



**Asesor**  
Dr. Orlando Ríos Ramírez

**Tarapoto, Perú**

**2021**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

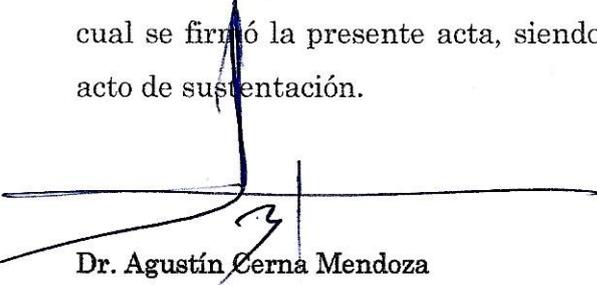
### Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

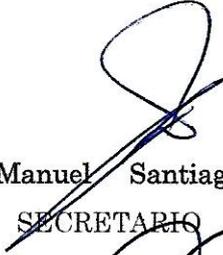
Mediante emisión video conferencia vía plataforma Cisco Webex Meeting, a las 16:00 horas, del día 23 del mes julio del año dos mil veintiuno, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020-UNSM-T "Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID – 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución N° 266-2021-UNSM/CU-R, de fecha 15/03/2021, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

PRESIDENTE : Dr. AGUSTÍN CERNA MENDOZA  
SECRETARIO : Ing. M. Sc. MANUEL SANTIAGO DORIA BOLAÑOS  
MIEMBRO : Ing. M. Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA  
ASESOR : Dr. ORLANDO RÍOS RAMÍREZ.

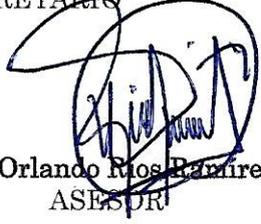
Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "INFLUENCIA DE SIETE MÉTODOS DE BENEFICIO EN CAFÉ (*Coffea arabica* L.) VARIEDAD CATURRA ROJA, EN LA CALIDAD DE TAZA, EN EL DISTRITO DE SHUNTE- TOCACHE", Presentado por el Bachiller en Agronomía: JHANIO ANTONIO PAYANO TORRES.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran APROBADO con el calificativo de REGULAR, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 17:10 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

  
Dr. Agustín Cerna Mendoza  
PRESIDENTE

  
Ing. M. Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños  
SECRETARIO

  
Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva  
MIEMBRO

  
Dr. Orlando Ríos Ramírez  
ASESOR

  
Jhanio Antonio Payano Torres  
SUSTENTANTE  
RECIBIDO POR:

DNI N.º ..... 45474534 ..... FECHA: 15-03-2021 .....

## Declaratoria de autenticidad

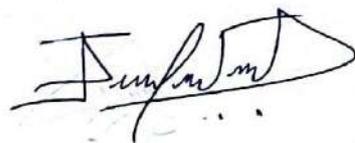
Jhanio Antonio Payano Torres, con DNI N° 45474534, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Influencia de siete métodos de beneficio de café (*Coffea arabica* L.) variedad Caturra Roja en la calidad de taza, en el distrito de Shunte – Tocache.

Declarajo bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 23 de julio de 2021



---

Jhanio Antonio Payano Torres  
D.N.I. 45474534

## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b> Influencia de siete métodos de beneficio de café (<i>Coffea arabica</i> L.) variedad Caturra Roja en la calidad de taza, en el distrito de Shunte – Tocache.</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrarias  <b>Línea de investigación:</b> Cultivos industriales  <b>Sublínea de investigación:</b> Café y Cambio Climático  <b>Grupo de investigación:</b> N°039-2022-UNSM/FCA  <b>Tipo de investigación:</b>            Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input checked="" type="checkbox"/></p>
--	---

<p><b>Autor:</b> Jhanio Antonio Payano Torres</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias            Escuela Profesional de Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0005-3435-8857">https://orcid.org/0000-0005-3435-8857</a></p>
---	---

<p><b>Asesor:</b> Dr. Orlando Ríos Ramírez</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>            Facultad de Ciencias Agrarias            Escuela Profesional de Agronomía            Unidad o Laboratorio Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0002-5594-9454">https://orcid.org/0000-0002-5594-9454</a></p>
--	---

## **Dedicatoria**

Doy gracias a Dios por siempre orientarme hacia el bien, iluminar mis decisiones correctas y brindarme la oportunidad de vivir.

A mi padre Payano Pomalaza Abelardo Moisés y a mi madre Torres Ríos Susana Maribel Con afecto, amor y respeto, agradezco el sacrificio desinteresado, respaldo financiero y la confianza otorgada para alcanzar mis metas profesionales.

Agradezco a mis hermanos por ofrecerme un respaldo incondicional en cada fase de mi vida, cultivando en mí la determinación para alcanzar mis objetivos.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional de San Martín (UNSM), y a cada miembro del equipo por su respaldo y confianza.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, mi alma mater, agradezco por impartirme conocimientos y moldear mi desarrollo personal. Expreso mi gratitud a los profesores por su sabiduría en la enseñanza y sus valiosos consejos que han contribuido a mi crecimiento profesional.

Al Dr. Orlando Ríos Ramírez, tutor de este trabajo de investigación, agradezco por su amable colaboración y valiosa guía.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a los integrantes del comité evaluador: Dr. Agustín Cerna Mendoza, Ing. M. Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños y al Ing. Marvin Barrera Lozano, por sus valiosas mejoras y orientaciones de carácter técnico.

A la Municipalidad distrital de Shunte Ltda., y Cooperativa Agraria Cafetalera Shunte, al Gerente General Juan Miguel Cuarto Pérez Vásquez, al responsable del departamento Técnico de la Cooperativa Juan Carlos Portillo Avalos.

Al responsable del Control de Calidad Jonathan Jean Pierre Paredes Bautista por brindarme las facilidades del Laboratorio de la Cooperativa Vallas Pólvora Ltda.

A mi abuela Margarita Ríos Marín quien en el momento o a diario, su constante estímulo impulsa mi continuo crecimiento y el deseo de superarme cada día.

Agradezco a todos mis seres queridos y amigos que, de diversas formas, me han ofrecido su amistad sincera y respaldo incondicional.

## Índice general

Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	10
Índice de figuras .....	11
RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
CAPÍTULO I .....	14
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	14
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	16
2.1. Antecedentes de la investigación.....	16
2.2. Fundamentos teóricos .....	18
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	27
3.1. Materiales .....	27
3.2 Metodología.....	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	29
3.6. Materiales y métodos.....	29
3.7. Indicadores evaluados .....	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1. Resultados.....	33
4.2. Discusión .....	37
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS .....	49

## Índice de tablas

Tabla 1: Medición del diámetro de la taza y establecimiento de los estándares para clasificar el café como exportación o de segunda calidad.....	21
Tabla 2: Calificación y categorización del café apto para la exportación.....	22
Tabla 3: Datos meteorológicos obtenidos de SENAMHI (2017-2018), Estación CO-Tananta, Tocache, (mayo a agosto de 2018). .....	27
Tabla 4: Descripción de cada tratamiento.....	28
Tabla 5: Puntaje total de la calidad del café en taza. ....	29
Tabla 6: Evaluación de la calificación de la calidad del café en taza.....	30
Tabla 7: 1era catación de las mezclas por tratamiento (01 junio 2018).....	51
Tabla 8: 2da catación de las mezclas por tratamiento (15 junio 2018).....	52
Tabla 9: 3era catación de las mezclas por tratamiento (03 julio 2018).....	52
Tabla 10: 4ta catación de las mezclas por tratamiento (17 julio 2018).....	53
Tabla 11: Consolidado de las mezclas por tratamientos .....	54
Tabla 12: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para la Fragancia .....	55
Tabla 13: Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en Fragancia	55
Tabla 14: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el sabor .....	55
Tabla 15: Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en el sabor ...	56
Tabla 16: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el sabor residual .....	56
Tabla 17: Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en el sabor residual.....	56
Tabla 18: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para la acidez .....	57
Tabla 19: Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en la acidez..	57
Tabla 20: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el cuerpo .....	57
Tabla 21: Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en el cuerpo .	58
Tabla 22: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el balance.....	58
Tabla 23: Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en el balance	58
Tabla 24: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el puntaje catador.....	59
Tabla 25: Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en el puntaje catador .....	59
Tabla 26: Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el puntaje total.....	59
Tabla 27: Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en el puntaje total .....	60

## Índice de figuras

Figura 1: Promedios de mezclas por tratamientos en Fragancia ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	33
Figura 2: Promedios de mezclas por tratamientos en Sabor ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	33
Figura 3: Promedios de mezclas por tratamientos en Sabor residual ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	34
Figura 4: Promedios de mezclas por tratamientos en Acidez ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	34
Figura 5: Promedios de mezclas por tratamientos en Cuerpo ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	35
Figura 6: Promedios de mezclas por tratamientos en Balance ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	35
Figura 7: Promedios de mezclas por tratamientos en Puntaje catador ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	36
Figura 8: Promedios de tratamientos en Puntaje total del catador ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza. ....	36
Figura 9: Diagrama sensorial del café caturra roja.....	37
Figura 10: Humedad del grano de café.....	49
Figura 11: Selección de grano de café natura (Beneficio seco). ....	49
Figura 12: Selección de grano de café black Honey (Beneficio semi húmedo). ....	49
Figura 13: Humedad del grano de café Beneficio húmedo, semi húmedo y seca .....	50
Figura 14: Grano de café pergamino .....	50
Figura 15: Grano de café Black Honey o miel.....	50
Figura 16 Grano de café natural .....	51
Figura 17: Comparación de Grano de café pergamino .....	51

## RESUMEN

Se evaluó la influencia de siete métodos de beneficio en calidad de tasa en función a siete métodos de beneficios de café (*Coffea arabica L.*) variedad Caturra roja y determinar el mejor método de beneficio por vía húmeda, vía semi húmeda y vía seca. El estudio llevado en “La Rutina” de Avelino Medina Valdivieso en la región San Martín-Tocache. Utilizó el diseño estadístico de Bloques (DBCA), tres repeticiones y siete tratamientos y con un total de 21 unidades experimentales. Los tratamientos estudiados fueron: T1 (100% BH), T2 (100% BSH), T3 (100% BS), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T5 (50% BH + 50% BSH + 50% BS), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS), T7 33.3% BH + 33.3% BSH + 33.3% BS). Se recolectaron 100 kg de café cerezo de la variedad Caturra Roja, el cual, las cosechas fueron programadas en 4 oportunidades de 25 kg c/u. Siendo los indicadores: Beneficio húmedo, beneficio por vía semi húmeda, vía seca, almacenado, características físicas y sensoriales. Los tratamientos T3 (100% BS), T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) y T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) alcanzaron propiedades de café aceptable exportable, mientras que los tratamientos T2 (100% BSH), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS) y T1 (100% BH) alcanzaron propiedades de café tolerable exportable. Los tratamientos T3 (100% BS), T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS), T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) con promedios de 8,69, 8,38 y 8,17 obtuvieron calificación excelente en fragancia, respectivamente, siendo coincidente con el puntaje del catador solo en los tratamientos T3 (100% BS) y T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) con un puntaje de 8,13 (excelente) y 8,06 (excelente), respectivamente. Las propiedades de uniformidad, taza limpia y dulzura alcanzaron promedios de 10 en todos los tratamientos, clasificados como extraordinario.

**Palabras clave:** Cultivo, café, variedad, Carturra Roja, beneficios, calidad de tasa, Shunte-Tocache, Perú.

## ABSTRACT

The influence of seven processing methods on coffee (*Coffea arabica* L.) variety Red Caturra on the quality of the cup was evaluated, according to seven processing methods of coffee (*Coffea arabica* L.) variety Red Caturra and to determine which method of processing was the best, using wet, semi-wet and dry methods. The study was carried out in the farm "La Rutina" owned by Mr. Avelino Medina Valdivieso, located in the, Province of Tocache, San Martin region. The statistical design of randomized complete blocks design (RCBD) was used, with three replications and seven treatments and a total of 21 experimental units. The treatments under study were: T1 (100% BH), T2 (100% BSH), T3 (100% BS), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T5 (50% BH + 50% BSH + 50% BS), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS), T7 33.3% BH + 33.3% BSH + 33.3% BS). A total of 100 kg of cherry coffee of the Red Caturra variety were harvested, and the harvests were programmed in 4 times of 25 kg each. The indicators were: wet processing, semi-wet processing, dry processing, storage, physical and sensorial characteristics. Treatments T3 (100% BS), T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) and T7 (33.3% BH + 33.3% BSH + 33.3% BS) achieved exportable acceptable coffee properties, while treatments T2 (100% BSH), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS) and T1 (100% BH) achieved exportable tolerable coffee properties. Treatments T3 (100% BS), T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS), T7 (33.3% BH + 33.3% BSH + 33.3% BS) obtained an excellent rating in fragrance with averages of 8.69, 8.38 and 8.17 respectively. These results were coincident with the taster's score only in treatments T3 (100% BS) and T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) with a score of 8.13 (excellent) and 8.06 (excellent) respectively. The properties of uniformity, clean cup and sweetness reached averages of 10 in all treatments, classified as extraordinary.

