



**FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO
EXTERIOR**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD
ORGANOLEPTICA DEL CAFÉ (*Coffea arábica L.*),
EN LAS VARIETADES CATIMOR, CATUAÍ Y
CATURRA.**

**PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

Autor:

Delgado Iparraguirre Alex

<https://orcid.org/0000-0002-6627-3816>

Asesor:

Ing. Símpalo López Walter Bernardo

<https://orcid.org/0000-0001-9930-3076>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

**Pimentel – Perú
2020**

TITULO:

EVALUACION DE LA CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL CAFÉ (*Coffea arabica L.*) DE LAS VARIEDADES CATIMOR, CATUAI Y CATURRA.

Autor:

Delgado Iparraguirre Alex¹

Delgado Iparraguirre Alex

Mg. Aurora Vigo Edward Florencio

Mg. Yaipén Gonzales Héctor Filamir

Ing. Símpalo López Walter Bernardo

¹ Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior. egresado.
Universidad Señor de Sipán., Chiclayo-Perú, email: DIPARRAGUIRREA@crece.uss.edu.pe

DEDICATORIA

A mi madre:

*Santos Cruz Iparraguirre Bobadilla,
por ser una guerrera que ha luchado
para llevar adelante a nuestra familia;
gracias por el apoyo incondicional,
la fortaleza y confianza que has
depositado en mí.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Señor de Sipán, en especial a la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, que me permite forjarme como profesional.

A los docentes que, durante este proceso de formación me impartieron conocimientos, gracias por el apoyo, los consejos y las enseñanzas para afrontar el mundo laboral y empresarial.

A la Cooperativa Agraria Cafetalera CASIL LTDA. Por las facilidades que nos han brindado en su laboratorio de control de calidad para la realizar el presente trabajo de investigación

Al Lic. Elton O. Olivera Vera, catador Q-GRADER por el apoyo en la evaluación de la calidad organoléptica del café y por los conocimientos compartidos durante este trabajo de investigación.

A mis amigos profesionales que han aportado con sus conocimientos para llevar a cabo el trabajo de investigación.

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	ix
RESUMEN	x
PALABRAS CLAVE: Calidad organoléptica, variedad.....	x
ABSTRACT	xi
KEYWORD: Organoleptic quality, variety.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	15
1.3.1 Origen y distribución del café.....	15
1.3.2. Condiciones climáticas.	15
1.3.3. Zonas de producción.....	16
1.3.4. Principales especies de café.....	16
1.3.5. Variedades de café.....	17
1.3.5.1. Var. Catimor.....	17
1.3.5.2. Var. Típica.	18
1.3.5.3. Var. Bourbon.....	18
1.3.5.4. Var. Pache	19
1.3.5.5. Var. Catuaí.....	20
1.3.5.6. Var. Caturra	20
1.3.6. Cosecha	21
1.3.7. Despulpado de café.....	21
1.3.8. Fermentación del café.....	21
1.3.10. Lavado.	22
1.3.11. Secado.....	22
1.3.12. Calidad del café.....	22
1.3.13. El tostado de café.....	22
1.4. Formulación del problema	23
1.5. Justificación e importancia del estudio	23
1.6. Hipótesis.....	23
1.7. Objetivos	24
1.7.1. Objetivo general.....	24
1.7.2. Objetivo específico.....	24
II. MATERIAL Y MÉTODOS	25

2.1.	Tipo y Diseño de Investigación.....	25
2.1.1.	Tipo.....	25
2.1.2.	Diseño.....	25
2.2.	Población y muestra	26
2.2.1.	Población.....	26
2.2.2.	Muestra.....	26
2.2.3.	Variables, operacionalización.....	26
2.3.	Técnicas.....	27
2.4.1.	Cosecha.....	27
2.4.2.	Beneficio húmedo del café cerezo.....	27
2.4.3.	Análisis de calidad del café.....	28
2.4.3.1.	Calidad física	28
2.4.3.2.	Calidad organoléptica	28
2.4.	Materiales.....	32
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos	32
2.5.	Análisis estadístico.....	33
III.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	34
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
4.1.	Conclusiones	43
4.2.	Recomendaciones.....	43
V.	LIMITACIONES.....	44
	REFERENCIAS.....	45
	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Análisis de varianza.	25
Tabla 2	Operacionalización de las variables independientes y dependientes	26
Tabla 3.	Análisis de Varianza para Fragancia según variedad en estudio.	34
Tabla 4.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Fragancia según variedad en estudio.	34
Tabla 5.	Análisis de Varianza para Sabor según variedad en estudio.....	35
Tabla 6.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Sabor según variedad en estudio.	35
Tabla 7.	Análisis de Varianza para Sabor residual según variedad en estudio.	36
Tabla 8.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Sabor residual según variedad en estudio...36	
Tabla 9.	Análisis de Varianza para Acidez según variedad en estudio.	37
Tabla 10.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Acidez según variedad en estudio.	37
Tabla 11.	Análisis de Varianza para Cuerpo según variedad en estudio.....	38
Tabla 12.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Cuerpo según variedad en estudio.	38
Tabla 13.	Análisis de Varianza para Balance según variedad en estudio.....	39
Tabla 14.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Balance según variedad en estudio.	39
Tabla 15.	Análisis de Varianza para Puntaje de catador según variedad en estudio.	40
Tabla 16.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para Puntaje del catador según variedad en estudio.....	40
Tabla 17.	Análisis de Varianza para Puntaje total según variedad en estudio.....	41
Tabla 18.	Prueba de DUNCAN al 0.05 para puntaje total según variedad en estudio.	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variedad catimor	17
Figura 2. Variedad típica	18
Figura 3. Variedad bourbon.....	19
Figura 4. Variedad pache.....	19
Figura 5. Variedad Catuaí.	20
Figura 6. Variedad caturra.....	21
Figura 7. Cosecha de café cerezo.....	27
Figura 8. Tostado.....	29
Figura 9. Molido	29
Figura 10. Evaluación de fragancia.....	30
Figura 11. Evaluación de fragancia.....	30
Figura 12. Evaluación de sabor, sabor residual, acidez y cuerpo.	31
Figura 13. Evaluación de uniformidad, balance, taza limpia, dulzor y puntaje del catador.....	31

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. DUNCAN para Fragancia.	34
Grafico 2. DUNCAN para Sabor.....	35
Grafico 3. DUNCAN para Sabor residual.	36
Grafico 4. DUNCAN para Acidez.....	37
Grafico 5. DUNCAN para Cuerpo.	38
Grafico 6. DUNCAN para Balance.	39
Grafico 7. DUNCAN para Puntaje de Catador.....	40
Grafico 8. DUNCAN para Puntaje de Catador.....	42

RESUMEN

El uso de variedades resistentes a plagas con características organolépticas diferenciadas y el proceso de post cosecha se han convertido en un factor fundamental en la calidad y comercialización de los granos de café. En el presente estudio se evalúa la organoléptica de la variedad catimor, catuaí y caturra, para determinar si la calidad organoléptica del café tiene relación con la variedad instalada en los campos de cultivo. El análisis organoléptico se ha realizado en el laboratorio de la COOP. CASIL LTDA. Los resultados obtenidos ayudaran a tener claridad al momento de la elegir la variedad más adecuada en la etapa de instalación de las parcelas de café, cuyo producto permita tener como resultado café de alta calidad organoléptica para satisfacer el mercado cada vez más exigente.

PALABRAS CLAVE: Calidad organoléptica, variedad.

ABSTRACT

The use of pest resistant varieties with differentiated organoleptic characteristics and the post-harvest process have become a fundamental factor in the quality and loads of coffee beans. In the present study, the organoleptic organization of the catimor, catuaí and Caturra varieties is evaluated to determine if the organoleptic quality of coffee is related to the variety installed in the crop fields. The organoleptic analysis has been performed in the COOP laboratory. CASIL LTDA. The allowed results help to have clarity when choosing the most suitable variety in the installation stage of coffee parcels, whose product can result in high-quality organoleptic coffee to satisfy the increasingly demanding market.

KEYWORD: Organoleptic quality, variety.

I. INTRODUCCIÓN

El grano de café, es el primer producto de agro exportación y generador de divisas del país, también constituye la principal fuente de generación de ingresos para los productores en la zona de selva alta del Perú, que cuenta con climas diversificados y esto favorece la producción de café orgánico, que ha ido incrementando considerablemente en los últimos años (MINAGRI, 2017).

En el Perú hay 425,416 hectáreas dedicadas al cultivo de café, con un potencial de crecimiento de alrededor 2 millones de hectáreas; 223,482 familias se dedican a esta actividad y un tercio del empleo agrícola está relacionado al mercado del café (MINAGRI, 2017).

Del mismo modo la industria de consumo de café en Perú mueve más de S/. 1,500 millones al año, lo que muestra el gran potencial que tiene el grano aromático en el país. Se estima que alrededor de 480 mil quintales de café, que equivalen a más de 22 millones de kilos, se destinan al mercado local para abastecer las cafeterías en diversas regiones del país (ANDINA, 2017).

En los últimos años, se ha elevado los estándares de calidad para cumplir con las características organolépticas finales y la seguridad del consumidor, esto ha dado lugar a la necesidad de acceder a mejor tecnología, pasando de lo artesanal a una más técnica y ecológica para la producción, cosecha y beneficio del café; en donde se obtenga un producto más competitivo capaz de satisfacer al consumidor, además, de un incremento del valor. En la región Cajamarca, en especial en la provincia de San Ignacio cuenta con microclimas y condiciones que son propicias para la producción de cafés de especialidad, sin embargo, la producción se ve limitada por la baja productividad debido al deficiente uso de tecnología, poca fertilización, poco conocimiento en el proceso post cosecha y secado defectuoso. El uso de variedades resistentes a plagas y de calidad, altitud, manejo agronómico oportuno y un proceso adecuado de beneficio húmedo será determinante para obtener una taza de calidad y asegurar a los cafetaleros un mayor beneficio económico, mejorando las condiciones de vida. En ésta investigación pretendemos evaluar cuál de las tres variedades de café posee mejor calidad organoléptica en café.

1.1. Realidad Problemática

Para gran parte de los caficultores del mundo, esta actividad no es un negocio atractivo o sostenible. Hay una urgente necesidad de producir más y mejor café de calidad con menor índices de impactos negativos sobre las personas y el ambiente. Muchos productores de café a pequeña escala tienen pocos ingresos debido a que poseen plantaciones envejecidas, pequeñas parcelas y tecnologías de producción deficientes. Por ello se reduce la productividad, causando empobrecimiento.

Además, otra de las preocupaciones en los caficultores es la presencia de problemas fitosanitarios en los cultivos, es el caso de la presencia de roya (*Hemileia vastatrix*) en las plantaciones y ha generado grandes pérdidas económicas, por los costos sanitarios y por la muerte de los cultivos, lo que obliga a realizar cambio en variedades más resistentes. Por otra parte, la sobreproducción de café a nivel global provoca que los precios sean bajos y se afecte la economía de los pequeños productores de café a nivel nacional, Es por ello, que el mercado se ha segmentado; los clientes internacionales han optado por la calidad organoléptica del café (micro lotes de cafés especiales), por los cuales se paga un mayor precio por el producto de mayor calidad.

Las cooperativas, empresas cafetaleras y el estado se han enfocado en capacitar y orientar al productor en la producción agrícola y muy poco en el proceso post cosecha, como el periodo de fermentación y los materiales que se emplean para este proceso, fundamentales para obtener un café de buena calidad organoléptica. Es por eso que se deja en un vacío tecnológico a los productores en estos momentos cuando el mercado exige mayor calidad organoléptica. Con estos fundamentos, se puede mencionar que la problemática es amplia, pero de acuerdo a las nuevas tendencias de consumo del café, lo que se busca es obtener un producto con buenas características organolépticas y mayor aceptación, que nos asegure obtener mejor beneficio económico; este trabajo de investigación se trata de enfocar la importancia de conocer la calidad de cada una de las variedades para tener un mayor aprovechamiento económico.

1.2. Trabajos previos

Puerta (2015), Investigador Científico del Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé. Investigó, que mediante la fermentación del café pueden producirse bebidas con aromas y sabores especiales dulces, cítricos, frutales y tostados, aunque también defectos y sabores desagradables como vinagres, agrios, podridos, terrosos; la diferencia entre estas calidades se debe a las condiciones de higiene y a los controles de clasificación, temperatura y tiempo. Con café del mismo origen, finca y variedad pueden producirse diversos cafés diferenciados y de buena calidad, variando temperaturas, sistemas y tiempos de fermentación. Para mejorar la calidad del café es necesario implementar cambios en varias de las tecnologías disponibles hasta hoy para la fermentación, el lavado y el secado del café en las fincas de Colombia.

Rojas Checca (2017), evaluó los parámetros calidad física del café: porcentaje de exportación, porcentaje de descarte y número de defectos y, las características sensoriales del café: fragancia/aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, taza limpia, dulzor y puntaje catador en tres variedades de café: Typica, Catimor Rojo y Catimor Amarillo y 4 tiempos de fermentación: 0, 12, 18 y 24 horas; la evaluación sensorial se realizó utilizando formato de catación SCAA, donde obtuvo diferencias significativas para los tiempos de fermentación, sobre los números de defectos a 1180 m.s.n.m., hay más diferencias en la calidad organoléptica, en cambio, para la variedad encontró diferencias para la calidad física y organoléptica, sobresaliendo las variedades Catimor Rojo con 81.23 % y Amarillo con 80.83 % en el piso altitudinal de 1700 m., y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron a alcanzar puntajes de 83.06 y 82.92 puntos respectivamente en el piso altitudinal de 1180 m.

Salas Monzón (2017), determinó que el tiempo de fermentación no tiene diferencias para los atributos de aroma, sabor, sabor residual, cuerpo y balance, en cambio para la acidez, mejor puntaje se obtiene a 22 horas, con 7.86 puntos a escala SCAA, y la variedad Catimor presenta el mayor puntaje en calidad organoléptica.

Estrella Gamonal (2014), “Evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (*coffea arabica l.*) tolerantes a la roya (*hemileia vastatrix*), en relación a dos pisos ecológicos de las provincias de Lamas y Rioja”, tesis de grado. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Determinó que las características físicas y sensoriales del café fueron afectadas por las variedades. En calidad de taza la variedad caturra es la que tuvo mayor puntuación y la variedad catimor como fue la que presentó la más baja puntuación a diferencia de las demás variedades.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Origen y distribución del café.

El café arábico (*Coffea arabica L.*) es un arbusto de sotobosque, originario de Etiopía. donde es cultivado en mesetas con altitudes entre los 1.300 a 2.000 msnm. En la actualidad C. Arábica se cultiva en África, Asia, Sudamérica, Centroamérica y el Caribe, donde fue adaptado entre los 600 a 1.200 msnm, situándose entre los 22° de latitud Norte y 26° de latitud Sur aproximadamente. De esta manera, se ha determinado que el lugar para cultivar café debe cumplir con seis condiciones medioambientales básicas referidas a temperatura, disponibilidad de agua, intensidad del sol, viento, tipo de suelo y topografía del terreno (Solidaridad, 2017).

1.3.2. Condiciones climáticas.

La altitud incide sobre la temperatura y precipitaciones anuales siendo la altitud optima de 500 hasta los 1,700 msnm. en todas las regiones donde se cultiva el café, por encima o por debajo de ese rango altitudinal se presentan serias complicaciones para el desarrollo de las plantas (CICAFE, 2011). La humedad relativa no deber superar los 85%, debido a que en esas condiciones se permite la proliferación de plagas y enfermedades. La temperatura promedio anual favorable para el cafeto se ubica entre los 17 a 23 °C.