**Keywords:** Cultivation, coffee, variety, Red Carturra, benefits, cup quality, Shunte-Tocache, Peru.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

A nivel nacional, la región San Martín se ha consolidado como el principal productor de café pergamino, superando las 89800 toneladas métricas en el 2020 y las 77800 toneladas métricas en el 2021 (ANDINA, 2021). El cultivo de café se fomenta en climas, cuya temperatura óptima fluctúa entre 23 y 18°C, y la precipitación de 1500 a 2500 mm (Acuña, 2003), y aunada a las condiciones edáficas y manejo, el cultivo tiende a capitalizar adecuadamente su potencial genético y por consiguiente en incrementar su producción. La superficie sembrada es variada en algunos productores (Calo y Wise, 2005). Constituyéndose en una fuente económica (Vilca, 2014; Procafé, 2014).

La región San Martín, los productores de café fomentan diversas variedades de café, entre ellas se mencionan a Caturra, Pache, Nacional, Gran Colombia, Catimor, Bourbon (Flores, 2019), teniendo diferentes respuestas en la producción, así como en la incidencia de enfermedades.

Las condiciones edafoclimáticas imperantes en la provincia de Tocache y en especial en la jurisdicción del distrito de Shunte son propicias para fomentar café pergamino, pero, por las limitaciones en el manejo del cultivo, mal uso de técnicas se cosechan granos de baja calidad (CACFEVAM, 2015, PEAM, 2015).

PEAM (2015), corrobora al mencionar que la excelencia del café pergamino cultivado por agricultores locales en la región de Alto Mayo a menudo no es lo suficientemente alta para competir en el mercado privado fuera de la finca, donde el café se comercializa con altos niveles de humedad, con un promedio de 25% a 30%. De acuerdo con el contrato de SCAA, la cantidad de agua es de más de 7 kg, el rendimiento de exportación es inferior al 60%, el peso es grande, el café solo se puede exportar de 25 a 32 kg y la calidad de la taza es aproximadamente 80 puntos.

Es importante indicar la industria del café, el factor determinante más relevante para la elección del consumidor es la calidad del grano, la cual está vinculada con atributos como aroma, sabor, consistencia, acidez y cuerpo (Cárdenas et al. 2013). Para obtener un café excepcional, la comercialización del café verde requiere cuidados durante la cosecha y la postcosecha, incluidos el tratamiento, el secado y la conservación (Favarin et al. 2004).

La excelencia del café se relaciona con las características de los granos, que abarcan su tonalidad, aspecto, nivel de imperfecciones, fragancia y el sabor resultante de la infusión, aspectos que están influenciados por diversos factores. Entre estos factores sobresalen la estructura química de los granos y el método de procesamiento y almacenamiento, así como la etapa de tostado y la preparación de la bebida.

El aroma es la característica que indica la degustación, el precio del café tostado y molido, y le dice qué se infunde finalmente, desde el aroma y la frescura hasta la sequedad (Duicela, Farfán, García, 2016).

La hipótesis principal planteada fue: Que al menos uno de los siete usado en el trabajo de investigación reporten mayor rendimiento sensorial para los nichos de mercados en taza.

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general: Desarrollar un protocolo de calidad en taza a través de la evaluación de siete mejore su calidad de taza, el distrito Shunte - Tocache. Los objetivos específicos fueron: Comparar los siete métodos de beneficios y establecer mejor método beneficio por vía húmeda, vía semi húmeda y vía seca.

Los resultados obtenidos, permite difundir y promocionar la influencia del beneficio en Caturra Roja, a todos los agricultores que cultivan café de la región San Martín.

La organización del proyecto de investigación abarca la revisión de literatura, la sección de materiales y métodos, así como los resultados y las discusiones.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Pacheco (2016), determinó el atributo del aroma es la explicación más importante para estimar la vida porque tiene el mayor efecto en la disminución de la calidad sensorial a medida que transcurre el periodo de almacenamiento. Por ende, la determinación del valor de restricción es 7082, lo que indica que el valor de aroma más bajo se coloca fuera del café de especialidad.

Duicela et al. (2016), manifiestan durante el tostado de los granos de café, se producen cambios en la estructura celular del endospermo, aumenta el grado de los aceites distintivos presentes en los granos y su influencia en se forman cuerpos aromáticos que se liberan durante el tostado del café. Las variedades colombianas, costarricense y Catimor han obtenido las puntuaciones más altas en el rango de 82,05 a 79,92 puntos. Según la clasificación de la Asociación de Café Especial de América (SCCA), estos cafés son considerados excepcionales (superior a 90 puntos), excelentes (80 y 89,90 puntos), y muy buenos (entre 70 y 79,9 puntos), respectivamente. Esto refleja la destacada calidad en la taza lograda por estos cultivares en la región (Colombia y Costa Rica) se puede catalogar como muy buena al Catimor.

Jarata (2015), concluye que la puntuación más alta del perfil sensorial del café revela que la muestra M3 Upland, cultivada a una altura entre los 1400-1600 metros sobre el nivel del mar, destacó con un aroma floral valorado en 7,83 puntos. Además, se apreciaron sabores distintivos de chocolate y vainilla, ambos con una puntuación de 7,50 puntos, así como una acidez pronunciada con 8,17 puntos y un cuerpo de intensidad media con 7,58 puntos. Comparando con las muestras de la zona inferior M1 (800-1000 metros sobre el nivel del mar), la muestra de mayor altitud mostró puntajes superiores en los atributos de sabor floral (7,17 puntos) y sabor a chocolate (7,25 puntos). Por otro lado, las muestras de la zona intermedia M2 (1000-1400 metros sobre el nivel del mar) también presentaron características notables, como un aroma a caramelo de 7,50 puntos, sabor a chocolate de 7,5 puntos, acidez media de 7,60 puntos y cuerpo de intensidad media con 7,67 puntos.

Duicela et al. (2005), determinaron que contribuye con el porcentaje total de defectos en el café y una menor proporción de almendra sana, se identificó una amplia variación en los niveles de humedad, alcanzando el 9,2% en los granos de café pergamino y el 10,2% en los granos de almendra.

INEN (2006), da a conocer estándares de cafés particulares de los Estados Unidos establecidas por la Asociación de Café Especial de América (SCAA). Actualmente tiene vínculos con café verde (defectos, tamaño de muestra, luz y superficie), agua (para hacer café premium) y cupfast (relación café/agua, tamaño del tanque, temperatura del agua, molido, tueste, grado de tueste, temperatura ambiente), tamaño de cuchara y tamaño de mesa

Gómez (1998), manifiesta que los cafés lavados de arábicas: Catimor, de calidad sensorial de arábicos cultivados en Manaba son mayor y mejor calidad organoléptica, independientemente de las variedades. La probabilidad de obtener puntajes de 80 puntos SC<sup>22</sup> se calculó en  $p=0,85$ ; siempre que se cumplan los protocolos de beneficio y preparación del café en grano.

## 2.2. Fundamentos teóricos

Caturra, las variantes de la cepa "Bourbón" de café, inicialmente cultivados por Brasil y posteriormente introducidos en Perú por medio de la Estación Experimental Tingo María en 1950, los que son conocidos por su baja estatura y alta productividad. Aunque requieren cuidados constantes como fertilización y poda, presentan granos más pequeños en comparación con la variedad Typica. El mutante rojo de Caturra muestra frutos de color burdeos al madurar, mientras que la variante amarilla produce frutos de color amarillento, siendo esta última más prolífica en términos de producción, pero con menor retención de frutos maduros (Minag, 2014).

PROCAFÉ (2014), menciona y describe su clasificación taxonómica:

REINO	: Vegetal
DIVISIÓN	: Tracheophyta
CLASE	: Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
FAMILIA	: Rubiáceas
GENERO	: <i>Coffea</i>
ESPECIE	: <i>arabica</i> L.

Nombre científico: *Coffea arabica* L.

PROCAFÉ (2014), indican que la planta de café presenta un tallo principal que se eleva los nudos y entrenudos se desarrollan, mostrando diferencias en tamaño que destacan las variaciones entre las distintas variedades desde un punto de vista ecológico, la idoneidad del área se establece según la altitud, la cantidad de lluvia, la intensidad de la luz solar, la velocidad del viento y el tipo de suelo. En lo que respecta al periodo de crecimiento de las plantas, se marca el comienzo de la temporada de cultivo de café, con una duración de 12 meses, está marcado por las lluvias y comprende cuatro fases perfectamente delimitadas: Etapa de Reposo, Periodo de Floración, Fase de Maduración del Grano y Momento de la Cosecha.

La planta de café (*Coffea arabica* L.), es una plantación de carácter perenne originada a partir del árbol de café. Ya que estos arbustos demandan condiciones climáticas con temperaturas elevadas, comprendidas entre 20° y 25° C, y una humedad atmosférica considerable. Se trata de una planta adaptada a crecer en áreas de semi-sombra, por lo que es necesario protegerla de vientos y bajas temperaturas. (PROCAFÉ, 2014)

Quijano y Gil (2009), mencionan el beneficio semi húmedo es un procedimiento que transforma el café maduro, conocido como cereza, en café pergamino seco "con miel". Este proceso implica la extracción del mucílago junto con la etapa de despulpado y el desecado del "café baba". Posteriormente, después del trillado, el resultado final obtenido es el café robusto semilavado. Actualmente, esta técnica de procesamiento también se encuentra en aplicación en Brasil.

Hilten et al. (2002), de acuerdo a la guía del exportador del café, manifiestan que el grano de café en forma de cereza se dispone en estratos con una profundidad de 5 centímetros en los tendales, siendo mezclado de 5 a 7 veces al día. A medida que avanza el proceso de secado, se va reduciendo el grosor desde el estrato de granos hasta llegar a una profundidad de 3 centímetros, obteniendo así el café bolo seco con un tono castaño oscuro. Este presenta una textura quebradiza y produce un sonido característico que indica que la almendra se ha separado completamente de la cáscara.

Palma (2006), determino que en el beneficio por vía seca, es esencial cubrir el café con una lona durante el proceso de secado, especialmente durante las noches o en momentos de posibles lloviznas. Esto se realiza para evitar la rehumidificación y las condiciones que podrían propiciar la proliferación de hongos.

### **2.2.1 Procesamiento de beneficio de café**

#### **a). Beneficio por la vía húmeda**

Duicela, et al. (2005), establecieron que el procedimiento tradicional el proceso de beneficio húmedo implica la conversión del café cereza maduro, el cual abarca las etapas de boyado, despulpado, fermentación y lavado, resultando en la obtención del café en su estado de pergamino húmedo pasa por un procedimiento de secado y trillado, culminando en la obtención del café lavado como producto definitivo.

#### **b). Beneficio semi húmedo del café**

En este procedimiento, después de despulpar el café, se permite que parte del mucílago se escurra antes de colocarlo en el tendal o la marquesina. La capa de café tiene de 3 a 5 centímetros de grosor y requiere ser removido entre 5 y 7 veces diariamente. Si no se realiza la remoción adecuada durante las fases iniciales de secado, el café, aún cubierto de mucílago, se compacta formando grumos que pueden presentar problemas a la proliferación de hongos. En este proceso, se requieren de 40 a 50 horas de exposición al sol para lograr el secado del café "con miel". (Duicela et al. 2016).

### **c). Beneficiado del café mediante el método seco.**

INEN (2006), indica que el proceso de beneficio por vía seca implica tratar, café cereza mediante su deshidratación, ya sea mediante métodos naturales o artificiales, hasta que esté listo para ser enviado a la piladora y así eliminar físicamente las envolturas exteriores del grano. El café que conserva todas sus envolturas después del secado se conoce como café en pergamino seco, y una vez pilado, se le denomina café natural.

Duicela et al. (2016), dan a conocer que este proceso de beneficio, no se lleva a cabo el proceso de despulpado y lavado no está involucrado. El café en bolo seco se refiere a las cerezas de café que se secan junto con todas sus capas externas, ya sea mediante la exposición al sol o por medio de técnicas artificiales. Las cerezas de café recién cosechadas se disponen en un tendal de cemento, quedando expuestas al sol directo durante un periodo de 10 a 20 días, dependiendo el clima de la zona.