Actualmente la actividad agrícola en el café ha elevado los pisos altitudinales, debido a las condiciones climáticas, ataque de plagas y calidad física y sensorial de café, llegando a cultivarse hasta los 2000 msnm.

1.3.3. Zonas de producción.

El café peruano se produce en 210 distritos rurales ubicados en 47 provincias de 10 departamentos. La superficie cultivada con café ocupa 230,000 hectáreas distribuidas en tres zonas, siendo la región más apropiada para obtener los mejores rendimientos con alta calidad la que se ubica al extremo central oriental de la cordillera de los Andes, en la denominada zona de selva, bajo una ecología tropical. La zona norte consta de 98,000 hectáreas cafetaleras que constituyen el 43% del área total cultivada y está conformada por los departamentos de Piura, Cajamarca, Amazonas y San Martín. A su vez, la zona central abarca unas 79,000 hectáreas, es decir un 34% de los cafetales de la Nación, que comprende Junín, Pasco y Huánuco. Y en la zona sur existen 53,000 hectáreas que componen el 23% del área total, está integrada por los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Cusco y Puno. El 85% de los productores en el Perú tienen campos de cultivo que fluctúan entre 0.5 y 5 hectáreas cada uno (PNUD, 2016).

El Perú se encuentra entre los diez países productores y exportadores de café en el mundo. Asimismo, ocupa el segundo lugar a escala mundial como productor y exportador de café orgánico, y es el primer proveedor de Estados Unidos de café con el sello de Comercio Justo, abarcando el 25% del nicho de mercado (Cafe & Clima, 2017).

1.3.4. Principales especies de café.

A nivel mundial existen aproximadamente 60 especies, de estas sólo 10 especies se cultivan en gran escala: la Arábica que representa el 90% de la superficie cultivada y es la más valorizada, así mismo se tiene la Robusta o *Canephora* y la Libérica, el primero tiene un aroma más suave y contiene menos cafeína es más susceptible a las enfermedades, pero tiene mayor productividad (Cámara Peruana de café y Cacao, 2017).

1.3.5. Variedades de café.

Dentro de cafés Arábicas tenemos variedades como el Típica, bourbon, mundo Novo, Pache, caturra, Catuaí y el Catimor que es un híbrido resistente a la roya. Entre las principales variedades que se comercializan en la zona se tiene: La variedad Catimor está propagada en mayor área de cultivo en la región y la variedad Caturra se caracteriza por su acidez; pero que se cultiva en menor medida por problemas fitosanitarios y su elevado costo de producción. Sin embargo, el nivel tecnológico deficiente en el proceso de producción y post cosecha del café contribuyen a la deficiente calidad organoléptica de los granos obtenidos (Orozco, 1986).

1.3.5.1. Var. Catimor

Es el resultado del cruce realizado en Portugal, en 1959, entre el Híbrido de Timor y caturra (ANACAFE, 1998).

Tiene por característica porte bajo, grosor intermedio de tronco, abundante número de ramas laterales, entrenudos cortos y estructura compacta. Además de su alta producción, muestra tolerancia a la roya amarilla del cafeto.



Figura 1. Variedad catimor
Fuente: Propia.

1.3.5.2. Var. Típica.

El grupo Típica, como todo el café Arábica, se supone que se originó en el suroeste de Etiopía. En algún momento del siglo XV o XVI, fue trasladado a Yemen. Para 1700, las semillas de Yemen estaban siendo cultivadas en la India. En 1696 y 1699, las semillas de café fueron enviadas desde la costa de Malabar de la India a la isla de Batavia (hoy llamada Java en Indonesia). Estas pocas semillas fueron las que dieron origen a lo que hoy conocemos como la variedad Típica distinta. En 1706, una sola planta de café Típica fue llevada de Java a Amsterdam y se le dio un hogar en los jardines botánicos; desde allí, una planta fue compartida con Francia en 1714. A fines del siglo XVIII, el cultivo se extendió al Caribe (Cuba, Puerto Rico, Santo Domingo), México y Colombia, y desde allí a toda Centroamérica (World Coffee Research, 2018). Es la variedad más importante del C. arábica en el mundo u muy susceptible a la roya amarilla del cafeto.



Figura 2. Variedad típica
Fuente: World Coffee Research.

1.3.5.3. Var. Bourbon

Esta variedad tiene forma poco cónica con mayor número de ramas secundarias, presenta hojas anchas y onduladas en los bordes. Las cerezas maduran rápido y son frágiles al desprendimiento en épocas de lluvias constantes y fuertes vientos. Los mejores resultados obtenidos en calidad en esta variedad esta entre 1000-2000 m.s.n.m.

Uno de los cafés más importantes cultural y genéticamente de *C. arábica* en el mundo (World Coffee Research, 2018).



1.3.5.4. Var. Pache

Es una mutación natural de la variedad Típica, relacionada con un solo gen (*SbSb*) que causa que la planta crezca más pequeña (enanismo) (World Coffee Research, 2018). Esta variedad destaca por tener una planta compacta, rendimiento bajo a medio, buena calidad de taza, muy susceptible a la roya. (Comercio & CIA, 2018).

Destaca por tener un color de brote rojo vinoso y la resistencia al desprendimiento de las cerezas aun cuando están sobre maduras.



1.3.5.5. Var. Catuaí

Cruce entre Mundo Novo de alta productividad y la compacta Caturra, realizada por el Instituto Agronómico de Sao Paulo en Campinas, Brasil (IAC); La planta es altamente productiva en comparación con Borbón, en parte debido a su pequeño tamaño, que permite que las plantas estén muy separadas; se puede plantar a casi el doble de densidad, a forma de la planta hace que sea relativamente fácil aplicar tratamientos para plagas y enfermedades (World Coffee Research, 2018). Esta variedad tiene alta susceptibilidad a la roya. El rendimiento físico y organoléptico es bueno.



*Figura 5. Variedad Catuaí.
Fuente: Propia.*

1.3.5.6. Var. Caturra

La variedad caturra es el resultado de una mutación natural de la variedad Borbón, la cual tiene una mutación de un solo gen que causa que la planta crezca más pequeño, el proceso de selección para Caturra fue llamado selección masal, lo que significa que un grupo de individuos son seleccionados en base a su rendimiento superior, las semillas de estas plantas se agrupan para formar una nueva generación, y luego se repite el proceso, la variedad nunca fue liberada en Brasil, pero se ha vuelto común en Centroamérica. Es una planta compacta con un buen potencial de rendimiento y de calidad estándar y susceptible a la roya (World Coffee Research, 2018).



Figura 6. Variedad caturra
Fuente: World Coffee Research.

1.3.6. Cosecha.

La cosecha consiste en recolectar cuidadosamente los granos maduros de las plantas de cafeto, esta actividad la realizan los cosecheros en recipientes que cuelgan de cuello o de la cintura, luego se almacena en sacos de polietileno para proceder al despulpado (Cenicafé, 2013).

1.3.7. Despulpado de café.

El despulpado del cerezo es el inicio del beneficio, que consiste en desprender la pulpa o cascara de las semillas que se encuentran al interior. En esta etapa, las máquinas despulpadoras deben estar correctamente calibradas, el grano obtenido después de este proceso se deposita en tanques para la fermentación.

1.3.8. Fermentación del café

Es una de las etapas fundamentales en el proceso pos cosecha, aquí el mucílago que cubre a los granos de café se descompone por la acción de la temperatura y los microorganismos. Este proceso se desarrolla entre 12 a 18 horas. Una manera de saber que el periodo o tiempo de la fermentación terminó, es con la verificación de meter un palo o cono en el grano en fermentación y formar un hoyo. En el beneficio húmedo de café la fermentación es inevitable. Es cuestión de elegir si limitarla o aprovecharla.