## **2.2.2 Evaluación de las características sensoriales y la productividad del café utilizando los estándares establecidos por la SCAA (Asociación de Café de Especialidad de América)**

### **a. Rendimiento**

De acuerdo con Hilten et al. (2002), la evaluación de los frutos se efectúa empleando muestras de 500 gramos de café (*Coffea arabica* L.), específicamente de la variedad Caturra roja procesada siguiendo las directrices establecidas por la SCAA y las regulaciones aplicadas en competencias:

- Contenido de humedad.
- Peso y porcentaje de granos de café pilado.
- Peso y porcentaje de pajilla.
- Peso y porcentaje de grano exportable.
- Peso y porcentaje de granos secundarios.
- Peso y porcentaje de granos clasificados para mallas 18, 17, 16, 15, 14 y 13.

Según Minag (2014), la NTP 209,027 del 2007 especifica que, según los estándares, el café verde categoría 1 debe presentar una distribución de partículas, medida por su granulometría, con un mínimo del 50 % ubicado por encima de la malla de tamaño 15.

**Tabla 1**

*Medición del diámetro de la taza y establecimiento de los estándares para clasificar el café como exportación o de segunda calidad.*

	<b>N° de tamiz</b>	<b>mm</b>
	18	7,14
Café de exportación	17	6,75
	16	6,35
	15	5,95
Café de segunda	14	5,65
	13	5,16

*Nota: INDECOPÍ, (2014). Por encima del tamiz nuevo 15 es un café exportable*

### **2.2.3 Análisis de la excelencia del café a través de la degustación**

Según Palma (2006), al tostar (ya sea en un punto claro, medio u oscuro), moler y preparar el café utilizando un procedimiento uniforme y aplicando estándares consistentes para diversas muestras, su apariencia visual puede parecer bastante similar. Sin embargo, exhiben perfiles de sabor únicos que varían según la región de origen, la altitud de la plantación, las características del suelo y el clima local.

Quijano (2009), indica que las particularidades de los cafés de alta calidad muestran diferencias regionales significativas. Para examinar estas diferencias, en cuanto al gusto, la industria emplea un método denominado "cata" o "coffee cupping". Esta técnica estandarizada tiene como propósito evaluar aspectos clave del café, como su aroma, sabor y textura, con el objetivo de realizar una evaluación exhaustiva de la calidad del café.

### **2.2.4 Análisis de la Fragancia y gusto del café siguiendo los procedimientos establecidos por la SCAA**

Según Puerta (1995), la inspección sensorial se lleva a cabo con tres propósitos: detectar las disparidades sensoriales entre las muestras, describir el perfil de sabor de estas y establecer las preferencias de los consumidores para definir el perfil deseado de la bebida.

Palma (2006), es esencial que el evaluador entienda el objetivo de la prueba y cómo se aplicarán los resultados. Posteriormente, las puntuaciones entre las distintas muestras pueden ser comparadas. La técnica de cata se utiliza para registrar los atributos del sabor del café, y el veredicto final se basa en la experiencia y opinión subjetiva del catador.

Se asignan puntuaciones a estos atributos en una escala del 1 al 10, lo que indica el grado de calidad, con un rango típico oscila entre 6 y 9 puntos, teóricamente, esta escala va desde un mínimo de 0 hasta un máximo de 10 puntos. Los cafés comerciales, que se evalúan principalmente para detectar defectos e intensidades, ocupan la parte inferior de la escala.

### 2.2.5 Resultado final

Según Procafé (2014), el resultado final se obtiene al sumar las evaluaciones individuales asignadas a cada uno de los principales atributos y luego deducir los puntos correspondientes a los defectos de la "puntuación total".

**Tabla 2**

*Calificación y categorización del café apto para la exportación*

Puntaje total %	Descripción de la especialidad	Clasificación
95-100	Ejemplar o único	Especialidad super premio
90-94	Extraordinario	Premio a la especialidad
85-89	Excelente	"especialidad"
80-84	Muy bien	"premio"
75-79	Bueno	Calidad usual buena
70-74	Pasable	Calidad media
60-70	xxx	Grado de cambio
50-60	xxx	Comercial
40-50	xxx	Abajo del grado
≤40	xxx	Fuera de grado

*Nota: INDECOPI, (2014). Por encima de 80 puntos es un café exportable*

### 2.2.6 El efecto ecológico del cultivo y la transformación del café

De acuerdo con Minag (2014), el café proporciona sustento a más de 20 millones de agricultores de todas las edades, quienes recolectan anualmente más de 6 millones de toneladas. Se estima que aproximadamente 11 millones de hectáreas de tierras cultivables en todo el mundo se dedican al cultivo de café. Sin embargo, la producción de café conlleva serias implicaciones sociales y ambientales asociados con la producción masiva de café, como la deforestación, la contaminación por pesticidas y la reducción de la biodiversidad, no se ven reflejados en el precio al que se vende al consumidor final.

### 2.2.7 La Norma Técnica Peruana

Define los parámetros de clasificación y describe las características únicas de los cafés de calidad excepcional, junto con los criterios necesarios que deben cumplir para ser comercializados en el segmento de alta gama del mercado. Estos cafés especiales son considerados de mayor calidad dentro de los estándares establecidos para el café en grano sin tostar (NTP 209.027). (INEN, 2006)

- a. **Cafés especiales:** Se refieren a los cafés que, debido a su procedencia, tipo de planta y uniformidad en sus atributos físicos, sensoriales y prácticas de cultivo, destacan por encima de la norma y son valorados en el mercado. En esta categoría se engloban también los cafés considerados sustentables. (INEN, 2006)
- b. **Cafés sostenibles:** Se refieren a aquellos producidos debido a su compromiso con el medio ambiente y la sociedad, se pueden categorizar en las siguientes clasificaciones:
  - **Cafés orgánicos:** Corresponden a aquellos producidos conforme a los estándares de producción orgánica y poseen la certificación otorgada por una entidad o autoridad debidamente reconocida. La agricultura orgánica se destaca por ser un enfoque completo de un sistema de manejo de la producción que promueve y mejora la salud del agroecosistema, centrándose particularmente en la diversidad biológica, los ciclos naturales y la vida del suelo. (INEN, 2006)
  - **Cafés con certificación de comercio justo:** Se refieren a los cafés cultivados conforme a los principios del comercio justo y cuentan con la certificación otorgada por una entidad u organismo de certificación reconocido adecuadamente. (INEN, 2006)
  - **Cafés de sombra:** Corresponden a aquellos cultivados dentro del dosel forestal, en ambientes selváticos, y que contribuyen positivamente a la biodiversidad. (INEN, 2006)

### 2.2.8 Defectos primarios

Se define como defecto primario a aquellos que están contemplados en la NTTP-ISO 10470, los cuales surgen en el campo y debido a un procesamiento inadecuado de los granos maduros del café, la mayoría de los defectos principales se clasifican cualitativamente de la siguiente manera, según estas regulaciones: VS (muy grave), S (grave) y MS (moderadamente grave) (INEN, 2006)

### 2.2.9 Defectos secundarios

Los efectos secundarios se caracterizan como aquellos que están contemplados en la NTP-ISO 10470 y que surgen debido a un procesamiento deficiente de los granos maduros de café. Conforme a esta normativa, la mayoría de los defectos secundarios se categorizan cualitativamente bajo la designación M (menor) (INEN, 2006)

### 2.2.10 Perfil de taza

Se trata de la armonía con la acidez, la consistencia y la fragancia, además de las particularidades y cualidades de sabor únicas que distinguen a los cafés especiales, en contraste con las imperfecciones de la bebida mencionados en la NTP 209.027, los cafés especiales destacan por ofrecer fragancias y gustos agradables que los diferencian de otros cafés. Esto puede incluir notas de aromas y sabores florales, chocolatosos, cítricos, acaramelados, entre otros. (INEN, 2006)

### 2.2.11 Clasificación y requisitos

De acuerdo con (INEN, 2006). Los cafés especiales de origen peruano deben satisfacer las siguientes condiciones:

- Deben clasificarse la clasificación Grado uno según la NTP 209.027.
- No deben presentar defectos primarios.
- En cuanto a la granulometría, se permite un máximo de 5 % por debajo y 5 % por encima de la medida de la malla indicada, considerando el proceso de tamizado 16 como la malla mínima especificada. Este proceso se llevará a cabo según la NTP-ISO 4150.
- Deben exhibir y mantener un perfil de taza muy bien definido a lo largo del tiempo.
- Se requiere mantener una homogeneidad constante en cada lote. (INEN, 2006)

**Variedad Caturra roja.** Son de tamaño reducido, se caracterizan por su elevada capacidad productiva, aunque demandan fertilización y podas frecuentes para mantener su rendimiento. El tamaño de los los granos es de tamaño comparativamente pequeño. En la variedad de Caturra de tonalidad roja, los frutos desarrollan un matiz rojo vinoso al llegar a su madurez. (Minagri, 2014).

**NTP 209.027.** Estándar Técnico Peruano para el café verde y por mantener una uniformidad en sus características físicas, sensoriales y prácticas de cultivo, se diferencian de manera notable de los cafés convencionales, siendo valorados en el mercado. (Inen, 2006).

**Cosecha:** Se llevará a cabo durante la fase de superior rendimiento, conocida como "cosecha plena", recolectando cada tratamiento y repetición de manera individual. (Procafé, 2014).

**MINAGRI.** Ministerio de Agricultura y Riego. Es la entidad de línea de la Gerencia Regional de Desarrollo Económico encargada de elaborar, ajustar, ejecutar, supervisar y evaluar las políticas públicas relacionadas con el desarrollo agrario a nivel nacional. (Minagri, 2014).

**PRODATU II.** El Fondo de Contravalor del Proyecto de Desarrollo Alternativo Tocache Uchiza II proporciona asistencia mediante sesiones de capacitación técnica a los miembros de la cooperativa Cafetalera Shunte. La meta de esta organización es desarrollar un negocio para la exportación de café orgánico hacia el mercado de Estados Unidos. (Minagri, 2014).

**La calidad del café.** Tiene un impacto positivo en los ingresos de los productores cuando se exporta con estándares técnicos internacionales en el mercado global. Así, los conocimientos y resultados derivados de la investigación tienen como objetivo mejorar la calidad física, sensorial y tecnológica con el fin de los productores de café, con el objetivo de aumentar la calidad y generar mayores oportunidades de ingresos económicos. (Duicela, 2005).

**Diámetro de taza.** Se evaluarán las características físicas y químicas del café en las y establecimiento de los límites para el café destinado a la exportación y aquel considerado de calidad inferior. (Duicela, 2016).

**Beneficio vía húmeda.** Se trata de un método tradicional de procesamiento del café cereza maduro, que incluye la etapa de descascarillado, el despulpado, la fermentación y el lavado para obtener el café en pergamino húmedo; este, después de secarse y trillarse, resulta en la producción final del café robusto lavado. (Duicela, 2005).

**Beneficio semi húmedo.** Implica el proceso de conversión del fruto de café maduro en café pergamino limpio y seco con miel implica el despulpado y secado del café baba con todo el mucílago. La fase final de trillado produce el café robusto semi lavado. Este método de procesamiento está actualmente implementado en Brasil. (Duicela, 2016).

**Beneficio por vía seca.** Se refiere al proceso aplicado al café cereza, que implica su deshidratación, ya sea de manera natural o artificial, hasta alcanzar un nivel que permita llevarlo a la máquina descascarilladora para retirar físicamente las cáscaras del grano de café. El resultado de este proceso, conocido como café bolo seco, posteriormente se denomina café natural después de pasar por el proceso de pilado. (Inen, 2006).

**Propiedades sensoriales:** Nivel de fragancia del café tostado y molido (Aroma), fragancia percibida en la bebida (Fragancia), nivel de acidez en la taza (Acidez), grado de amargor en la taza (Amargor), sensación de plenitud en la boca (Cuerpo), impresión general de la bebida. (Hilten, 2002).

## CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Materiales

#### 3.1.1 Ubicación del campo experimental

Se realizó en el fundo “La Ruina”, de propiedad del sr. Avelino Medina Valdiviezo, en el distrito de Shunte (Metal), provincia de Tocache, departamento de San Martín, en plantaciones de café Caturra roja, con 6 años de edad. La ubicación geográfica, está constituida en una Latitud Sur  $-8^{\circ}21'48''$ , Longitud Oeste  $-76^{\circ}43'43''$ , altitud de 1413 m.s.n.m.m., y una zona de vida de Bosque húmedo tropical (bh-T).

#### 3.1.2. Condiciones climáticas

Según la clasificación del sistema de Holdridge (1981), el área del experimento se sitúa en una zona de vida catalogada como bosque húmedo tropical (bh-T). Esta zona se caracteriza por una temperatura mensual promedio de  $25,46^{\circ}\text{C}$ , una precipitación mensual total de 1431 mm y una humedad relativa mensual promedio del 84,7%. La tabla 3 contiene los datos meteorológicos registrados entre mayo y agosto de 2018.