1.3.10. Lavado.

Finalizada la fermentación, se procede con el lavado, que consiste en quitar el mucilago de los granos de café. En esta etapa es muy importante que el agua utilizada sea limpia, sin olores y sabores extraños que puedan contaminar los granos.

La cantidad del agua que a utilizar varía de acuerdo a la forma de lavado y el volumen de café a pasar por este proceso.

1.3.11. Secado.

El secado consiste en hacer que la humedad disminuya hasta el 12%. Los granos de café pueden ser secados al sol de forma directa, en carpas solares o en secadora mecánica. La duración del secado demora entre 4 y 8 días según la temperatura del ambiente y la forma de secado.

1.3.12. Calidad del café.

El concepto de calidad tiende a involucrar a todos los procesos de la cadena productiva necesarios para obtener al final un producto de alta calidad por los cuales el cliente esté dispuesto a pagar un precio diferencial. La calidad del café, se refiere a las características físicas y organolépticas del grano que tienen relación directa en el precio de venta del café.

1.3.13. El tostado de café

Es un proceso físico químico a través del cual las características iniciales de la materia prima que es café verde, son alteradas para producir otros componentes, balanceando el sabor, la acidez, el sabor residual y el cuerpo del café de acuerdo a la necesidad del tostador y pedido del cliente. En el tueste se realizan tres tipos de tueste; claro medio y oscuro.

El mejor nivel de tueste va a depender explícitamente de la preferencia del cliente y los hábitos de cada lugar. Estas diferencias han dado origen a la preferencia de ciertos grados o niveles de tueste, basados en el color o en ciertos estilos establecidos.

1.4. Formulación del problema

¿Existe diferencia de calidad organoléptica en las variedades Catimor, Catuaí y caturra?

1.5. Justificación e importancia del estudio

En los últimos años la productividad del café en su conjunto se ha visto afectada como consecuencia del uso de variedades que producen café de menor calidad, cosecha poco oportuna, un manejo inadecuado en el beneficio del café, los periodos de fermentación y el poco uso de los materiales de fermentación adecuados por los caficultores. Por otro lado, se ha modificado el control de calidad del café, anteriormente se realizaba solamente un análisis físico, pero en la actualidad este se complementa con un análisis organoléptico (sensorial) que modifica los procesos y la toma de decisiones brindando mayor consideración al manejo del proceso en la etapa de post cosecha, para tener mejor control sobre la calidad.

El presente trabajo servirá como una guía de apoyo para el sector cafetalero, y proporcionará alternativas con la finalidad de obtener mejor la calidad en taza (calidad sensorial) del café. Es importante que estos aportes permitan a los productores tener control y seguridad en la selección de la variedad de café a instalar en las parcelas y que represente mayor rentabilidad económica.

1.6. Hipótesis

Hi: Se encontrará diferencias en la calidad organoléptica del café en taza de acuerdo a cada variedad.

Ho: No encontrará diferencias en la calidad organoléptica del café en taza de acuerdo a cada variedad.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar si existe diferencias de calidad organoléptica en las variedades Catimor, Catuaí y Caturra.

1.7.2. Objetivo específico

Determinar cuál de las variedades de café evaluadas tiene mejor calidad organoléptica

Evaluar las características organolépticas de cada variedad de café.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo.

Descriptiva, según Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, (2014) ya que debido a la naturaleza de la investigación se considerará la descripción y el conocimiento de cada elemento que interviene en la elaboración en un plan de mejora.

2.1.2. Diseño.

Según el manejo de variables es experimental, la variables dependiente e independiente serán cuantificables.

Según su contexto es de laboratorio, las experiencias se desarrollaron a nivel de laboratorio, aplicando condiciones específicas para el desarrollo de la investigación manejándose variables independientes de manera rigurosas para obtener respuestas aceptables de las variables dependientes.

Para este diseño experimental de bloques completamente al azar (BCA) aplicaremos el análisis de varianza, tal como se detalle en la tabla 1

Tabla 1 Análisis de varianza.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculado
Variedad	2			
Error	12			
Total	14			

Fuente: Elaboración propia

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población.

El área dedicada a la producción de café en la finca La Playa, ubicada, en el Sector Nuevo Porvenir, distrito de San Ignacio, a 1200 msnm, distribuida de la siguiente manera: 2 has de variedad catimor, 2 has de catuaí y 1 has de variedad caturra.

2.2.2. Muestra.

Para este caso se seleccionaron 20 plantas al azar cada por cada variedad, la cosecha del total de plantas constituye la muestra experimental que será 4 kg de café pergamino seco por cada variedad, necesaria para hacer el diseño del experimento. La muestra constará de 03 unidades de análisis.

2.2.3. Variables, operacionalización.

En la Tabla 2 se muestra la operacionalización de las variables que se desarrollaran en este trabajo de investigación.

Tabla 2 Operacionalización de las variables independientes y dependientes

Variable independiente	Indicadores	Técnica e Instrumento de recolección de datos
Variedad de café	Catimor Catuaí Caturra	Cosecha selectiva
Variable dependiente	Indicadores	Instrumento de recolección de datos
Calidad organoléptica	Aroma - fragancia Sabor Sabor residual Acidez Cuerpo Uniformidad Balance Taza limpia Dulzor Puntaje de catador Puntaje total	Ficha de catación de la Specialty Coffee Association of America (SCAA).

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Técnicas

2.4.1. Cosecha

Se recolectaron 13 kilogramos cerezo de las plantas de cada una de las variedades seleccionadas en óptimo estado de madurez, en las mismas condiciones, que permita garantizar la calidad del producto final. Se realizó la cosecha selectiva, descartando granos sobre maduros, verdes y defectuosos. La parcela de donde se colectó las cerezas se encuentra ubicada a 1150 msnm.



2.4.2. Beneficio húmedo del café cerezo.

a. Despulpado

El despulpado se realizó inmediatamente después de la cosecha, evitando la fermentación del grano dentro del cerezo.

b. La fermentación.

Se efectuó por 18 a 24 horas utilizando baldes de plástico, evitando que esté expuesta al sol y a productos contaminantes.

c. Lavado.

Una vez terminada la fermentación, se procedió al lavado de agua con agua limpia y libre de sabores para dejar al café libre del mucilago.

d. Secado.

Finalmente se secó mediante el secador solar en altura para evitar contaminación de los granos durante el secado. El tiempo de secado duró de 10-15 días hasta bajar el contenido de humedad al 12%.

2.4.3. Análisis de calidad del café

2.4.3.1. Calidad física

Completado el beneficio húmedo que culminó en el secado, se realizó el análisis físico. El análisis físico se ha realizado con la finalidad de corroborar que las muestras de café pergamino seco tengan 12% de humedad. Posterior a ello, en el laboratorio se realizó el trillado. Finalmente, se determinaron los defectos a partir de las muestras sin cisco y descarte, según el Manual de defectos de café verde arábica del SCAA. Luego, se pesó los granos defectuosos y se calculó el porcentaje de ellos, para determinar el rendimiento.

2.4.3.2. Calidad organoléptica

El análisis de la calidad organoléptica la realizó un catador certificado Q-GRADER, en el laboratorio de Control de Calidad de la Cooperativa CASIL LTDA. El protocolo de Catación utilizado de la metodología desarrollada por la Asociación Americana de Café Especial (SCAA).

a. Proceso de tostado y molido

Los granos extraídos de la muestra previamente seleccionados fueron tostados un día antes de la catación, para esto se utilizó 110 g. de café oro por muestra de cada variedad. El tostado llevó un tiempo de 10 minutos aproximadamente y se inició a una temperatura de 185°C. Utilizando un tueste medio.



Figura 8. Tostado
Fuente: Imagen propia.

Al día siguiente del tostado, se molió para cada pírex 11 g. de por separado. Para evitar contaminación se realizó la limpieza del molino después de pasar cada muestra.



Figura 9. Molido
Fuente: Imagen propia.

b. Ficha de anotación

Para registrar los resultados obtenidos durante la catación se utilizó la ficha de catación de la SCAA, se evaluaron 10 aspectos en un rango de 6 a 10 puntos que fueron: Fragancia/aroma, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, uniformidad, balance, taza limpia, dulzor, puntaje por catador. Además, registramos el puntaje total obtenido de cada una de las repeticiones.

c. Catación

La catación ha sido realizada en las mismas condiciones para cada una de las tres muestras de las variedades en evaluación. Las mismas condiciones se han dado en cada una de las repeticiones.



Figura 10. Evaluación de fragancia
Fuente: Imagen propia.

Posteriormente a temperatura de 92°C, se adiciona y de forma rápida el agua hervida a chorros, de manera que se disuelva todas las partículas de café molidas anteriormente.

Luego de pasados 5 minutos, procedemos a retirar la espuma de la superficie del pírex, en este momento se ha determinado el aroma del café.

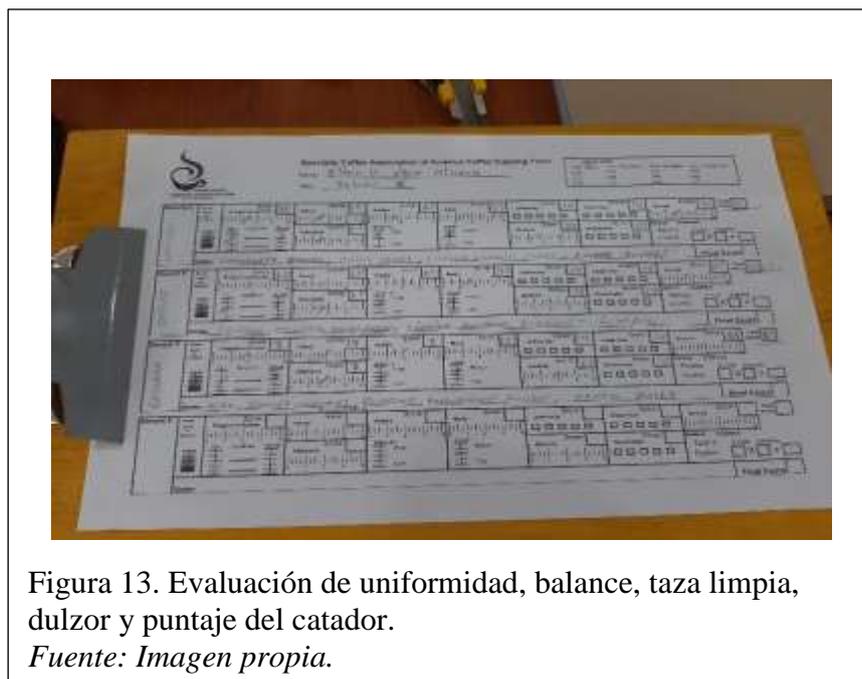


Figura 11. Evaluación de fragancia
Fuente: Imagen propia.

Una vez llegado al minuto 10 desde que el café molido entro en contacto con el agua empezamos a probar y degustar la bebida a través de sorbos constantes para determinar el sabor, sabor residual, acidez y cuerpo.



Considerando las muestras se evalúa, uniformidad, balance, taza limpia, dulzor y puntaje del catador. Posteriormente con la suma de todos los atributos obtenemos el puntaje total.



El proceso de catación no debería pasar de un lapso de 30 a 45 minutos en el cual debemos determinar la calidad de dicha muestra.

2.4. Materiales

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron Instrumentos e equipos para Campo y laboratorio:

a) Materiales y Equipos en campo.

- Canastas (medias latas).
- Despulpadora.
- Motor eléctrico.
- Balde de plástico de 20 L.
- Tinas de 50 L.
- Agua.
- Secador solar.
- Tablero.
- Cronometro.
- Ficha de observación.
- Cámara.
- Bolsas transparentes de Polietileno de alta densidad.
- Lapicero.
- hojas bond.

b) Materiales y Equipos en laboratorio.

- Bidón de agua.
- Pirix de porcelana.
- Tazas.
- Cuchara de catación de acero inoxidable.
- Molino mahlkonig
- Tostadora 80 rpm.
- Bandeja para muestras.
- Escupideros.
- Balanza.
- Colorímetro.
- Termómetro.
- Cuchara para peso.
- Bolsas de polipropileno.
- Mesas de catación.

- Teteras.
- Hervidor.
- Cronometro.
- Ficha de catación SCAA.
- Lápiz Tablero.
- Detector de Humedad.
- Cámara.

2.5. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico considerando cada fecha de catación como una repetición y cada variedad como un tratamiento y la unidad de evaluación los parámetros de calidad de cada variedad en evaluación. Para este trabajo se ha utilizado el Bloques Completamente al Azar (BCA) aplicando ANVA y sometidos a la prueba de DUNCAN para determinar la naturaleza de las diferencias entre tratamientos.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla 3. Análisis de Varianza para Fragancia según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.70	0.35	56.00	**
Repetición	4	0.02	0.01	1.00	No
Error experimental	8	0.05	0.01		
Total	14	0.77			

C.V. = 1.03 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Fragancia, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 4. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Fragancia según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.50	b
Catuaí	7.60	b
Caturra	8.00	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella se observa que la variedad Caturra supera en Fragancia a las variedades Catuaí y Catimor las mismas que a su vez presentan un comportamiento estadístico similar.

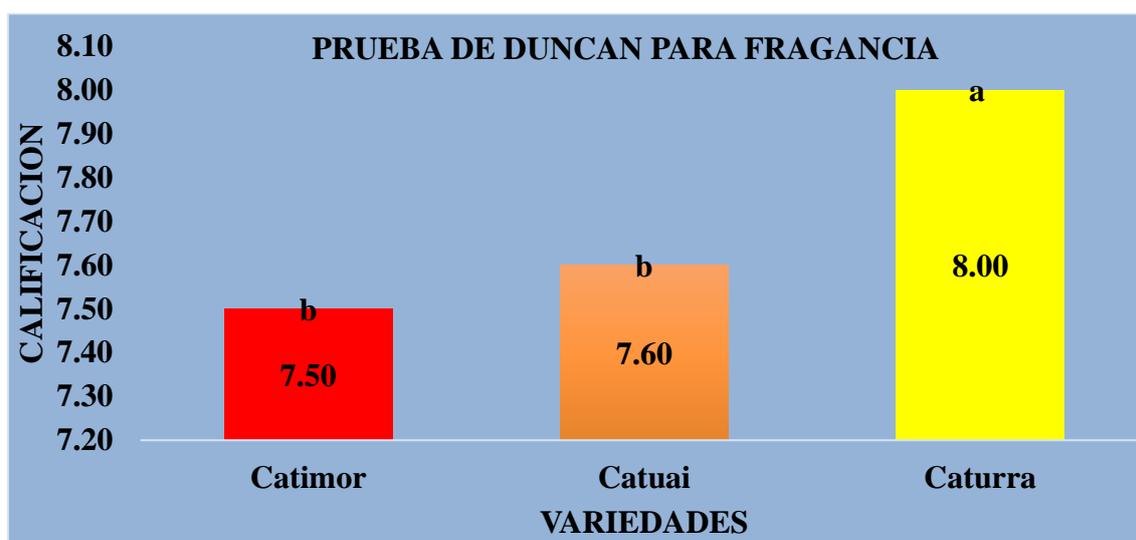


Grafico 1. DUNCAN para Fragancia.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Análisis de Varianza para Sabor según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.91	0.45	72.67	**
Repetición	4	0.02	0.01	1.00	No
Error experimental	8	0.05	0.01		
Total	14	0.98			

C.V. = 1.02 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Sabor, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 6. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Sabor según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.40	c
Catuaí	7.75	b
Caturra	8.00	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella se observa que la variedad Caturra supera en Sabor a demás variedades en estudio y la variedad Catuaí supera a la variedad Catimor.