**Tabla 3**

*Datos meteorológicos obtenidos de SENAMHI (2017-2018), Estación CO-Tananta, Tocache, (mayo a agosto de 2018).*

Meses	Temperatura	Precipitación	Humedad
	Media Mensual ( $^{\circ}\text{C}$ )	Total Mensual (mm)	Relativa (%)
Mayo	25,40	374,20	86,30
Junio	25,50	315,80	84,40
Julio	25,00	234,70	84,80
Agosto	25,90	304,80	83,80
<b>Total</b>	<b>12,30</b>	<b>1431,00</b>	<b>423,70</b>
Promedio	25,46	286,20	84,74

*Nota: SENAMHI (2018) Estación CO-Tananta*

### 3.2 Metodología

#### 3.2.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación fue aplicado – experimental.

### 3.2.2 Diseño de la investigación

Para la ejecución del experimento se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (BDCA) con 7 tratamientos y 4 repeticiones por tratamientos, los cuales fueron procesados con el Software estadístico INFOSTAT 2018.

#### Tratamientos en estudio

**Tabla 4**

*Descripción de cada tratamiento.*

Trat.	Descripción de las muestras	Peso por trata
T1	100% BH*	100 g
T2	100% BSH**	100 g
T3	100% BS***	100 g
T4	50% BH + 50% BSH + 0% BS	50 g + 50 g
T5	50% BH + 0% BSH + 50% BS	50 g + 50 g
T6	0% BH + 50% BSH + 50% BS	50 g + 50 g
T7	33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS	50 g + 50 g + 50 g

*Nota: Elaboración propia, (2018).*

\*BH=Beneficio húmedo

\*\*BSH= Beneficio semi húmedo,

\*\*\*BS= Beneficio seco

### 3.3 Población y muestra

**Población:** Comprende 100 kilogramos de fruto de café cerezo de la variedad Caturra Roja por tratamiento a evaluar.

**Muestra:** Fue la parte representativa de la población. Determinó la evaluación de la calificación de la calidad del café en taza (Tabla 5) de acuerdo al puntaje total de la calidad del café en taza (Tabla 6) la evaluación organoléptica del café infusionado a través de un catador experto y reconocido, con el propósito de analizar el sabor, la acidez, el cuerpo, el aroma y la identificación de posibles defectos.

**Tabla 5***Puntaje total de la calidad del café en taza.*

Tratamiento	Puntaje de las muestras				Promedio de
	Muestra	Muestra	Muestra	Muestra	Puntaje de total
	01 01/06/2018	02 15/06/2018	03 03/07/2018	04 17/07/2018	
T1	83	84	83,75	84,5	83,81
T2	83,5	84,5	84,25	84,75	84,25
T3	86,5	86	87	86,75	86,56
T4	83,5	84	84,75	84,5	84,18
T5	86	86,25	86,75	86,25	86,31
T6	83,75	83,25	84,25	84,25	83,87
T7	84,75	85	85,5	85	85,06

*Nota: Elaboración propia, (2018)*

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para estas técnicas se utilizaron plantas de café de la variedad Caturra roja, empleando para ello 100 g de café molido y tostado, para la cosecha se utilizó una canasta, GPS (Garmin Etrex 20) para su ubicación, con la cámara fotográfica se tomó el trabajo realizado, con las tinajas, baldes, la prensa secadora se utilizaron para realizar el beneficio del café húmedo semi seco y seco por separado para su fermentación, el secado se realizó por separado, se almacenó en sacos de yute, etiquetados para las evaluaciones de acuerdo a las fichas técnicas de evaluación (NTP).

### 3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se realizó en el procesamiento de datos de acuerdo a las muestras (Anexo B: Toma de muestras de las cataciones) con un análisis de datos (Anexo C: Consolidado de las mezclas por tratamientos) mediante cuadros, gráficos, promedios, cálculos que especifiquen sus dimensiones e indicadores o unidades de medida de cada tratamiento evaluado que se realizó de forma independiente y agrupada.

### 3.6. Materiales y métodos

#### 3.6.1. Materiales

El procedimiento lo realizamos en el laboratorio; se utilizó granos de café seco con beneficios húmedo semi húmedo y seco, el pilado y pulido fue realizado en un molino industrial (Bm-03) para café, tazas para cata de café, cucharas de aluminio, papel toalla, jarras, termómetro, cronómetro, etiquetas, lapicero, bolsas ziploc (herméticas). Se contó

con los servicios de un catador reconocido para las indicaciones en la cosecha, almacenado, transporte, alquiler de equipos de cata de café rojo arábico.

### 3.6.2. Metodología

En el examen físico: se procedió a pesar 100 gramos de café empleando las técnicas de procesamiento de café húmedo, semi-húmedo y seco (café bolo) bajo las designaciones T1, T2 y T3. Se realizaron evaluaciones de humedad, temperatura, aroma, aspecto visual, porcentaje de imperfecciones y contaminantes presentes en los granos de café.

#### 3.6.2.1. Análisis sensorial del café

La preparación de cada taza incluyó 8,25 gramos de café triturado en una cantidad de 150 mililitros de agua a una temperatura de 87 grados Celsius. Un catador evaluó la intensidad del aroma, sabor, acidez, cuerpo, balance, uniformidad, dulzor, limpieza de la taza e impresión general. Las calificaciones se asignaron en una escala de 10 a 9 para Extraordinario, de 8,75 a 8 para Excelente, de 7,75 a 7 para Muy Buena y de 6,75 a 6 para Buena. Desviaciones por debajo de 79 puntos indicaron características no deseadas o defectos. Estas variables fueron minuciosamente evaluadas por el catador con la tabla correspondiente.

**Tabla 6**

*Evaluación de la calificación de la calidad del café en taza*

<b>Propiedades del café</b>	<b>Calificación sensorial del Catador</b>	<b>Descripción de la especialidad</b>
Presencia de sabores frutados	10 y 9	Extraordinario
Aroma, sabor, cuerpo y acidez	8 y 7	Excelente
Aroma, sabor y cuerpo	7 y 6	Muy buena
Aroma y sabor	6	Buena
Aroma y sabor verde	5	Aceptable
Los defectos	4	Tolerable
Cereal, reposo, sabor a quemado, muy amargo	3	Son desviaciones
Fermento, extraño, metálico, sucio	2	Son desviaciones
Fenol, carbonoso, picante, stinker	1	Son desviaciones

*Nota: INDECOPI, (2014).*

### **3.6.2.2. Análisis físico y químico del café**

En el análisis físico, se emplearon 500 gramos de café pergamino con una humedad ajustada al 12%. Se evaluaron características como el color, olor, apariencia, El nivel de imperfecciones y contaminantes en el grano de café en pergamino o café crudo. Además, Se calculó el índice de pérdida, color y tamaño mediante análisis granulométrico de 5,95 mm, utilizando tamices con agujeros circulares de la serie correspondiente, y se determinó el porcentaje de imperfecciones (incluyendo granos negros, con aspecto de vinagre, cardenillo, mordidos, astillados, decolorados, cristalizados, brocados, inmaduros y aplastados) utilizando equipos calibrados y siguiendo métodos y formatos de registro normalizados.

## **3.7. Indicadores evaluados**

### **3.7.1. Del campo**

Se cosechó de manera selectiva de la cosecha se realizó con meticuloso cuidado para recolectar 100 kg de café cereza de la variedad Caturra Roja, asegurando la selección de granos maduros y sanos y evitando cualquier contaminación del café cerezo durante su manipulación y transporte, el cual, las cosechas fueron programadas en 4 oportunidades de 25 kg c/u.

### **3.7.2. En el beneficio**

Se han separado, según el método recomendado.

**a) Beneficio húmedo:** se utilizó 7 kg de café cerezo maduro, luego se procedió a desprender la pulpa con una despulpadora bien calibrada y limpia; seguidamente la fermentación se hizo de forma anaeróbica en cajones de madera blanca o en sacos de polietileno blanco en un intervalo de 8 a 24 horas (dependiendo la altitud in situ), el lavado se llevó a cabo cuando todo el mucílago adherido al pergamino fue eliminado ha desprendido de los granos de café por completo en la fermentación, entonces este proceso consistió en retirar y pulir impurezas que en el café pergamino haya sido desprendido, y esta labor se hizo mediante un módulo denominado canal de carreteo y sirve también para seleccionar el café de segunda o descarte. Justo después del lavado, se pasó al proceso de secado, en este proceso existe dos (2) métodos que son: a sol directo y secado bajo mica solar; en este caso se realizó el secado por irradiación directa al sol, en mantas negras hasta alcanzar un contenido de humedad del grano del 11 al 12%.

- b) Beneficio por vía semi húmeda:** se utilizó 7 kg de café cerezo maduro, luego se procedió a desprender la pulpa con una despulpadora bien calibrada y limpia; seguidamente la fermentación se realizó de forma anaeróbica en cajones de madera blanca de 8 - 24 horas. El secado fue bajo sombra bajo un día y luego directo al sol a un 12 % de humedad, el producto final es denominado Red Honey (grano rojo).
- c) En la vía seca el café:** se utilizó 7 kg de café cerezo maduro, luego se procedió a la fermentación de forma anaeróbica en cajones de madera blanca de 8 – 24 horas, en este proceso solamente se procedió a realizar el secado tal cual se cosechó (con todas sus cubiertas), esta última labor se ejecutó con la utilización de micas solares y sobre tarimas o camas africanas por mallas hasta que su contenido de humedad alcance un rango del 11 al 12%Una vez que se eliminaron sus cubiertas, se le denomina café natural.
- d) En el almacenado:** El porcentaje de humedad debe ser 12% como máximo para prevenir moho, los malos olores, futuros problemas de mala calidad en taza hasta adquirir defectos sensoriales.
- e) Características físicas:** Se pesó 500 gramos de las muestras T1, T2 y T3 de café seco. La variedad Caturra Roja fue procesada mediante métodos de beneficio que incluyeron tratamientos húmedos, semi húmedo y seco con el fin de obtener la biomasa.
- f) Características sensoriales:** De acuerdo puntaje total del catador (Tabla 21) alcanzaron las mezclas por tratamiento en Fragancia/Aroma, Sabor, Sabor Residual, Acidez, Cuerpo, Uniformidad, Balance, Taza limpia, Dulzor y Puntaje de catador; son las características organolépticas que evaluó el catador (especialista en control de calidad de café en taza) en 4 sesiones de cata para los siete (7) tratamientos y cuatro (4) repeticiones, en diferentes fechas con el fin de identificar los atributos y puntaje alcanzado. La Cooperativa Agraria Cafetalera implementó procesos de control de calidad Valles de Pólvora Ltda).