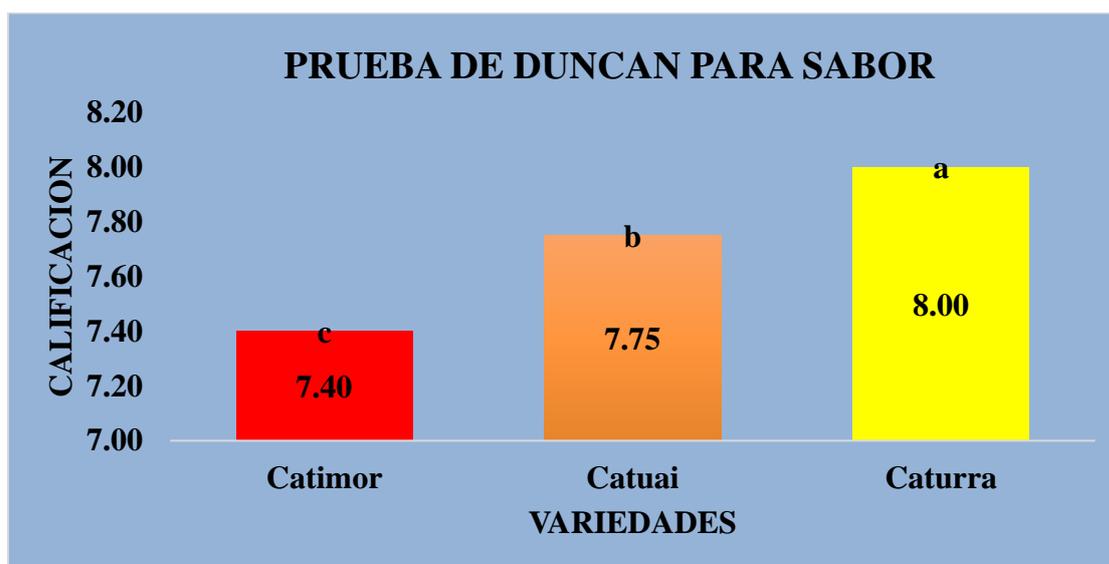


Grafico 2. DUNCAN para Sabor

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Análisis de Varianza para Sabor residual según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.91	0.45	72.67	**
Repetición	4	0.02	0.01	1.00	No
Error experimental	8	0.05	0.01		
Total	14	0.98			

C.V. = 1.02 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Sabor residual, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 8. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Sabor residual según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.40	c
Catuaí	7.75	b
Caturra	8.00	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella se observa que la variedad Caturra supera en Sabor residual a las variedades Catuaí y Catimor, mientras la variedad Catuaí supera a la variedad Catimor.

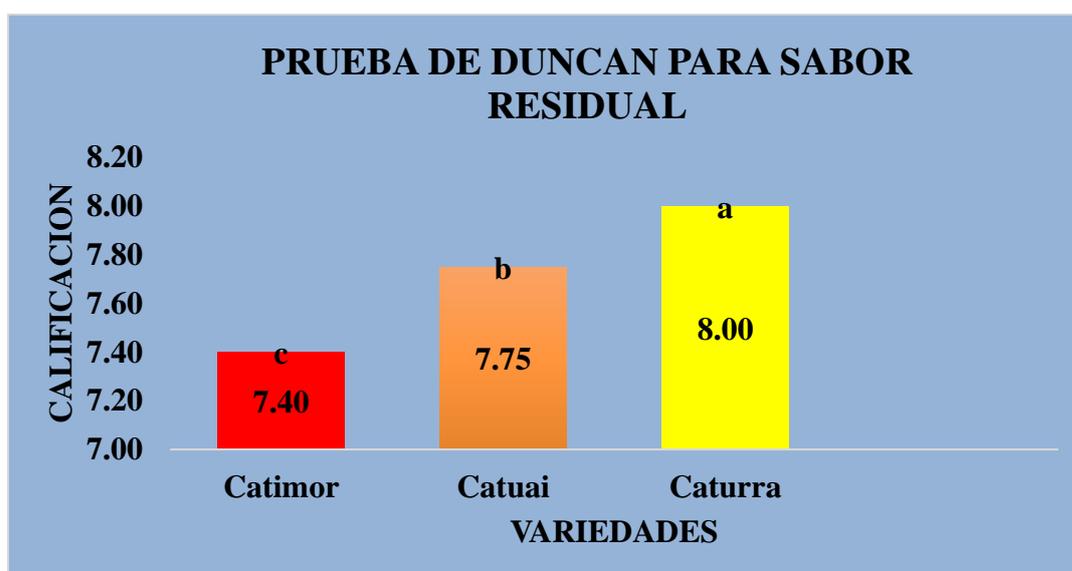


Grafico 3. DUNCAN para Sabor residual.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Análisis de Varianza para Acidez según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.33	0.16	14.18	**
Repetición	4	0.06	0.01	1.27	No
Error experimental	8	0.09	0.01		
Total	14	0.48			

C.V. = 1.40 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Acidez, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 10. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Acidez según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.50	b
Catuaí	7.60	ab
Caturra	7.85	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella observamos que la variedad Caturra tiene es similar en Acidez a la variedad Catuaí, pero supera estadísticamente a la variedad Catimor, así mismo la variedad Catuaí y Catimor las presentan un comportamiento estadístico similar.

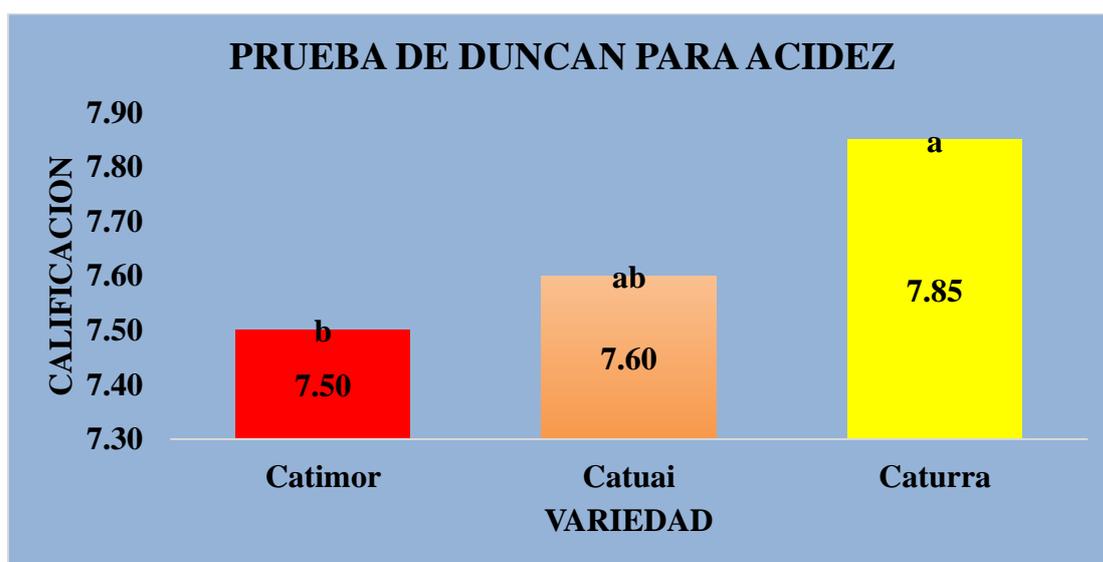


Grafico 4. DUNCAN para Acidez.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Análisis de Varianza para Cuerpo según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.48	0.24	17.54	**
Repetición	4	0.02	0.00	0.31	No
Error experimental	8	0.11	0.01		
Total	14	0.60			

C.V. = 1.53 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Cuerpo, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 12. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Cuerpo según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.45	b
Catuaí	7.50	b
Caturra	7.85	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella observamos que la variedad Caturra supera en Cuerpo a las variedades Catuaí y Catimor las mismas que a su vez presentan un comportamiento estadístico similar.