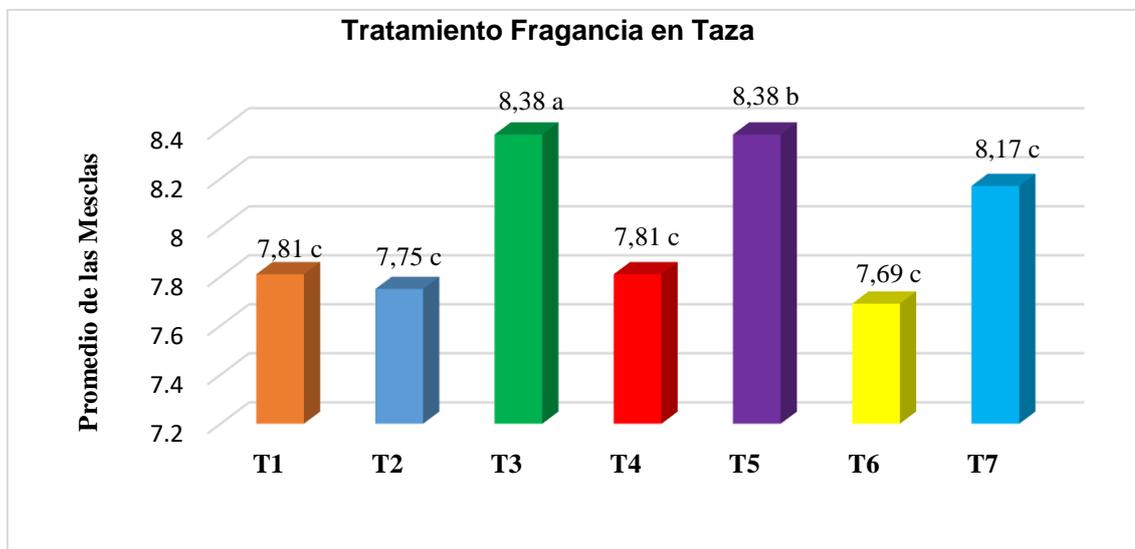
5kg de café cerezo → 1 kg de café pergamino

(Condiciones tradicionales)

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1.1. Resultados

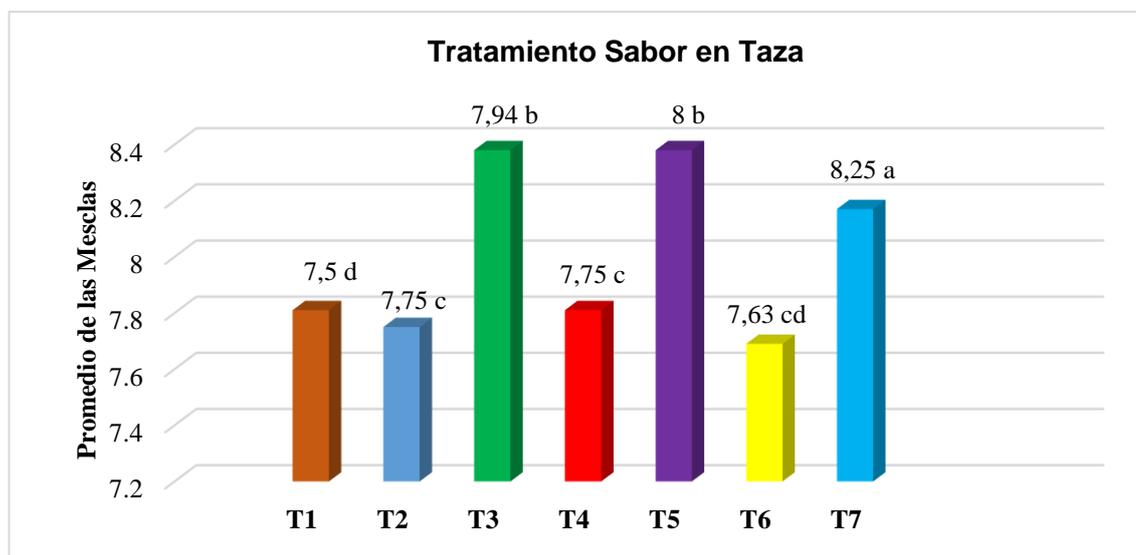
#### 1.1.1. Fragancia



**Figura 1**

Promedios de mezclas por tratamientos en Fragancia ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

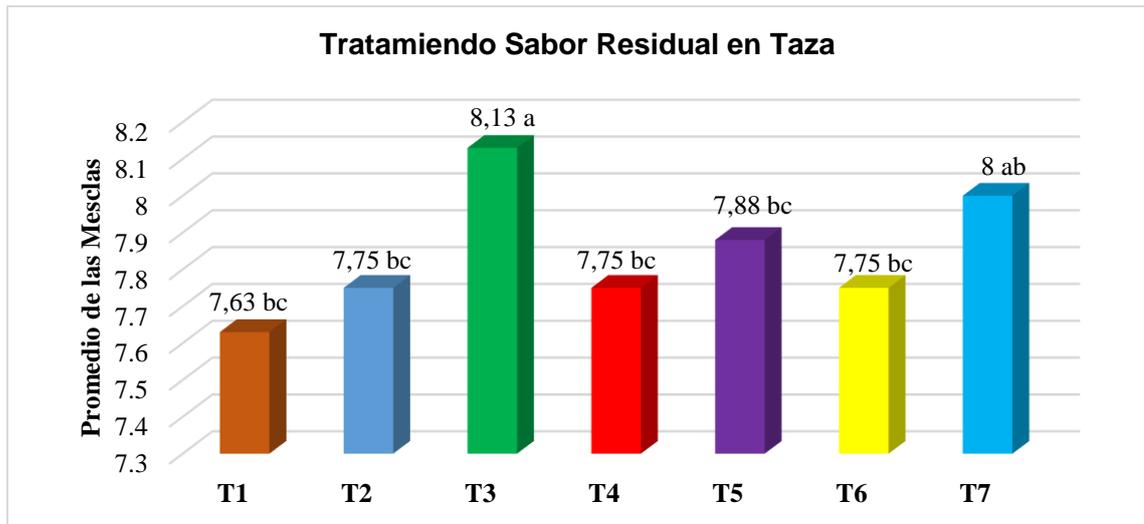
#### 1.1.2. Sabor



**Figura 2**

Promedios de mezclas por tratamientos en Sabor ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

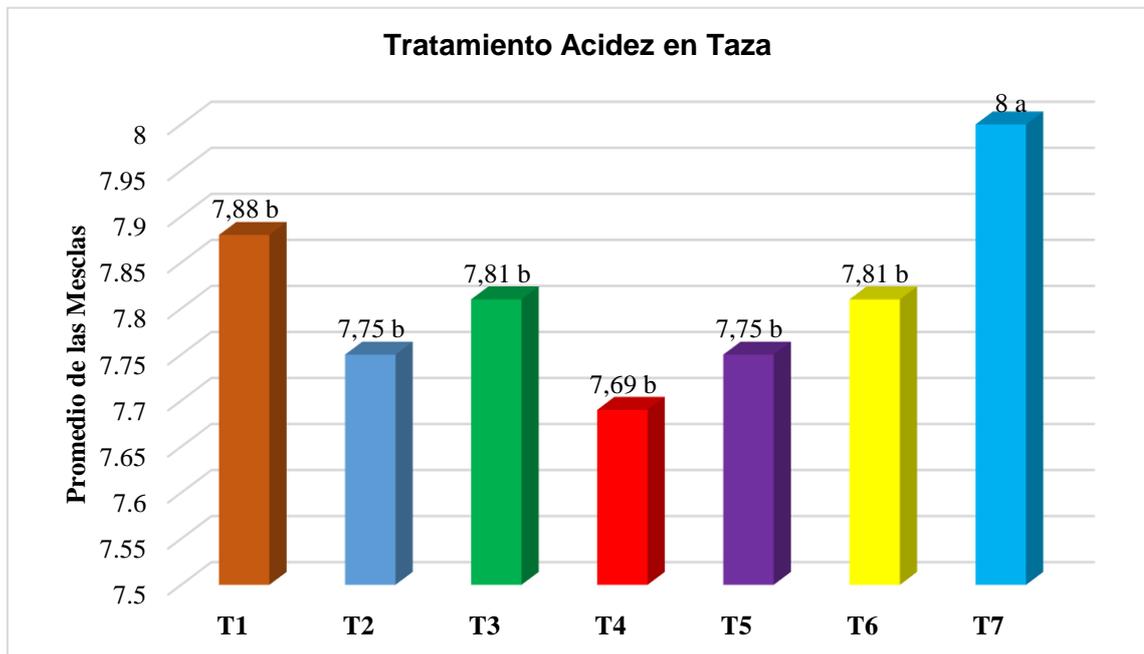
### 1.1.3. Sabor residual



**Figura 3**

Promedios de mesclas por tratamientos en Sabor residual ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

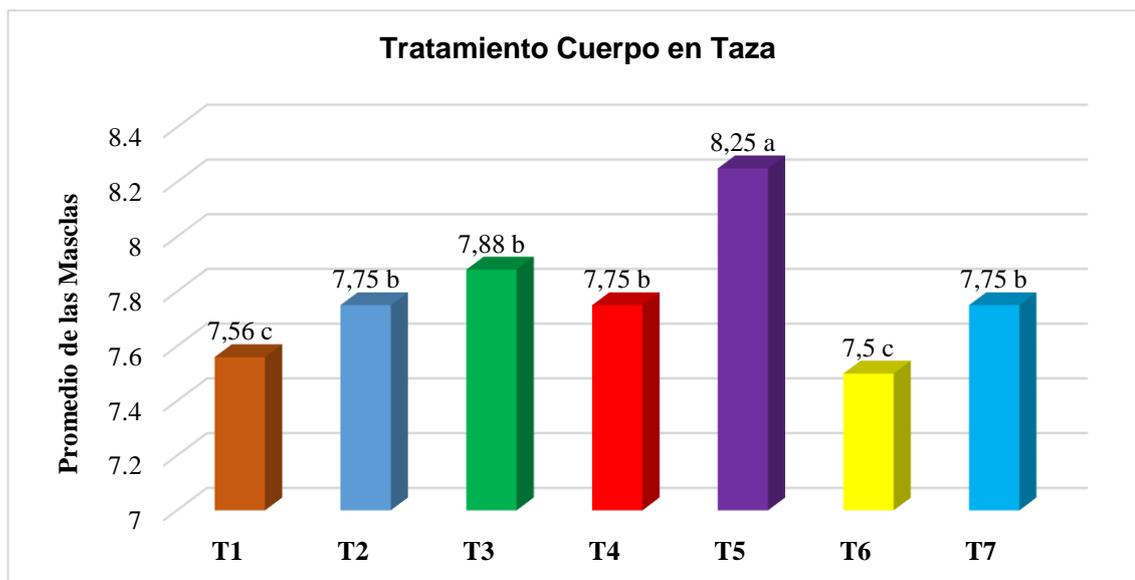
### 1.1.4. Acidez



**Figura 4**

Promedios de mesclas por tratamientos en Acidez ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

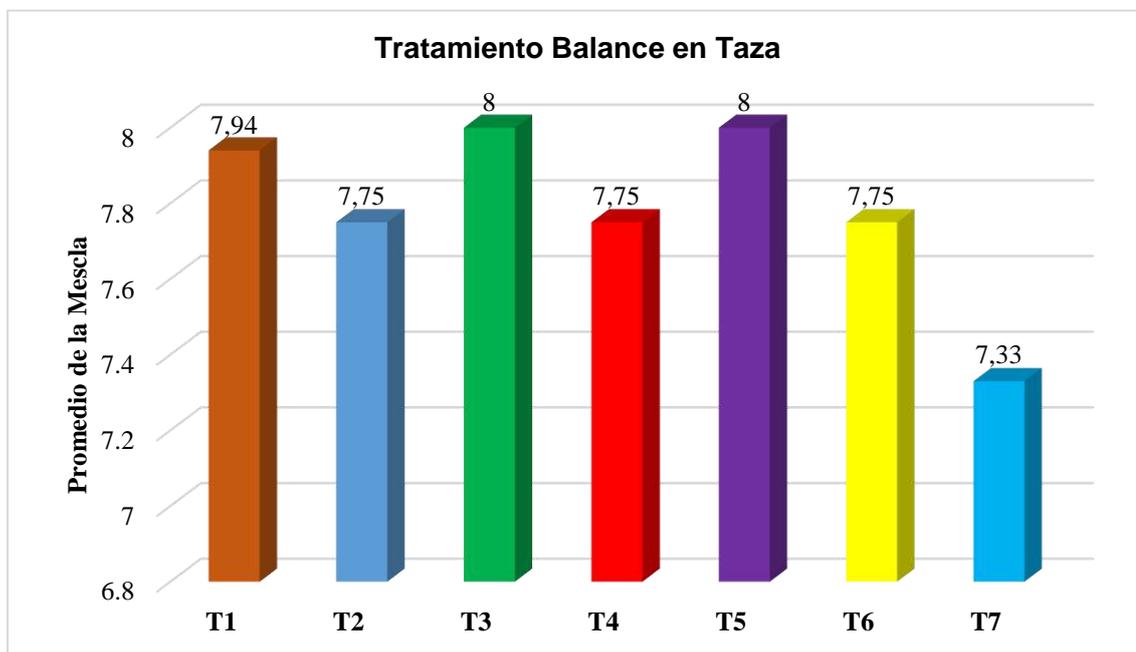
### 1.1.5. Cuerpo



**Figura 5**

Promedios de masclas por tratamientos en Cuerpo ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