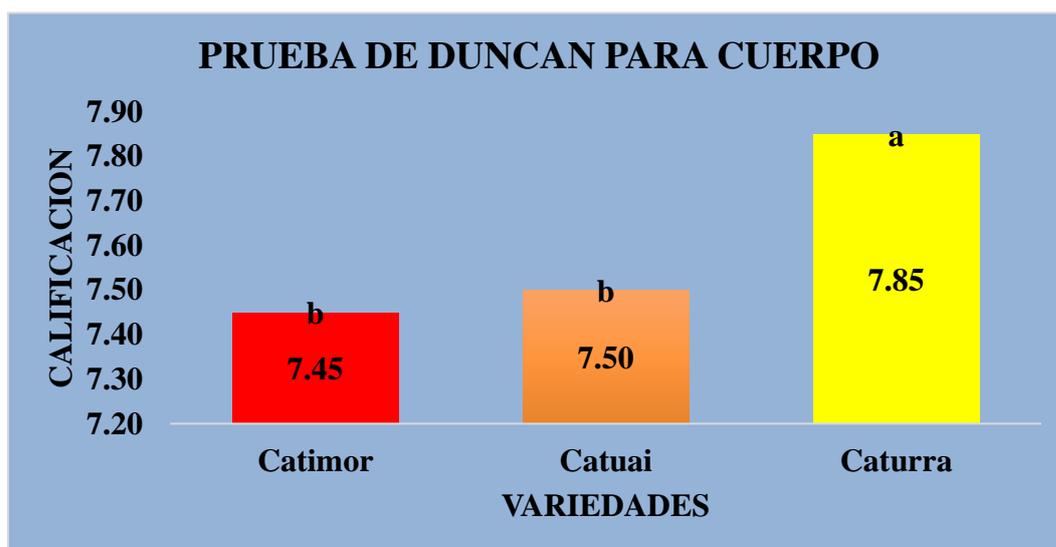


Grafico 5. DUNCAN para Cuerpo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Análisis de Varianza para Balance según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.23	0.12	16.00	**
Repetición	4	0.07	0.02	2.29	No
Error experimental	8	0.06	0.01		
Total	14	0.36			

C.V. = 1.13 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Balance, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 14. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Balance según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.40	b
Catuaí	7.50	ab
Caturra	7.70	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella observamos que la variedad Caturra tiene es similar en Balance a la variedad Catuaí, pero supera estadísticamente a la variedad Catimor, así mismo la variedad Catuaí y Catimor las presentan un comportamiento estadístico similar.

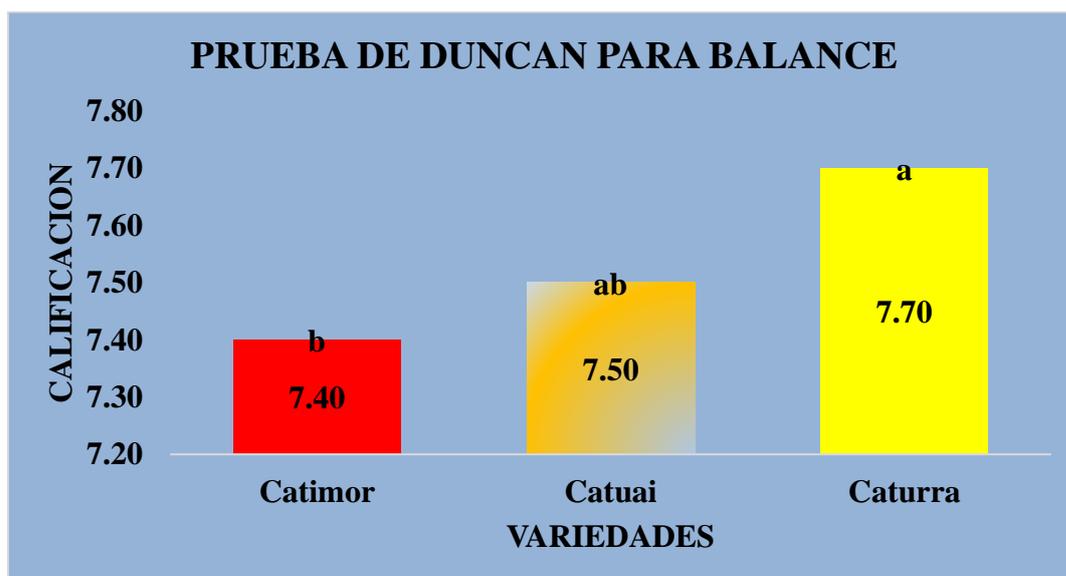


Grafico 6. DUNCAN para Balance.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Análisis de Varianza para Puntaje de catador según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	0.06	0.03	3.50	*
Repetición	4	0.06	0.01	1.75	No
Error experimental	8	0.07	0.01		
Total	14	0.18			

C.V. = 1.21 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Puntaje del Catador, se puede observar que existe poca significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 16. Prueba de DUNCAN al 0.05 para Puntaje del catador según variedad en estudio

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	7.45	a
Catuaí	7.50	a
Caturra	7.60	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella observamos que tanto la variedad Caturra, Catuaí y Catimor presentan un comportamiento similar.

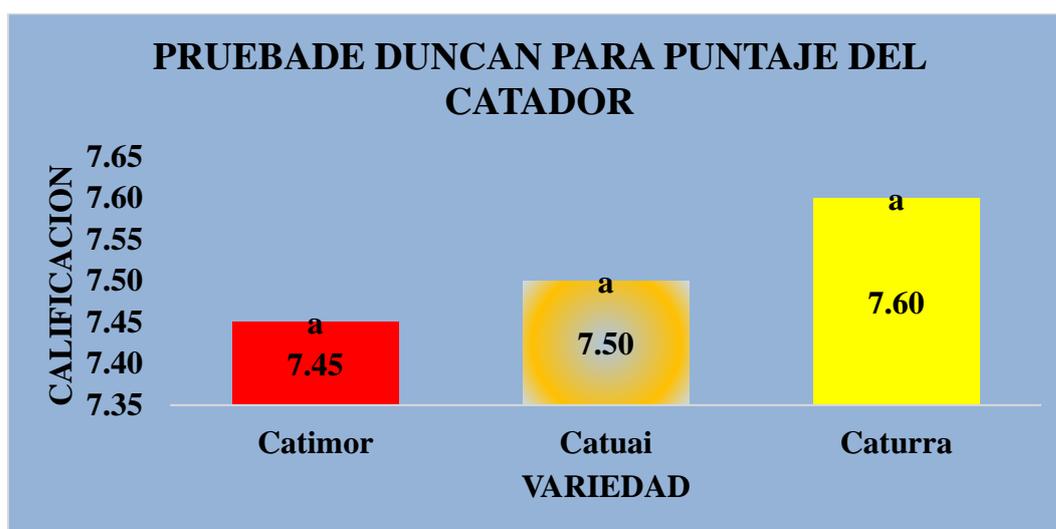


Grafico 7. DUNCAN para Puntaje de Catador.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Análisis de Varianza para Puntaje total según variedad en estudio.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif
Variedad	2	19.51	9.75	158.71	**
Repetición	4	0.46	0.11	1.86	No
Error experimental	8	0.49	0.06		
Total	14	20.46			

C.V. = 0.30 %

Fuente: Elaboración propia.

Según el Análisis de Varianza para Puntaje Total, se puede observar que existe alta significancia estadística entre las variedades en estudio debido a las características propias de la misma variedad.