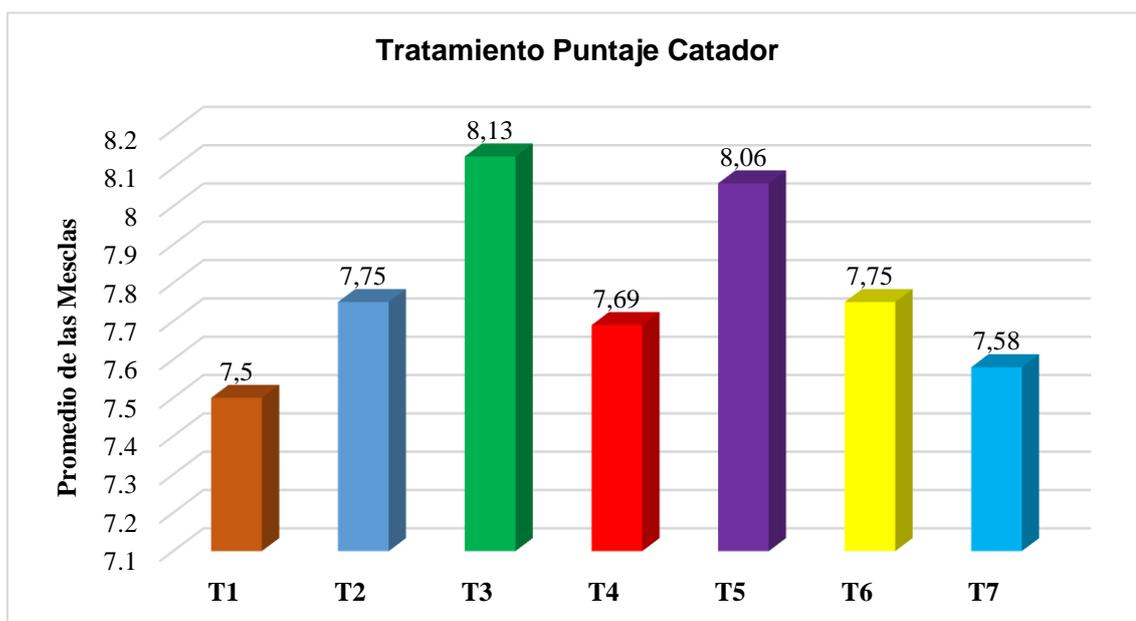
### 1.1.6. Balance



**Figura 6**

Promedios de masclas por tratamientos en Balance ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

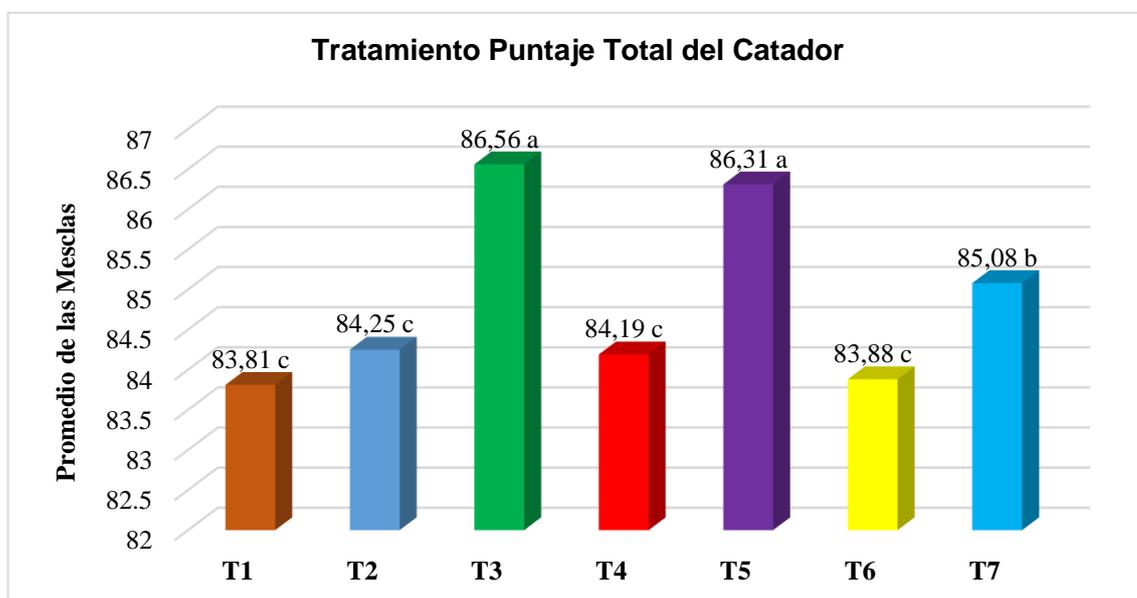
### 1.1.7. Puntaje catador



**Figura 7**

Promedios de mesclas por tratamientos en Puntaje catador ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

### 1.1.8. Puntaje total del catador



**Figura 8**

Promedios de tratamientos en Puntaje total del catador ( $p > 0,05$ ) de café caturra roja con siete métodos beneficio en la calidad de taza.

## Diagrama Sensorial



**Figura 9**

Diagrama sensorial del café caturra roja

## 1.2. Discusión

### 1.2.1. De la fragancia

El análisis de varianza (Anexo D) en la evaluación de la fragancia, se observaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos, con un  $R^2$  de 90,0% y un C.V. de 1,9% que nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados que se ha obtenido alta relevancia del factor ( $H_a$ ) respecto a la variable (fragancia) por que el manejo obtenido es  $>$  al 70% tal como se indica.

El Test de Duncan (Anexo E) determinó que con el T3 (100% BS) se consiguió el mayor promedio con 8,69 (excelente) y el cual superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido del T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS), T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T1 (100% BH), T2 (100% BSH) y T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS) con quienes se alcanzaron promedios de 8,38 (excelente), 8,17 (excelente), 7,81 (entre excelente y muy bueno), 7,81 (entre excelente y muy bueno), 7,75 (muy buena) y 7,69 (muy buena) respectivamente. Estos datos se pueden observar (Figura 1).

De acuerdo con Duicela, Farfán, García, 2016. La fragancia, que inicia el proceso de catación, consiste en evaluar el café tostado y molido mediante la percepción de sus olores y frescura en estado seco. Esto proporciona indicios sobre los elementos que se encontrarán durante la infusión.

Según el autor Procafé (2014), entre las características principales de la planta de café resalta la fragancia que determina los resultados encontrados en la presente evaluación debido a factor suelo, clima, variedad, altitud y etc.

Jarata, (2015) obtuvo similares resultados en su Muestra 3 con 7,83; teniendo un aroma intenso, indicando que la altitud tiene mucho que ver en aspecto del cultivo. Tal como podemos observar en nuestros altitudinales de 1413 m.s.n.m.m.

### **1.2.2. Del Sabor**

El análisis de varianza (Anexo F) para la evaluación se identificaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos, con un  $R^2$  de 89,0% y un C.V. de 1,27 % que nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados que se obtuvo alta relevancia del factor (Ha) respecto a la variable (Sabor) por que el manejo obtenido es  $>$  al 70 tal como nos indica (Tabla 2).

El Test de Duncan (Anexo G) determinó que con el T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) se consiguió el mayor promedio con 8,25 (excelente) y el cual superó estadísticamente a los tratamientos T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS), T3 (100% BS), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T2 (100% BSH) y T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS) y T1 (100% BH), con quienes se alcanzaron promedios de 8,00 (excelente), 7,94 (excelente), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,63 (muy buena) y 7,50 (muy buena) respectivamente. Estos datos se pueden observar en la (Figura 2).

Según Quijano (2005), indica que la cata de café es un proceso estandarizado, que tiene por finalidad evaluar características del café, tales como: aroma, sabor y textura para realizar una completa evaluación de café.

Palma (2006), cuando se tuesta (claro, medio y oscuro), muele y prepara el café siguiendo el mismo procedimiento y con los mismos estándares las diferentes muestras, lucen bastante semejantes a simple vista; sin embargo, poseen sabores diferentes.

Para Cañas, et al (2012) refiere que el puntaje dado al sabor debe justificar la intensidad, la calidad y la complejidad del sabor y aroma combinados, que se experimenta cuando el café es sorbido en forma vigorosa, para involucrar el paladar entero en la evaluación.

### **1.2.3. Del sabor residual**

El análisis de varianza (Anexo H) para la evaluación del Sabor residual se concluyó que hay diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos, con un  $R^2$  de 68,0% y un C.V. de 1,95% que significa alta relevancia del factor (Ho) respecto a la

variable (Sabor residual) por que el manejo obtenido es < al 70%, tal como nos indica la (Tabla 2).

El Test de Duncan (Anexo I) determinó que con el T3 (100% BS) se consiguió el mayor promedio con 8,13 (excelente) siendo estadísticamente igual al T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) y el cual superó estadísticamente a los tratamientos T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS), T2 (100% BSH), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS) y T1 (100% BH) con quienes se alcanzaron promedios de 8,00 (excelente), 7,88 (cercano a excelente), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno) y 7,63 (muy buena) respectivamente. Estos datos se pueden observar en la (Figura 3).

Según Puerta (1998), la evaluación sensorial se lleva a cabo por tres motivos: para identificar las diferencias sensoriales reales entre las muestras, describir el sabor de dichas muestras, y determinar la preferencia de los productos, así como para identificar el perfil de taza ideal.

Según Palma (2006), es crucial que el evaluador comprenda el propósito de la prueba y cómo se utilizan los resultados. La calificación entre muestras puede ser comparada posteriormente. El proceso de cata nos permite registrar los atributos del sabor del café, y el resultado final se basa en la experiencia sensorial del catador, representando su apreciación personal.

#### **1.2.4. De la Acidez**

El análisis de varianza (Anexo J) para la evaluación de la Acidez no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en base a la prueba realizada, con un R<sup>2</sup> de 53,0% y un C.V. de 1,73 % que nos indica que hay diferencia entre tratamientos evaluados que se obtuvo alta relevancia del factor (H<sub>0</sub>) respecto a la variable (Sabor residual) por que el manejo obtenido es < al 70%, tal como lo dice la (Tabla 2).

El Test de Duncan (Anexo K) determinó que con el T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) se consiguió el mayor promedio con 8,00 (excelente) y el cual superó estadísticamente a los tratamientos T1 (100% BH), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS), T3 (100% BS), T2 (100% BSH), T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) y T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS) y con quienes se alcanzaron promedios de 7,88 (cercano a excelente), 7,81 (cercano a excelente), 7,81 (cercano a excelente), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno) y 7,69 (muy bueno) respectivamente. Estos datos son observados en la (Figura 4).

Siguiendo las normativas establecidas por la NTP, 2011, los cafés especiales de Perú deben cumplir con criterios internacionales que los caracterizan por sus sabores y aromas agradables, diferenciándolos de otros tipos de café. Entre estas características se incluyen aromas y sabores florales, achocolatados, cítricos, acaramelados, entre otros.

Según Puerta (1998), la prueba sensorial se hace por tres razones: para determinar las diferencias actuales sensoriales entre las muestras, para describir el sabor de las muestras, para determinar la preferencia de los productos e identificar el perfil de taza ideal.

#### **1.2.5. Del cuerpo**

El análisis de varianza (Anexo L) para la evaluación del Cuerpo se constató la presencia de diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos, con un  $R^2$  de 91,0% y un C.V. de 1,19% nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados que se encontró alta relevancia del factor ( $H_a$ ) respecto a la variable (Sabor) por que el manejo obtenido es  $>$  al 70%, tal como nos indica la tabla 2.

El Test de Duncan (Anexo M) determinó que con el T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) se consiguió el mayor promedio con 8,25 (excelente) y el cual superó estadísticamente a los tratamientos T3 (100% BS), T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T2 (100% BSH), T1 (100% BH) y T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS) con quienes se alcanzaron promedios de 7,88 (cercano a excelente), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,56 (muy bueno) y 7,50 (muy bueno) respectivamente. Observar la (Figura 5).

De acuerdo Duicelas, (2016). Da a conocer que cuando se realiza el tostado del grano de café, se producen alteraciones en la estructura de las células del endospermo. Este proceso conduce a la creación de compuestos aromáticos, los cuales se generan debido al aumento de la temperatura en los aceites especiales presentes en la semilla. Estos compuestos se liberan al moler el café tostado.

Según la NTP, 2016. El Perfil de taza se centra en la armonía entre la acidez, el cuerpo y el aroma, destacando las particularidades y sabores exclusivos de los cafés especiales, que pueden abarcar desde notas florales y achocolatadas hasta cítricas y acarameladas, entre otros.

### 1.2.6. Del balance

El análisis de varianza (Anexo N) para la evaluación del Balance determinó la existencia de diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en Tratamientos, con un  $R^2$  de 94,0% y un C.V. de 0,82% que nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados que se encontró alta relevancia del factor (Ha) respecto a la variable (Del balance) por que el manejo obtenido es  $>$  al 70% tal como nos indica la (Tabla 2).

El Test de Duncan (Anexo O) determinó que con los tratamientos T3 (100% BS), T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) y T1 (100% BH) se consiguieron promedios estadísticamente iguales entre sí con 8,0 (excelente), 8,0 (excelente) y 7,94 (excelente) de balance respectivamente y los cuales superaron estadísticamente a los tratamientos T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS), T2 (100% BSH), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS) y T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) con quienes se alcanzaron promedios de 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno) y 7,33 (muy bueno) respectivamente. Como se observa la (Figura 6).

De acuerdo con Inen, 2006. Cafés especiales por su origen, variedad, y uniformidad en sus características físicas y sensoriales, se destacan y se consideran distintos de los cafés comunes. Esta definición engloba también a los cafés sustentables que mantienen un equilibrio adecuado en sus propiedades.

Según Quijano (2005), indica que los cafés especiales son únicos en cada región, y para evaluar estas diferencias, la industria utiliza un método conocido como "cata" o "coffee cupping".

### 1.2.7. Del puntaje catador

El análisis de varianza (Anexo P) para la evaluación del Puntaje del Evaluador determinó la existencia de diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en Tratamientos, con un  $R^2$  de 88,0% y un CV de 1,29 % que nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados que determinó alta relevancia del factor (Ha) respecto a la variable (Del balance) por que el manejo obtenido es  $>$  al 70%, tal como nos indica la (Tabla 2).

El Test de Duncan (Anexo Q) determinó que con los tratamientos T3 (100% BS) y T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) se consiguieron los promedios más altos y estadísticamente iguales entre sí con 8,13 (excelente) y 8,06 (excelente) de puntaje del catador respectivamente y los cuales superaron estadísticamente a los tratamientos T2 (100% BSH), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS),

T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) y T1 (100% BH) con quienes se alcanzaron promedios de 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,75 (muy bueno), 7,69 (muy bueno), 7,58 (muy bueno) y 7,53 (muy bueno) respectivamente, observamos (Figura 7).

Según las NTP, (2016). **Las calificaciones sensoriales:** Se evaluó por los 7 tratamientos y las 4 repeticiones. De 10 a 9 Extraordinario, de 8,75 a 8 Excelente, de 7,75 a 7 es muy Buena y 6,75 a 6 es Buena. La desviación por debajo del puntaje total de 79 se considera que un café tiene baja calidad cuando presenta características como aroma y sabor verde, astringencia, insipidez, así como aromas y acidez reducidos. Además, se identifican defectos como sabor a cereal, reposo, sabor a quemado, amargor excesivo, fermentación, sabores extraños, notas metálicas, suciedad, presencia de fenol, sabor carbonoso, picante y stinker.

Según Palma (2006), es esencial que el evaluador comprenda el propósito de la prueba y cómo se aplicarán los resultados. La evaluación se realiza en una escala de 10 puntos que representa el nivel de calidad, con un rango de 6 a 9 puntos en una tabla teórica que va desde el valor mínimo de 0 hasta el máximo de 10 puntos. En la parte inferior de la escala se encuentran los cafés comerciales, destinados principalmente a la evaluación de defectos e intensidades.

Estos resultados en la calidad sensorial, Jarata (2015) y Lázaro (2012) estas interacciones tienen una relación significativa entre la altitud y la calidad del café, sugiriendo que las condiciones climáticas influenciadas por la altitud tienen un impacto considerable en los atributos fisicoquímicos y sensoriales.

#### **1.2.8. Del puntaje total**

El análisis de varianza (Anexo R) para la evaluación del Sabor concluyó que existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos, con un  $R^2$  de 95,0% y un C.V. de 0,39% nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados se obtuvo alta relevancia del factor ( $H_a$ ) respecto a la variable (Del puntaje) por que el manejo obtenido es  $>$  al 70%, tal como nos indica la (Tabla 2).

El Test de Duncan (Anexo S) determinó que con los tratamientos T3 (100% BS) y T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) se consiguieron los promedios más altos y estadísticamente iguales entre sí con 86,56 (café aceptable) y 86,31 (café aceptable) de puntaje total respectivamente y los cuales superaron estadísticamente a los tratamientos T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS), T2 (100% BSH), T4 (50% BH + 50% BSH + 0% BS), T6 (0% BH + 50% BSH + 50% BS) y T1 (100% BH) con quienes se alcanzaron promedios de 85,08 (café aceptable), 84,15 (café tolerable), 84,19 (café

tolerable), 83,88 (café tolerable) y 83,81 (café tolerable) de puntaje total respectivamente, lo podemos observar en la (Figura 8).

Como podemos observar en los cafés aceptables el aroma, el sabor y el cuerpo son sus propiedades predominantes tal es el caso de los tratamientos T3 (100% BS) y T5 (50% BH + 0% BSH + 50% BS) y T7 (33,3% BH + 33,3% BSH + 33,3% BS) y en el caso de los demás tratamientos, como cafés tolerables solo el aroma y el sabor son sus propiedades más determinantes, sin embargo, todos los tratamientos tienen una clasificación de café exportable.

Según Gómez (1978), la altitud en la región de cultivo se presenta como un factor decisivo en la configuración del perfil de calidad sensorial de los cafés arábigos. La probabilidad de obtener puntajes de 80 puntos SC<sup>22</sup> se calculó en  $p=0,85$ , siempre que se cumplan los protocolos de beneficio y preparación del café en grano.

Según Procafé, 2014. La puntuación final se determina inicialmente sumando las evaluaciones individuales para cada uno de los atributos primarios. Posteriormente, los defectos se restan de la "cuenta total" para obtener la "cuenta final" (Figura 9)

Sin embargo, Stark (2012) señala que cuando las condiciones de almacenamiento del café son deficientes o el tiempo de almacenamiento es prolongado, el café comienza a adquirir notas amargas debido a la oxidación lipídica. Este proceso ocurre cuando compuestos como hexanal se forman a partir de la migración de lípidos provenientes de la molienda, lo que afecta negativamente el aroma y, por lo tanto, el Puntaje Sensorial Total.

## CONCLUSIONES

1. •Café caturra con 100% Beneficio Seco (T3), 50% Beneficio Húmedo + 0% Beneficio Semi Húmedo + 50% Beneficio Seco (T5) y 33,3% Beneficio Húmedo + 33,3% Beneficio Semi Húmedo + 33,3% Beneficio Seco (T7) alcanzaron propiedades de café aceptable exportable y 100% Beneficio Semi Húmedo (T2), 50% Beneficio Húmedo + 50% Beneficio Semi Húmedo + 0% Beneficio Seco (T4), 0% Beneficio Húmedo + 50% Beneficio Semi Húmedo + 50% Beneficio Seco (T6) y 100% Beneficio Húmedo (T1) alcanzaron propiedades de café tolerable exportable.
2. La fragancia como propiedad determinante de los cafés también estuvo dominado por 100% Beneficio Seco (T3), 50% Beneficio Húmedo + 0% Beneficio Semi Húmedo + 50% Beneficio Seco (T5), 33,3% Beneficio Húmedo + 33,3% Beneficio Semi Húmedo + 33,3% Beneficio Seco) (T7) con promedios de 8,69 (excelente), 8,38 (excelente) y 8,17 (excelente) respectivamente y siendo coincidente con el puntaje del catador solo en 100% Beneficio Seco (T3) y 50% Beneficio Húmedo + 0% Beneficio Semi Húmedo + 50% Beneficio Seco (T5) con un puntaje de 8,13 (excelente) y 8,06 (excelente) respectivamente.
3. Las propiedades de uniformidad, taza limpia y dulzura alcanzaron promedios de 10 en todos los tratamientos, clasificados con extraordinario. Que determina alta relevancia del factor respecto a la variable por el manejo obtenido es > al 70% y un CV de 0,39 % que nos indica que una buena toma de datos e igualdad entre tratamientos evaluados

## RECOMENDACIONES

1. Continuar con la investigación de los métodos de tratamiento que ayuden a mejorar e incrementar el rendimiento > a un 70 % exportable de café en la calidad en taza. Para así contribuir con la economía nacional, regional y local; no olvidando que la base de todo ello son los caficultores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustamante, F. (2010). *Guía de implementación UTZ. Explicaciones y ejemplos para el cumplimiento del código de conducta UTZ Certified-Café. Perú.* 117 p.  
<https://juntadelcafe.org.pe/wp-content/uploads/2020/02/gui%cc%81a-de-imple-mentaci%cc%81on-utz-eeccc.pdf>
- Cañas, R.; Dávila, J. C.; Fundes, G.; Villa, M. (2012). *Manual de Catadores de Cafés Especiales.* (1<sup>ra</sup> ed.). Lima, PE. 60 p
- Duicela, L., D. Farfán y E. García. (2016). Calidad organoléptica del café (*Coffea arabica* L.) en las zonas centro y sur de la provincia de Manab<sup>2</sup>, Ecuador. *Rev. Esp. de Est. Agro. y Pesq.* (REEAP). 244/2016:15-32.
- Duicela, L.; Garcia, J.; Corral, Farfán, D. y Fernández, F. (2005). *Calidad física y organoléptica de los cafés robustas ecuatorianos.* COFENAC, Ultramares ELCAFE, GTZ. Manta, EC. IMPREGCOL.71 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2013). (s/a.). *Directrices para prevenir la formación de moho en el café* [En línea]: [ftp://ftp.fao.org/ag/agn/coffe/guidelines\\_final\\_es](ftp://ftp.fao.org/ag/agn/coffe/guidelines_final_es). Pdf. Documento 12 de enero 2013).
- Gómez, G. (1998). *Cultivo y beneficio del café.* (1<sup>ra</sup> ed.) MX. Publicaciones Camacho. 138 p. Tesis Ing. Agro. Aspilcueta Chanchahuaña, Luis. Pregrado. UNAS. 2015. 125 p.
- González, C. J., Miguelez, De La Montaña, J. Y Miguez B. M. (2002). *Estudio de la percepción de sabores dulce y salado en diferentes grupos de la población.* Universidad de Vigo. España. 3 p.
- Hilten, H. Jan Van y Fisher, P.J. (2002). *Café. Guía del exportador.* Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC. Ginebra, CH. p 270-321.
- INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano Normalización). (2006). *Café verde en grano: Clasificación y requisitos.* NTE INEN 285: 2006. EC. S p.
- INDECOPI. (2014). (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). *Boletín Expo Café Lima-Perú.* 4ta Edición. 13 noviembre. Página 1 Volumen 4, n° 4 sub Región de Comercio Exterior y Turismo [En línea]: <http://innatia.com/s/c-consumo-café/a-variedades-café.html>. (Consultado el 24/10/2015).

- INDECOPI. (2014). (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). *Boletín Expo Café Lima-Perú. (2014)*. 4ta Edición. 13 noviembre. Página 1 Volumen 4, n° 4 sub Región de Comercio Exterior y Turismo [En línea]: <http://expocafeperu.com.pe/s/CaféPeruano.php>. (Consultado el 24/10/2015).
- Jarata, E. (2015). *Evaluación de perfiles de taza en tres zonas productoras de Café (Coffea arábica) variedad Catimor en el Valle del distrito de Ayapata - Carabaya*. [Tesis de Grado Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Puno].
- Lázaro, R. (2012). *Caracterización organoléptica en taza de café orgánico (Coffea arabica) variedad caturra según altitud en Satipo*. [Tesis de Pre-Grado Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Satipo]
- Minag (Ministerio de Agricultura Riego), (2014). *Manual y Boletín del Café Lima-Perú. Biblioteca virtual*. AGRIS. 42p. [En línea]: <http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/agro-economia/309-café-2014>.
- Monroig, M. (2014). *Variedades de café. Descripción de variedades de Coffea arábica más cultivadas en Puerto Rico*. Disponible en: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id45.htm>
- Pacheco, V. R. (2016). *Estimación del tiempo de vida útil del café tostado tipo premium (Coffea arabica) en diferentes empaques mediante pruebas aceleradas*. [Tesis de Pre-Grado. Para optar Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. En la Universidad Agraria La Molina. Lima-Perú].
- Palma, T. (2006). *Características físicas y organoléptica del café robusta (Coffea canephora. Pierre). En las principales zonas productivas del Ecuador*. Tesis Ing. Agro. Portoviejo, EC. UTM. 135 p.
- PROCAFÉ (2014). (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café). *Boletín del Café. Ruta del café*. 7 p. [En línea]: <http://www.procafe.com.sv/menu>. (Consultado el 24/10/2015).
- Puerta Q., G.I. La evaluación sensorial del café. Chinchiná, *Cenicafé*, 1995, 9 p
- Quijano, J. y S. Gil. (2009). *Conozca la variedad del café centroamericano para la caficultura del futuro*. Santa Tecla, SV, Procafé. Disponible en:

<http://www.procafe.com.sv/menu/±rchivospdf/hoja%20tecnica%20variedad%20centroamericano.pdf>.

Sánchez, H. y Reyes, C. (2006) *Metodología y diseño de la investigación científica*. Lima:Editorial Visión Universitaria.