Tabla 18. Prueba de DUNCAN al 0.05 para puntaje total según variedad en estudio.

Tratamiento	Promedio	Significancia
Catimor	82.10	c
Catuaí	83.05	b
Caturra	84.85	a

Fuente: Elaboración propia.

La Prueba de DUNCAN corrobora lo obtenido en el Análisis de Varianza respectivo y en ella observamos que la variedad Caturra supera en Puntaje total a las variedades Catuaí y Catimor, asimismo la variedad Catuaí supera a la variedad Catimor.

Además, para los atributos de Uniformidad, Taza Limpia y Dulzor no se realizó análisis estadístico basándose en que todos los datos obtenidos en las repeticiones son iguales, significando que no hay significancia estadística y todas las variedades en estudio presentan los mismos puntajes en calificación para estos atributos, que han sumado incluyendo los ya analizados para obtener el puntaje total.

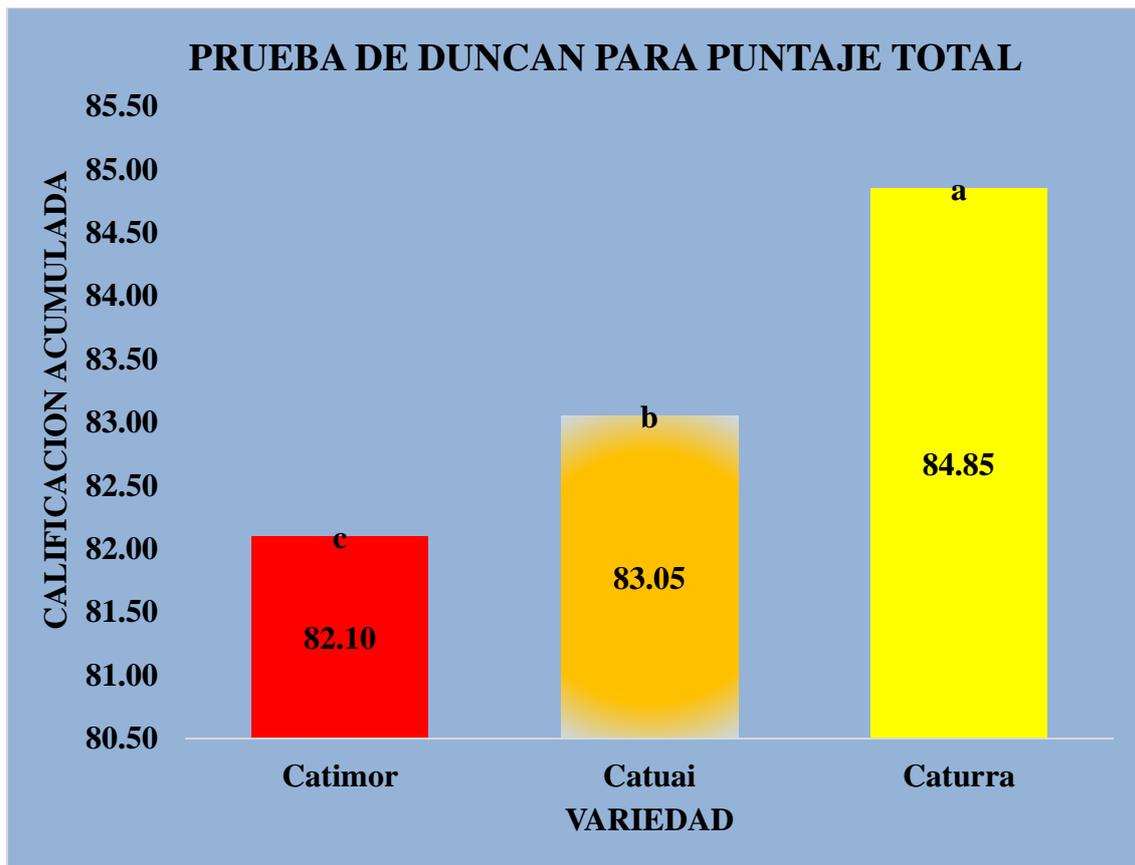


Grafico 8.DUNCAN para Puntaje de Catador.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, podemos observar que existen diferencias significativas en cuanto a la calidad organoléptica del café según las variedades utilizadas para esta investigación.

Durante esta evaluación podemos determinar que la variedad caturra obtiene mejor puntaje en la evaluación de catación y, por lo tanto, mejor calidad organoléptica con respecto a las variedades Catimor y Catuaí.

Así mismo podemos indicar que las tres variedades evaluadas se encuentran en el rango de cafés especiales por haber obtenido puntajes sobre los 80 puntos tal como lo indica la SCAA.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se determinó que hay significancia estadística en el uso de variedades con respecto a la calidad organoléptica de café en taza, por lo que significa que existe una diferencia en calidad organoléptica por variedad.

Las variedades presentan diferentes puntajes en atributos y puntaje final en cuanto a la calidad organoléptica.

La variedad caturra fue la que mejor calidad organoléptica posee de acuerdo a la evaluación realizada en el presente estudio.

La variedad Catimor fue la que menos calidad organoléptica obtuvo en este trabajo de investigación.

4.2. Recomendaciones

Realizar el estudio incluyendo las nuevas variedades insertadas recientemente en la zona

Realizar evaluación en el proceso de fermentación.

V. LIMITACIONES

Para el presente estudio se pueden presentar algunas limitaciones, encontrar la homogeneidad del café en cerezo.

Poca información científica relacionada al problema.

No se pudo realizar el proceso de evaluación con más catadores por motivo que al momento de la evaluación no tenían la disposición por sobrecarga en el trabajo.

REFERENCIAS

- ANACAFE. (1998). *Guia de variedades de cafe*. Guatemala. Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- ANDINA. (20 de Julio de 2017). *www.andina.pe*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-consumo-cafe-peru-mueve-mas-s-1500-millones-al-ano-675603.aspx>
- Cafe, P., & Clima. (2017). Estudio de mercado del cafe peruano. Lima: ALEPH SOLUCIONES GRAFICAS. Obtenido de <https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/Estudio-de-mercado-del-cafe-peruano.pdf>
- Cenicafé. (2013). Recoleccion. *Cultivemos cafe*. Obtenido de https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/recoleccion
- Checca, R. (2017). *www.repositorio.unsaac.edu.pe*. Obtenido de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/1913/253T20170685.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diaz, & Willems. (2017). *PNUD*. Obtenido de https://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20medio%20ambiente/Libro%20cafe_PNUD_PE.pdf
- Gamonal, E. (2014). *www.oroverde.com.pe*. Obtenido de <http://www.oroverde.com.pe/pdf/TESIS-%20LILIANA.pdf>
- MINAGRI. (2017). *www.minagri.gob.pe*. Obtenido de <http://minagri.gob.pe/portal/485-feria-scaa/10775-el-cafe-peruano>
- MINAGRI. (2018). Obtenido de <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola>
- Monzón, S. (2017). *http://repositorio.unsaac.edu.pe*. Obtenido de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/1903>
- Pañuela, Sanz, & Pabón. (2012). *Cenicafe. Método para identificar el momento final de la fermentación de mucílago de café*.
- Puerta Quintero, G. I. (2015). Fermentacion controlada. *Avances tecnicos*, 5.

QueCafé. (2019). *La economía del café*. Obtenido de https://quecafe.info/la-economia-del-cafe-quien-se-esta-quedando-el-dinero/?fbclid=IwAR2cig-asmIl9eiR2eWSrhs2nyyYc5Xnzc7_F6BiEK1Cz5A7wKX4ZXBAi0

Solidaridad. (2017). *Café 2.0 Manual de la caficultura climaticamente inteligente*. Lima: Tarea Asociación Gráfica Educativa.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación Científica* (Sexta). México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

ANEXOS

1. CERTIFICACION DE CATADOR



2. FICHA DE EVALUACION DE SCAA