Stark, M. (2012). *What is the Shelf Life of Roasted Coffee? A Literature Review on Coffee Staling*. Consultado el 19 ene. 2015. Disponible en <http://www.scaa.org/chronicle/2012/02/15/what-is-the-shelf-life-of-roasted-coffee-aliterature-review-on-coffee-staling/>

## ANEXOS

### Anexo A: Fotos de la tesis



**Figura 10**  
Humedad del grano de café



**Figura 11**  
Selección de grano de café natura (Beneficio seco).



**Figura 12**  
Selección de grano de café black Honey (Beneficio semi húmedo).



**Figura 13:**  
Humedad del grano de café Beneficio húmedo, semi húmedo y seca



**Figura 14:**  
Grano de café pergamino



**Figura 15**  
Grano de café Black Honey o miel



**Figura 16**  
Grano de café natural



**Figura 17:**  
Comparación de Grano de café pergamino

### Anexo B: Toma de muestras de las cataciones

**Tabla 7:**  
*1era catación de las mezclas por tratamiento (01 junio 2018)*

Trat.	Fragancia	Sabor	Sabor residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza limpia	Dulzura	Puntaje catador	PUNTAJE TOTAL
T1	7,75	7,50	7,50	7,50	7,50	10	7,75	10	10	7,50	<b>83,00</b>
T2	7,50	7,50	7,75	7,75	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>83,50</b>
T3	8,75	8,00	8,00	7,75	7,75	10	8,00	10	10	8,25	<b>86,50</b>
T4	7,75	7,75	7,50	7,50	7,75	10	7,75	10	10	7,50	<b>83,50</b>
T5	8,25	8,00	7,75	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,00</b>
T6	7,75	7,50	7,75	7,75	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>83,75</b>
T7	8,00	8,25	8,00	8,00	7,75	10	7,25	10	10	7,50	<b>84,75</b>

**Tabla 8:***2da catación de las mezclas por tratamiento (15 junio 2018)*

Trat.	Fragancia	Sabor	Sabor residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza limpia	Dulzura	Puntaje catador	PUNTAJE TOTAL
T1	8,00	7,50	7,50	8,00	7,50	10	8,00	10	10	7,50	<b>84,00</b>
T2	8,00	7,75	7,75	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,50</b>
T3	8,75	7,75	8,00	7,75	7,75	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,00</b>
T4	7,75	7,75	7,50	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,00</b>
T5	8,25	8,00	8,00	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,25</b>
T6	7,50	7,50	7,75	7,50	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>83,25</b>
T7	8,25	8,25	8,00	8,00	7,75	10	7,25	10	10	7,50	<b>85,00</b>

**Tabla 9:***3era catación de las mezclas por tratamiento (03 julio 2018)*

Trat.	Fragancia	Sabor	Sabor residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza limpia	Dulzura	Puntaje catador	PUNTAJE TOTAL
T1	7,75	7,50	7,50	8,00	7,50	10	8,00	10	10	7,50	<b>83,75</b>
T2	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,25</b>
T3	8,75	8,00	8,25	7,75	8,00	10	8,00	10	10	8,25	<b>87,00</b>
T4	8,00	7,75	8,00	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,75</b>
T5	8,75	8,00	8,00	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,75</b>
T6	7,75	7,75	7,75	8,00	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,25</b>
T7	8,25	8,25	8,00	8,00	7,75	10	7,50	10	10	7,75	<b>85,50</b>

**Tabla 10:**  
*4ta catación de las mezclas por tratamiento (17 julio 2018)*

Trat.	Fragancia	Sabor	Sabor residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza limpia	Dulzura	Puntaje catador	PUNTAJE TOTAL
T1	7,75	7,50	8,00	8,00	7,75	10	8,00	10	10	7,50	<b>84,50</b>
T2	7,75	8,00	7,75	7,75	8,00	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,75</b>
T3	8,50	8,00	8,25	8,00	8,00	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,75</b>
T4	7,75	7,75	8,00	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,50</b>
T5	8,25	8,00	7,75	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,25	<b>86,25</b>
T6	7,75	7,75	7,75	8,00	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,25</b>
T7	8,00	8,25	8,25	8,00	7,25	10	7,25	10	10	8,00	<b>85,00</b>

**Anexo C:****Tabla 11:***Consolidado de las mezclas por tratamientos*

Repeticiones	Trats.	Fragancia	Sabor	Sabor residual	Acidez	Cuerpo	Uniformidad	Balance	Taza limpia	Dulzura	Puntaje catador	Puntaje total
1	1	7,75	7,50	7,50	7,50	7,50	10	7,75	10	10	7,50	<b>83,00</b>
2	1	8,00	7,50	7,50	8,00	7,50	10	8,00	10	10	7,50	<b>84,00</b>
3	1	7,75	7,50	7,50	8,00	7,50	10	8,00	10	10	7,50	<b>83,75</b>
4	1	7,75	7,50	8,00	8,00	7,75	10	8,00	10	10	7,50	<b>84,50</b>
1	2	7,50	7,50	7,75	7,75	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>83,50</b>
2	2	8,00	7,75	7,75	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,50</b>
3	2	7,75	7,75	7,75	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,25</b>
4	2	7,75	8,00	7,75	7,75	8,00	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,75</b>
1	3	8,75	8,00	8,00	7,75	7,75	10	8,00	10	10	8,25	<b>86,50</b>
2	3	8,75	7,75	8,00	7,75	7,75	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,00</b>
3	3	8,75	8,00	8,25	7,75	8,00	10	8,00	10	10	8,25	<b>87,00</b>
4	3	8,50	8,00	8,25	8,00	8,00	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,75</b>
1	4	7,75	7,75	7,50	7,50	7,75	10	7,75	10	10	7,50	<b>83,50</b>
2	4	7,75	7,75	7,50	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,00</b>
3	4	8,00	7,75	8,00	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,75</b>
4	4	7,75	7,75	8,00	7,75	7,75	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,50</b>
1	5	8,25	8,00	7,75	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,00</b>
2	5	8,25	8,00	8,00	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,25</b>
3	5	8,75	8,00	8,00	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,00	<b>86,75</b>
4	5	8,25	8,00	7,75	7,75	8,25	10	8,00	10	10	8,25	<b>86,25</b>
1	6	7,75	7,50	7,75	7,75	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>83,75</b>
2	6	7,50	7,50	7,75	7,50	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>83,25</b>
3	6	7,75	7,75	7,75	8,00	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,25</b>
4	6	7,75	7,75	7,75	8,00	7,50	10	7,75	10	10	7,75	<b>84,25</b>
1	7	8,00	8,25	8,00	8,00	7,75	10	7,25	10	10	7,50	<b>84,75</b>
2	7	8,25	8,25	8,00	8,00	7,75	10	7,25	10	10	7,50	<b>85,00</b>
3	7	8,25	8,25	8,00	8,00	7,75	10	7,50	10	10	7,75	<b>85,50</b>
4	7	8,00	8,25	8,25	8,00	7,25	10	7,25	10	10	8,00	<b>85,00</b>

**Anexo D:****Tabla 12:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para la Fragancia*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,16	3	0,05	2,29	0,1145 N.S.
Tratamientos	3,40	6	0,57	24,28	<0,0001 **
Error	0,40	17	0,02		
Total	3,96	26			

 $R^2 = 90,0\%$  C.V. = 1,9%N.S. No significativo; \*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )**Anexo E:****Tabla 13:***Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en Fragancia*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
3	8,69	a
5	8,38	b
7	8,17	b
4	7,81	c
1	7,81	c
2	7,75	c
6	7,69	c

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )***Anexo F:****Tabla 14:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el sabor*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,03	3	0,01	0,89	0,4652 N.S.
Tratamientos	1,38	6	0,23	23,26	<0,0001 **
Error	0,17	17	0,01		
Total	1,57	26			

 $R^2 = 89,0\%$  C.V. = 1,27%N.S. No significativo; \*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )

**Anexo G:****Tabla 15:***Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en el sabor*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
7	8,25	a
5	8,00	b
3	7,94	b
4	7,75	c
2	7,75	c
6	7,63	c d
1	7,50	d

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )***Anexo H:****Tabla 16:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el sabor residual*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,13	3	0,04	1,86	0,1742 N.S.
Tratamientos	0,72	6	0,12	5,13	0,0036 **
Error	0,40	17	0,02		
Total	1,25	26			

 $R^2 = 68,0\%$  C.V. = 1,95%*N.S. No significativo; \*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )***Anexo I:****Tabla 17:***Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en el sabor residual*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
3	8,13	a
7	8,00	a b
5	7,88	b c
6	7,75	b c
2	7,75	b c
4	7,75	b c
1	7,63	b c

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo J:****Tabla 18:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para la acidez*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,11	3	0,04	1,98	0,1557 N.S.
Tratamientos	0,25	6	0,04	2,24	0,0888 N.S.
Error	0,31	17	0,02		
Total	0,67	26			

 $R^2 = 53,0\%$  C.V. = 1,73%*N.S. No significativo***Anexo K:****Tabla 19:***Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en la acidez*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
7	8,00	a
1	7,88	b
6	7,81	b
3	7,81	b
2	7,75	b
5	7,75	b
4	7,69	b

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )***Anexo L:****Tabla 20:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el cuerpo*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,09	3	0,03	3,52	0,0378 *
Tratamientos	1,43	6	0,24	27,71	<0,0001 **
Error	0,15	17	0,01		
Total	1,67	26			

 $R^2 = 91,0\%$  C.V. = 1,19%*\*Significativo ( $P < 0,05$ ); \*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )*

**Anexo M:****Tabla 21:***Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en el cuerpo*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
5	8,25	a
3	7,88	b
7	7,75	b
4	7,75	b
2	7,75	b
1	7,56	c
6	7,50	c

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )***Anexo N:****Tabla 22:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el balance*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,06	3	0,02	4,47	0,0173 *
Tratamientos	1,04	6	0,17	42,28	<0,0001 **
Error	0,07	17	4,1E-03		
Total	1,17	26			

 $R^2 = 94,0\%$  C.V. = 0,82%\*Significativo ( $P < 0,05$ ); \*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )**Anexo O:****Tabla 23:***Test de Duncan (Alfa=0.05) para promedios de tratamientos en el balance*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
3	8,00	a
5	8,00	a
1	7,94	a
6	7,75	b
2	7,75	b
4	7,75	b
7	7,33	c

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Anexo P:****Tabla 24:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el puntaje catador*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	0,04	3	0,01	1,34	0,2946
N.S.					
Tratamientos	1,25	6	0,21	20,79	<0,0001 **
Error	0,17	17	0,01		
Total	1.46	26			

 $R^2 = 88,0\%$      $C.V. = 1,29\%$ 
*N.S. No significativo; \*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )*
**Anexo Q:****Tabla 25:***Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en el puntaje catador*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
3	8,13	a
5	8,06	a
2	7,75	b
6	7,75	b
4	7,69	b c
7	7,58	c d
1	7,50	d

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*
**Anexo R:****Tabla 26:***Análisis de la Varianza (SC tipo I) para el puntaje total*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repeticiones	2,73	3	0,91	8,14	0,0014 **
Tratamientos	31,92	6	5,32	47,68	<0,0001 **
Error	1,90	17	0,11		
Total	36.54	26			

 $R^2 = 95,0\%$      $C.V. = 0,39\%$ 
*\*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ )*

**Anexo S:****Tabla 27:***Test de Duncan (Alfa=0,05) para promedios de tratamientos en el puntaje total*

Tratamientos	Medias	Duncan (Alfa=0,05)
3	86,56	a
5	86,31	a
7	85,08	b
2	84,25	c
4	84,19	c
6	83,88	c
1	83,81	c

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

# Influencia de siete métodos de beneficio en café (Coffea arabica L.) variedad Caturra Roja en la calidad de taza, en el distrito de Shunte - Tocache

*by* Jhanio Antonio Payano Torres

---

**Submission date:** 22-Feb-2024 11:55AM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2301673666

**File name:** Informe\_de\_Tesis\_JHANIO\_ANTONIO\_PAYANO\_OK\_22-02.docx (4.15M)

**Word count:** 13339

**Character count:** 67046

# Influencia de siete métodos de beneficio en café (Coffea arabica L.) variedad Caturra Roja en la calidad de taza, en el distrito de Shunte - Tocache

## ORIGINALITY REPORT

**22%**

SIMILARITY INDEX

**22%**

INTERNET SOURCES

**3%**

PUBLICATIONS

**7%**

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

**1**

**pdfcoffee.com**

Internet Source

**7%**

**2**

**repositorio.unsm.edu.pe**

Internet Source

**3%**

**3**

**Submitted to Universidad Nacional de San Martín**

Student Paper

**2%**

**4**

**hdl.handle.net**

Internet Source

**1%**

**5**

**www.tqc.com.pe**

Internet Source

**1%**

**6**

**es.scribd.com**

Internet Source

**1%**

**7**

**dspace.unitru.edu.pe**

Internet Source

**1%**

**8**

**repositorio.unheval.edu.pe**

Internet Source

**1%**